



**CECAF/ECAF SERIES 20/83  
COPACE/PACE SERIES 20/83**

**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  
Nouakchott, Mauritania, 2–10 December 2019**

**Rapport du Groupe de travail FAO/COPACE  
sur l'évaluation des ressources démersales –  
Sous-groupe Nord  
Nouakchott, Mauritanie, 2-10 décembre 2019**





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

**CECAF/ECAF SERIES 20/83  
COPACE/PACE SERIES 20/83**

**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  
Nouakchott, Mauritania, 2–10 December 2019**

**Rapport du Groupe de travail FAO/COPACE sur l'évaluation  
des ressources démersales – Sous-groupe Nord  
Nouakchott, Mauritanie, 2-10 décembre 2019**

Required citation/Citation requise:

FAO. 2020. *Report of the FAO/CECAF Working Group on the Assessment of Demersal Resources – Subgroup North Nouakchott, Mauritania, 2–10 December 2019 / Rapport du Groupe de travail FAO/COPACE sur l'évaluation des ressources démersales – Sous-groupe Nord Nouakchott, Mauritanie, 2–10 décembre 2019*. CECAF/ECAF 20/83. Rome. <https://doi.org/10.4060/cb1539b>

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.

Les appellations employées dans ce produit d'information et la présentation des données qui y figurent n'impliquent de la part de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) aucune prise de position quant au statut juridique ou au stade de développement des pays, territoires, villes ou zones ou de leurs autorités, ni quant au tracé de leurs frontières ou limites. Le fait qu'une société ou qu'un produit manufacturé, breveté ou non, soit mentionné ne signifie pas que la FAO approuve ou recommande ladite société ou ledit produit de préférence à d'autres sociétés ou produits analogues qui ne sont pas cités.

Les opinions exprimées dans ce produit d'information sont celles du/des auteur(s) et ne reflètent pas nécessairement les vues ou les politiques de la FAO.

ISBN 978-92-5-133477-5

© FAO, 2020

ISSN 1014-9228



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/legalcode>). / Certains droits réservés. Cette œuvre est mise à la disposition du public selon les termes de la Licence Creative Commons Attribution-Pas d'Utilisation Commerciale-Partage dans les Mêmes Conditions 3.0 Organisations Intergouvernementales (CC BY-NC-SA 3.0 IGO; <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/igo/legalcode>).

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 licence. 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."

Disputes arising under the licence that cannot be settled amicably will be resolved by mediation and arbitration as described in Article 8 of the licence except as otherwise provided herein. The applicable mediation rules will be the mediation rules of the World Intellectual Property Organization <http://www.wipo.int/amc/en/mediation/rules> and any arbitration will be conducted in accordance with the Arbitration Rules of the United Nations Commission on International Trade Law (UNCITRAL).

**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](http://www.fao.org/publications)) and can be purchased through [publications-sales@fao.org](mailto:publications-sales@fao.org). Requests for commercial use should be submitted via: [www.fao.org/contact-us/licence-request](http://www.fao.org/contact-us/licence-request). Queries regarding rights and licensing should be submitted to: [copyright@fao.org](mailto:copyright@fao.org).

Selon les termes de cette licence, cette œuvre peut être copiée, diffusée et adaptée à des fins non commerciales, sous réserve que la source soit mentionnée. Lorsque l'œuvre est utilisée, rien ne doit laisser entendre que la FAO cautionne tels ou tels organisation, produit ou service. L'utilisation du logo de la FAO n'est pas autorisée. Si l'œuvre est adaptée, le produit de cette adaptation doit être diffusé sous la même licence Creative Commons ou sous une licence équivalente. Si l'œuvre est traduite, la traduction doit obligatoirement être accompagnée de la mention de la source ainsi que de la clause de non-responsabilité suivante: «La traduction n'a pas été réalisée par l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO). La FAO n'est pas responsable du contenu ni de l'exactitude de la traduction. L'édition originale [langue] est celle qui fait foi.»

Tout litige relatif à la présente licence ne pouvant être résolu à l'amiable sera réglé par voie de médiation et d'arbitrage tel que décrit à l'Article 8 de la licence, sauf indication contraire contenue dans le présent document. Les règles de médiation applicables seront celles de l'Organisation mondiale de la propriété intellectuelle (<http://www.wipo.int/amc/fr/mediation/rules>) et tout arbitrage sera mené conformément au Règlement d'arbitrage de la Commission des Nations Unies pour le droit commercial international (CNUDCI).

**Matériel attribué à des tiers.** Il incombe aux utilisateurs souhaitant réutiliser des informations ou autres éléments contenus dans cette œuvre qui y sont attribués à un tiers, tels que des tableaux, des figures ou des images, de déterminer si une autorisation est requise pour leur réutilisation et d'obtenir le cas échéant la permission de l'ayant-droit. Toute action qui serait engagée à la suite d'une utilisation non autorisée d'un élément de l'œuvre sur lequel une tierce partie détient des droits ne pourrait l'être qu'à l'encontre de l'utilisateur.

**Ventes, droits et licences.** Les produits d'information de la FAO sont disponibles sur le site web de la FAO ([www.fao.org/publications](http://www.fao.org/publications)) et peuvent être obtenus sur demande adressée par courriel à: [publications-sales@fao.org](mailto:publications-sales@fao.org). Les demandes visant un usage commercial doivent être soumises à: [www.fao.org/contact-us/licence-request](http://www.fao.org/contact-us/licence-request). Les questions relatives aux droits et aux licences doivent être adressées à: [copyright@fao.org](mailto: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 Nouakchott, Mauritania from 2 to 10 December 2019. 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. FAO wishes to thank the participants of the Working Group who contributed towards this report, the meeting host in Mauritania: *Institut Mauritanien de Recherches Océanographiques et de Pêches* (IMROP), and the financial support of the European Commission. Our special thanks go to Sophia Gazza, Sakchai McDonough, and Jessica Fuller for their assistance with the final preparation of this document. Beyah Meisse Habibe, Tarub Bahri, Merete Tandstad, and Ana Maria Caramelo 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 lors de la quinzième session du Comité des pêches pour l'Atlantique Centre-Est (COPACE) qui s'est tenue à Abuja (Nigéria) du 1er au 3 novembre 2000. À la deuxième réunion du Groupe de travail il a été décidé de scinder le Groupe en deux sous-groupes: le sous-groupe Nord couvrant la zone nord COPACE entre le cap Spartel et le sud du Sénégal, et le sous-groupe sud couvrant la zone sud COPACE entre le sud du Sénégal et le fleuve Congo. Ce document rend compte de la réunion du sous-groupe Nord qui a été organisée à Nouakchott, Mauritanie du 2 au 10 décembre 2019. L'objectif global du groupe est de contribuer à l'amélioration de la gestion des ressources démersales en Afrique du Nord-Ouest à travers une évaluation de l'état de les stocks et la pêche pour assurer la meilleure utilisation durable des ressources au profit des pays côtiers. Au total, 19 chercheurs de cinq pays différents ont participé à la réunion, avec la FAO. La FAO tient à remercier les participants du Groupe de travail qui ont contribué à ce rapport, l'hôte de la réunion en Mauritanie: *l'Institut mauritanien de recherche océanographique et des pêches* (IMROP), et le soutien financier de la Commission européenne. Nos remerciements particuliers vont à Sophia Gazza, Sakchai McDonough et Jessica Fuller pour leur aide dans la préparation finale de ce document. Beyah Meisse Habibe, Tarub Bahri, Merete Tandstad et Ana Maria Caramelo étaient 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 Northwest 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. Overall, nine out of twenty-seven stocks were found to be within biologically sustainable limits and thirteen stocks were found to be overexploited. No formal assessment could be conducted for five of the stocks due to a lack of data. 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 nord-ouest 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. Environ vingt-six unités de stocks différentes ont été analysées et les résultats discutés. Dans l'ensemble, neuf des vingt-sept stocks se trouvaient dans des limites biologiquement durables et treize stocks étaient surexploités. Aucune évaluation officielle n'a pu être réalisée pour cinq des stocks en raison d'un manque de données. Un résumé des évaluations et des mesures de gestion figure à la fin de ce rapport.

# Contents

<b>1. INTRODUCTION</b> .....	<b>1</b>
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 on the 2017 Working Group recommendations on future research.....	3
1.6. Overview of catches.....	4
1.6.1 Trends in catches.....	4
1.7. Demersal surveys.....	4
1.8. Follow-up of management recommendations by CECAF.....	6
1.9. Data quality.....	8
1.9.1 Sampling systems and intensity.....	8
1.10. Methodology and software.....	9
1.10.1 Analytical models.....	9
1.10.2 Reference points for management recommendations.....	9
1.10.3 Projections.....	9
<b>2. HAKE</b> .....	<b>10</b>
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.....	14
2.3.3 Data trends.....	14
2.3.4 Assessment.....	17
2.3.5 Projections.....	18
2.3.6 Management recommendations.....	18
2.3.7 Future research.....	18
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.....	23
2.4.5 Projections.....	24
2.4.6 Management recommendations.....	25
2.4.7 Future research.....	25
<b>3. DEMERSAL FISH</b> .....	<b>26</b>
3.1 Fisheries.....	26
3.2 Sampling systems and intensity.....	27
3.2.1 Catch and effort.....	27
3.2.2 Biological parameters.....	28
3.3 Red Pandora ( <i>Pagellus bellottii</i> ).....	28
3.3.1 Biological characteristics.....	28
3.3.2 Stock identity.....	28
3.3.3 Data trends.....	28
3.3.4 Assessment.....	29
3.3.5 Projections.....	30
3.3.6 Management recommendations.....	30
3.4 Axillary seabream ( <i>Pagellus acarne</i> ).....	31
3.4.1 Biological characteristics.....	31
3.4.2 Stock identity.....	31
3.4.3 Data trends.....	31
3.4.4 Assessment.....	32
3.4.5 Projections.....	33
3.4.6 Management recommendations.....	33

<b>3.5</b>	<b>Large-eye dentex (<i>Dentex macrophthalmus</i>)</b> .....	<b>34</b>
3.5.1	Biological characteristics .....	34
3.5.2	Stock identity .....	34
3.5.3	Data trends .....	34
3.5.4	Assessment .....	35
3.5.5	Projections .....	36
3.5.6	Management recommendations .....	36
<b>3.6</b>	<b>Blue-spotted sea bream (<i>Pagrus caeruleostictus</i>)</b> .....	<b>36</b>
3.6.1	Biological characteristics .....	36
3.6.2	Stock identity .....	36
3.6.3	Data trends .....	36
3.6.4	Assessment .....	37
3.6.5	Projections .....	38
3.6.6	Management recommendations .....	38
<b>3.7</b>	<b>Seabreams (<i>Pagrus spp.</i>)</b> .....	<b>38</b>
3.7.1	Biological characteristics .....	38
3.7.2	Stock identity .....	39
3.7.3	Data trends .....	39
3.7.4	Assessment .....	39
3.7.5	Projections .....	40
3.7.6	Management recommendations .....	40
<b>3.8</b>	<b>Marine catfish (<i>Arius spp.</i>)</b> .....	<b>40</b>
3.8.1	Biological characteristics .....	40
3.8.2	Stock identity .....	40
3.8.3	Data trends .....	40
3.8.4	Assessment .....	42
3.8.5	Projections .....	42
3.8.6	Management recommendations .....	42
<b>3.9</b>	<b>Croakers (<i>Pseudotolithus spp.</i>)</b> .....	<b>42</b>
3.9.1	Biological characteristics .....	42
3.9.2	Stock identity .....	42
3.9.3	Data trends .....	43
3.9.4	Assessment .....	44
3.9.5	Projections .....	44
3.9.6	Management recommendations .....	44
<b>3.10</b>	<b>Grouper (<i>Epinephelus aeneus</i>)</b> .....	<b>44</b>
3.10.1	Biological characteristics .....	44
3.10.2	Stock identity .....	44
3.10.3	Data trends .....	45
3.10.4	Assessments .....	46
3.10.5	Projections .....	47
3.10.6	Management recommendations .....	47
<b>3.11</b>	<b>Pandora (<i>Pagellus spp.</i>)</b> .....	<b>47</b>
3.11.1	Biological characteristics .....	47
3.11.2	Stock identity .....	47
3.11.3	Data trends .....	47
3.11.4	Assessment .....	48
3.11.5	Projections .....	49
3.11.6	Management recommendations .....	49
<b>3.12</b>	<b>Rubber-lip grunt (<i>Plectorhynchus mediterraneus</i>)</b> .....	<b>49</b>
3.12.1	Biological characteristics .....	49
3.12.2	Stock identity .....	49
3.12.3	Data trends .....	49
3.12.4	Assessment .....	51
3.12.5	Projections .....	53
3.12.6	Management recommendations .....	53
<b>3.13</b>	<b>General recommendations</b> .....	<b>53</b>
<b>3.14</b>	<b>Future research</b> .....	<b>53</b>
<b>4.</b>	<b>SHRIMPS</b> .....	<b>54</b>
4.1	Fisheries .....	54

4.1.1	Management measures for shrimps.....	55
<b>4.2</b>	<b>Sampling system and intensity .....</b>	<b>56</b>
4.2.1	Catch and effort.....	56
4.2.2	Length frequencies.....	57
4.2.3	Biological parameters.....	58
<b>4.3</b>	<b>Deep-water rose shrimp (<i>Parapenaeus longirostris</i>) .....</b>	<b>58</b>
4.3.1	Biological characteristics.....	58
4.3.2	Stock identity.....	61
4.3.3	Data trends.....	61
4.3.4	Assessment.....	64
4.3.5	Projections.....	67
4.3.6	Management recommendations.....	67
4.3.7	Future research.....	68
<b>4.4</b>	<b>Southern pink shrimp (<i>Penaeus notialis</i>).....</b>	<b>68</b>
4.4.1	Biological characteristics.....	68
4.4.2	Stock identity.....	69
4.4.3	Data trends.....	70
4.4.4	Assessment.....	71
4.4.5	Projections.....	73
4.4.6	Management recommendations.....	73
4.4.7	Future research.....	74
<b>4.5</b>	<b>Striped red shrimp (<i>Aristeus varidens</i>) .....</b>	<b>74</b>
4.5.1	Biological characteristics.....	74
4.5.2	Stock identity.....	75
4.5.3	Data trends.....	75
4.5.4	Assessment.....	76
4.5.5	Projections.....	76
4.5.6	Management recommendations.....	76
4.5.7	Future research.....	77
<b>5.</b>	<b>CEPHALOPODS.....</b>	<b>78</b>
5.1	Fisheries.....	78
<b>5.2</b>	<b>Sampling systems and intensity .....</b>	<b>80</b>
5.2.1	Catch and effort.....	80
5.2.2	Biological parameters.....	80
<b>5.3</b>	<b>Octopus (<i>Octopus vulgaris</i>).....</b>	<b>81</b>
5.3.1	Biological characteristics.....	81
5.3.2	Stock identity.....	81
5.3.3	Data trends.....	81
5.3.4	Assessment.....	86
5.3.5	Projections.....	88
5.3.6	Management recommendations.....	89
<b>5.4</b>	<b>Cuttlefish (<i>Sepia</i> spp.) .....</b>	<b>89</b>
5.4.1	Biological characteristics.....	89
5.4.2	Stock identity.....	89
5.4.3	Data trends.....	90
5.4.4	Assessment.....	92
5.4.5	Projections.....	94
5.4.6	Management recommendations.....	94
<b>5.5</b>	<b>Squid (<i>Loligo vulgaris</i>) .....</b>	<b>95</b>
5.5.1	Biological characteristics.....	95
5.5.2	Stock identity.....	95
5.5.3	Data trends.....	95
5.5.4	Assessment.....	97
5.5.5	Projections.....	99
5.5.6	Management recommendations.....	99
<b>5.6</b>	<b>Future research .....</b>	<b>99</b>
<b>6.</b>	<b>CONCLUSIONS.....</b>	<b>101</b>
<b>7.</b>	<b>RECOMMENDATIONS.....</b>	<b>103</b>
<b>8.</b>	<b>GENERAL CONCLUSIONS.....</b>	<b>113</b>

## Table de matières

<b>1. INTRODUCTION</b>	<b>120</b>
1.1 Termes de référence	120
1.2 Participants	121
1.3 Définition de la zone de travail	121
1.4 Structure du rapport	121
1.5 Suivi des recommandations du Groupe de travail de 2017 pour la recherche future	121
1.6 Captures globales	122
1.6.1 Tendances des captures	122
1.7 Campagnes démersales	123
1.8 Suivi des recommandations de gestion par le COPACE	126
1.9 Qualité des données	127
1.9.1 Systèmes et intensité d'échantillonnage	127
1.10 Méthodologie et logiciel	128
1.10.1 Modèles analytiques	128
1.10.2 Points de référence pour les recommandations de gestion	128
1.10.3 Projections	128
<b>2. MERLUS</b>	<b>130</b>
2.1 Pêcheries	130
2.2 Systèmes et intensité d'échantillonnage	131
2.2.1 Capture et effort	131
2.2.2 Fréquences de taille	133
2.2.3 Paramètres biologiques	133
2.3 Merlu blanc ( <i>Merluccius merluccius</i> )	134
2.3.1 Caractéristiques biologiques	134
2.3.2 Identité du stock	135
2.3.3 Tendances des données	135
2.3.4 Évaluation	137
2.3.5 Projections	138
2.3.6 Recommandations d'aménagement	139
2.3.7 Recherche future	139
2.4 Merlu noir ( <i>Merluccius polli</i> et <i>Merluccius senegalensis</i> )	139
2.4.1 Caractéristiques biologiques	139
2.4.2 Identité du stock	140
2.4.3 Tendances des données	140
2.4.4 Évaluation	144
2.4.5 Projections	145
2.4.6 Recommandations d'aménagement	145
2.4.7 Recherche future	146
<b>3. POISSONS DÉMERSAUX</b>	<b>147</b>
3.1 Pêcheries	147
3.2 Systèmes et intensité d'échantillonnage	148
3.2.1 Capture et effort	148
3.2.2 Paramètres biologiques	149
3.3 Pageot ( <i>Pagellus bellottii</i> )	149
3.3.1 Caractéristiques biologiques	149
3.3.2 Identité du stock	149
3.3.3 Tendances des données	150
3.3.4 Évaluation	151
3.3.5 Projections	152
3.3.6 Recommandations d'aménagement	152
3.4 Pageot acarné ( <i>Pagellus acarne</i> )	152
3.4.1 Caractéristiques biologiques	152
3.4.2 Identité du stock	152
3.4.3 Tendances des données	152
3.4.4 Évaluation	153
3.4.5 Projections	154
3.4.6 Recommandations d'aménagement	155

<b>3.5</b>	<b>Denté à gros yeux (<i>Dentex macrophthalmus</i>)</b> .....	<b>155</b>
3.5.1	Caractéristiques biologiques .....	155
3.5.2	Identité du stock .....	155
3.5.3	Tendances des données .....	155
3.5.4	Évaluation.....	156
3.5.5	Projections.....	157
3.5.6	Recommandations d'aménagement .....	157
<b>3.6</b>	<b>Pagre à points bleus (<i>Pagrus caeruleostictus</i>)</b> .....	<b>157</b>
3.6.1	Caractéristiques biologiques .....	157
3.6.2	Identité du stock .....	157
3.6.3	Tendance des données .....	157
3.6.4	Évaluation.....	158
3.6.5	Projections.....	159
3.6.6	Recommandations d'aménagement .....	159
<b>3.7</b>	<b>Daurades (<i>Pagrus spp.</i>)</b> .....	<b>159</b>
3.7.1	Caractéristiques biologiques .....	159
3.7.2	Identité du stock .....	160
3.7.3	Tendances des données .....	160
3.7.4	Évaluation.....	161
3.7.5	Projections.....	161
3.7.6	Recommandations d'aménagement .....	161
<b>3.8</b>	<b>Machoirons (<i>Arius spp.</i>)</b> .....	<b>161</b>
3.8.1	Caractéristiques biologiques .....	161
3.8.2	Identité des stocks.....	161
3.8.3	Tendances des données .....	162
3.8.4	Évaluation.....	163
3.8.5	Projections.....	163
3.8.6	Recommandations d'aménagement .....	163
<b>3.9</b>	<b>Otolithes (<i>Pseudotolithus spp.</i>)</b> .....	<b>164</b>
3.9.1	Caractéristiques biologiques .....	164
3.9.2	Identité du stock .....	164
3.9.3	Tendances des données .....	164
3.9.4	Évaluation.....	165
3.9.5	Projections.....	165
3.9.6	Recommandations d'aménagement .....	165
<b>3.10</b>	<b>Thiof (<i>Epinephelus aeneus</i>)</b> .....	<b>165</b>
3.10.1	Caractéristiques biologiques .....	165
3.10.2	Identité du stock .....	166
3.10.3	Tendances des données .....	166
3.10.4	Évaluation.....	167
3.10.5	Projections.....	168
3.10.6	Recommandations d'aménagement .....	168
<b>3.11</b>	<b>Pageot (<i>Pagellus spp.</i>)</b> .....	<b>168</b>
3.11.1	Caractéristiques biologiques .....	168
3.11.2	Identité du stock .....	168
3.11.3	Tendances des données .....	169
3.11.4	Évaluation.....	169
3.11.5	Projections.....	170
3.11.6	Recommandations d'aménagement .....	170
<b>3.12</b>	<b>Diagramme gris (<i>Plectorhynchus mediterraneus</i>)</b> .....	<b>170</b>
3.12.1	Caractéristiques biologiques .....	170
3.12.2	Identité du stock .....	170
3.12.3	Tendances des données .....	170
3.12.4	Évaluation.....	173
3.12.5	Projections.....	174
3.12.6	Recommandations d'aménagement .....	174
<b>3.13</b>	<b>Recherche future</b> .....	<b>174</b>
<b>4.</b>	<b>CREVETTES</b> .....	<b>176</b>
<b>4.1</b>	<b>Pêcheries</b> .....	<b>176</b>
4.1.1	Mesures d'aménagement pour les crevettes .....	177

<b>4.2</b>	<b>Schéma et intensité d'échantillonnage</b> .....	<b>179</b>
4.2.1	Capture et effort .....	179
4.2.2	Fréquences de taille .....	180
4.2.3	Paramètres biologiques.....	181
<b>4.3</b>	<b>Crevette rose du large (<i>Parapenaeus longirostris</i>)</b> .....	<b>181</b>
4.3.1	Caractéristiques biologiques .....	181
4.3.2	Identité du stock .....	183
4.3.3	Tendances des données .....	184
4.3.4	Évaluation.....	187
4.3.5	Projections.....	190
4.3.6	Recommandations d'aménagement .....	191
4.3.7	Recherche future.....	191
<b>4.4</b>	<b>Crevette rose du sud (<i>Penaeus notialis</i>)</b> .....	<b>192</b>
4.4.1	Caractéristiques biologiques .....	192
4.4.2	Identité du stock .....	193
4.4.3	Tendances des données .....	193
4.4.4	Évaluation.....	196
4.4.5	Projections.....	198
4.4.6	Recommandations d'aménagement .....	198
4.4.7	Recherche future.....	198
<b>4.5</b>	<b>Gambon rayé (<i>Aristeus varidens</i>)</b> .....	<b>199</b>
4.5.1	Caractéristiques biologiques .....	199
4.5.2	Identité du stock .....	200
4.5.3	Tendances des données .....	200
4.5.4	Évaluation.....	201
4.5.5	Projections.....	202
4.5.6	Recommandations de gestion.....	202
4.5.7	Recherches futures .....	202
<b>5.</b>	<b>CÉPHALOPODES</b> .....	<b>203</b>
<b>5.1</b>	<b>Pêcheries</b> .....	<b>203</b>
<b>5.2</b>	<b>Systèmes et intensité d'échantillonnage</b> .....	<b>205</b>
5.2.1	Capture et effort .....	205
5.2.2	Paramètres biologiques.....	205
<b>5.3</b>	<b>Poulpe (<i>Octopus vulgaris</i>)</b> .....	<b>206</b>
5.3.1	Caractéristiques biologiques .....	206
5.3.2	Identité du stock .....	206
5.3.3	Tendances des données .....	207
5.3.4	Évaluation.....	212
5.3.5	Projections.....	215
5.3.6	Recommandations d'aménagement .....	215
<b>5.4</b>	<b>Seiches (<i>Sepia spp.</i>)</b> .....	<b>216</b>
5.4.1	Caractéristiques biologiques .....	216
5.4.2	Identité du stock .....	216
5.4.3	Tendances des données .....	216
5.4.4	Évaluation.....	218
5.4.5	Projections.....	221
5.4.6	Recommandations d'aménagement .....	221
<b>5.5</b>	<b>Calmar (<i>Loligo vulgaris</i>)</b> .....	<b>222</b>
5.5.1	Caractéristiques biologiques .....	222
5.5.2	Identité du stock .....	222
5.5.3	Tendances des données .....	222
5.5.4	Évaluation.....	224
5.5.5	Projections.....	226
5.5.6	Recommandations d'aménagement .....	226
<b>5.6</b>	<b>Recherche future</b> .....	<b>227</b>
<b>6.</b>	<b>CONCLUSIONS</b> .....	<b>228</b>
<b>7.</b>	<b>RECOMMANDATIONS</b> .....	<b>230</b>
<b>8.</b>	<b>CONCLUSIONS GÉNÉRALES</b> .....	<b>237</b>
	<b>REFERENCES</b> .....	<b>244</b>

<b>Tables / Tableaux.....</b>	<b>245</b>
<b>Figures.....</b>	<b>418</b>
<b>Appendix I List of participants / liste des participants.....</b>	<b>526</b>
<b>Appendix II Biomass dynamic model (English only).....</b>	<b>530</b>
<b>Appendix III Projections of future yields (English only).....</b>	<b>544</b>
<b>Appendix IV Length cohort analysis (English only).....</b>	<b>559</b>
<b>Appendix V Length-based yield-per-recruit analysis (English only).....</b>	<b>568</b>



## 1. INTRODUCTION

The FAO/CECAF Working Group on the assessment of demersal resources in the Northern CECAF zone was held in Nouakchott, Mauritania from 2 to 10 December 2019.

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.

Analysis of fisheries resources are presented under four subgroups: hake, other demersal fish, shrimp, and cephalopods. The 2019 Working Group meeting analyzed a total of 27 stocks and/or groups of species.

The meeting was financed by the EAF-Nansen Programme and the European Commission. The meeting was held at the Hotel Wissal in Nouakchott, and was organized with local support from the *Institut Mauritanien de Recherches Océanographiques et de Pêches* (IMROP).

A total of 16 researchers representing five different countries in the Subregion and FAO participated in the meeting. The Working Group was Chaired by Mr Beyah Meisse Habibe of IMROP, Mauritania.

### 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 2018) 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

Beyahe	MEISSE HABIBE (Chair)	Mauritania
Khallahi	BRAHIM	Mauritania
Brahim	MOHAMED T'FEIL	Mauritania
Hamoud	VADEL	Mauritania
Dia	MAMADOU	Mauritania
Jilali	BENSBAI	Morocco
Saadia	BELCAID	Morocco
Amina	NAJD	Morocco
Houda	BEAJ	Morocco
Naima	BOUMAZRAGUE	Morocco
Ndiaga	THIAM	Senegal
Ismaila	NDOUR	Senegal
Mamoudou	SIDIBEH	Gambia
Momoudou	S. JALLOW	Gambia
Eva Garcia	ISARCH	Spain
Loudres Teresa Fernadez	PERALTA	Spain
Merete	TANDSTAND	FAO
Tarub	BAHRI	FAO
Jessica	FULLER	FAO
Sakchai	MCDONOUGH	FAO
Ana Maria	CARAMELO	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 1.6.1 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 (2018-2021), as well as management recommendations and future research.

### 1.5. Follow-up on the 2017 Working Group recommendations on future research

Several research recommendations were formulated during the 2017 Working Group meeting (FAO, 2018).

In Morocco, two surveys took place in 2018 for hake, shrimp, and demersal fish. These surveys were carried out in the north zone and five surveys were carried out south of Cap Boujador (four surveys for cephalopods and one survey for demersal fish).

In Spain, the Spanish Institute of Oceanography (IEO) continued its studies on the biology of the main target species for the Spanish fleet in the area: black hake and shrimps. The project DEMERSTEM initiated studies in 2018 on the biology and stock identity of *P. notialis* and *Epinephelus aenus* in Mauritania, Senegal, and the Gambia. The EAF-Nansen Programme has initiated similar work for other species (e.g. hake), but it was noted that the main portion of the Nansen work would take place in 2020-2021.

Mauritania introduced new requirements for improved logbook reporting, that requires species reporting for some selected species of importance to fisheries.

In Senegal, within the framework of co-management in artisanal fishing, restrictions such as the prohibition of night fishing for certain species and the prohibition of fishing in spawning and nursery areas have been implemented to preserve resources and reduce fishing effort. For the industrial fishing sector, species such as the deep-sea pink shrimp *Parapenaeus longirostris* are fished as part of a management plan with an annual TAC system. In addition, in order not to increase the fishing effort on coastal demersal species, a freeze on coastal trawl fishing licenses was observed. In order to be able to conduct regular assessment campaigns, the State of Senegal, through its Ministry of Fisheries and Maritime Economy (MPEM), has undertaken to repair the R/V *Itaf Deme*.

Generally, there remains an issue in mixed fisheries to identify species that are reported in groups, this combined with insufficient scientific observer programmes in place for industrial fleets compounds the regional fisheries management challenges. Reporting to species-level is also a problem for some coastal and artisanal fisheries (for example, there is no breakdown of *Arius* spp., *Pseudolithus* spp., and *Pagrus* spp.). The time series analysis was also not conducted as observer data were not available for the coastal and industrial fleet.

Regional collaboration on specific thematic areas occurs, for example, through the EAF-Nansen Programme. The survey planned with the R/V *Dr Fridtjof Nansen* will take place in the first quarter of 2020. National demersal surveys were not coordinated in the region, as timing of the regular surveys is different in different countries. A joint survey between Morocco and Senegal is planned to take place in Senegalese waters.

In relation to methodological tools, a regional training workshop has been conducted on CMSY for scientists from the region. The workshop was organized by the *Commission Sous-Régionale des Pêches* (CSRP).

The Working Group continues to explore alternative methods and information on data-poor methods was shared with the Working Group members. Results of the 2017 Working Group were presented to the 2018 CECAF Scientific Sub-Committee (SSC) and the Committee.

The data situation for the Working Group has somewhat improved, however there is still a need to ensure timely verification of the data for some countries and fisheries (for example, the consistency of time series used at national and regional levels for shrimp in Senegal is not yet resolved). Monthly data has not yet been prepared and data submission formats need to be developed.

## 1.6. Overview of catches

### 1.6.1 Trends in catches

The total catch of demersal resources analyzed by the 2019 Working Group was about 200 000 tonnes in 2018, when comparing with 2017 we can observe a decreased of 13 percent. Total catch of demersal fish for the period 1990–2018 has been fluctuating with an average of around 212 000 tonnes, while the average for the five last years was 214 000 tonnes (Figure 1.6.1).

The most important species group in the region in terms of catch remains cephalopods, specifically octopus (*Octopus vulgaris*), this species in 2018 represented 32 percent of total demersal catches in the studied period. The total catch of octopus has a slight increase from 59 000 tonnes in 2006 to 65 000 tonnes in 2018. The second most important demersal species is cuttlefish (*Sepia* spp.) and represent a slight decrease in catch (12 percent) from 30 000 tonnes in 2017 to 24 000 tonnes in 2020. During the period 2014–2018, catches have varied around an average value of 28 000 tonnes. When considering catches of *Loligo vulgaris*, an increase has been observed from 3 000 tonnes in 2006 to 7 000 tonnes in 2018, with a peak of about 19 000 tonnes in 2016, whereby an average of 12 000 tonnes have been recorded over the period 2014 to 2018.

Catches of deepwater rose shrimp *Parapenaeus longirostris* have declined, from 15 000 tonnes in 2006 to 7 400 tonnes in 2018 with an average of 8 000 tonnes over the 5-year period between 2014 to 2018. Catches of Southern Pink Shrimp (*Penaeus notialis*) decreased from 5 000 tonnes in 2006 to 3 300 tonnes in 2018, with an average of 2 000 tonnes in the last 5 years from 2014 to 2018.

Catches of black hake (*Merluccius polli* and *Merluccius senegalensis*) increased notably from 9 000 tonnes in 2006 to 21 000 tonnes in 2018, while quantities of white hake (*Merluccius merluccius*) decreased slightly from 6 000 tonnes in 2006 to 5 700 tonnes in 2018.

Catches of other demersal fish species represented 35 percent of the total demersal fishes analyzed by the 2019 Demersal Working Group. Catches of these species have averaged around 46 000 tonnes from 1990 to 2018, with an average of around 66 000 tonnes throughout the 5-year period from 2014 to 2018.

#### *Canaries/Madeira Insular (FAO Division 34.1.2)*

Demersal stocks in Canaries are fished by a small-scale fishery conducting daily trips under the fishing license of “small gears”. It is a multi-gear and multi-species fishery of small vessels targeting a high number of species and using traps, hooks, lines and nets. The most landed species are *Sparisoma cretense*, *Pagrus* spp., *Dentex* spp., Muraenidae, *Seriola* spp., *Beryx* spp. and the shrimps *Plesionika* spp. Catch and effort data from 2013 has been presented by the IEO-Tenerife team (Perales-Raya et al., 2017).

## 1.7. Demersal surveys

### *Mauritania*

Scientific surveys were initiated by IMROP during the 1980s. The aim of the surveys was to provide an exhaustive inventory of all available fishery resources, to follow the evolution of their abundance, to collect data on their biology and ecology and to study the marine environment. The first surveys aimed to ensure a wide coverage of all demersal resources on the continental shelf and slope. They were conducted on board the R/V *N'Diago* between 1982 and 1997 before IMROP acquired its new R/V *Al Awam*. At present, two demersal surveys are carried out per year: one survey during the cold season and another during the warm season.

In view of the importance of the results obtained from scientific surveys and the interest they generate; specific surveys have been carried out to respond to specific problems. Thus, two main types of surveys have been carried out:

- Demersal surveys targeting all demersal species (fish, crustaceans, molluscs, etc.) on the continental shelf and slope;
- Demersal surveys targeting octopus to study its dynamics with radials in its zones of abundance.

From 2007-2018, the frequency of octopus surveys has been increased to 12 annual surveys, with one survey per month.

In the recent period 2017-2018, four demersal surveys were conducted covering the continental shelf and slope at depths below 600 m during the two main cold and warm hydrological seasons.

In addition, 22 monthly surveys targeting the octopus stock have been conducted over the last two years.

Overall, indices of abundance of demersal resources (all species) show a general decline until 2006.

Between 2006 and 2016, there is a change in overall biomass index. This is partly linked to the decrease in fishing effort and to the new zoning regulations that only allows trawling beyond the 20 m zone. From 2016 onwards, most demersal species showed decreasing trend. This trend is due to an increase in fishing effort observed in recent years following the creation of an inshore demersal and pelagic fleet. This generates significant by-catches of demersal species.

However, not all species are affected in the same way. Among the 21 species studied in the scientific surveys, 16 species show a significant decline over the last two years. On the other hand, five other species showed an increase over the last two years, namely octopus (*Octopus vulgaris*), cuttlefish (*Sepia* spp.), Blue-spotted seabream (*Pagrus caeruleostictus*), common guitarfish (*Rhinobatos rhinobatos*) and Bigeye grunt (*Brachydeuterus auritus*).

For black hake, the abundance indices observed during the last surveys carried out by IMROP show improved biomass index, particularly in the central and southern sectors.

For shrimps, the abundance indices show a slight increase for the last two years (2017 and 2018). However, these indices are not representative of the abundance of this resource given the non-compliance of the sampling protocol and the mesh size of the gear used in these scientific surveys with this group of species. Furthermore, it was noted that in previous series (2000 to 2011), the calculation of abundance indices for inshore shrimp (*Penaeus notialis*) took the slope into account. This led to errors in the value of these indices. To correct this, IMROP calculated the abundance index for this species by considering only the total weights at the shelf level. This is why, for better harmonization, IMROP proposed to redo the calculations for the whole series and for both species of shrimp.

**Improvement of the biological sampling of octopus and the coverage of the surveys:** Since December 2015, the sampling plan for the monthly octopus surveys has been extended to cover all the main areas of concentration of this stock in Mauritania. Thus, a total of 13 746 individuals have been analyzed. This has made it possible to better monitor the monthly dynamics of this species characterized by a strong fluctuation in its abundance. For the biological sampling of cephalopods, a considerable improvement has been observed in recent years, in 2017 and 2018, 150 cuttlefish specimens, divided into 50 males and 62 females and 38 specimens of undetermined sex were analyzed. In addition, 160 squid specimens consisting of 86 females, 58 males and 16 individuals of indeterminate sex were analyzed. The results of these studies will be available in the near future.

*Morocco*

During 2017-2018, Morocco carried out seven surveys to assess and monitor cephalopods on the Moroccan Atlantic coast between Cap Boujdour (26°N) and Cap Blanc (20°50'N), this included six scientists on board the R/V *Charif al Idrissi* and one on board the R/V *Al Amir My Abdellah*.

Out of the 7 surveys carried out, five surveys were carried out in the southern zone and two surveys in the northern zone.

In the south, four surveys were carried out to assess and monitor the state of the cephalopod stocks and associated species during the breeding (spring) and octopus recruitment (autumn) periods. A survey carried out in December 2018, was conducted to survey deep-sea demersal species.

To monitor the state of hake and shrimp stocks in the northern zone between Tangier and Sidi Ifni, two demersal surveys were carried out by Morocco in 2018 during the months of March and July.

Concerning the southern zone of Morocco, the surveys were carried out according to a stratified random sampling plan made up of about a hundred stations. The prospected zones extend from the coast (20 m) to 100 m in depth. The gear used in the surveys was a Spanish bottom trawl designed for cephalopods with a codend mesh size of 60 mm. The duration of each haul was 30 minutes.

The evolution of octopus abundance indices from scientific surveys carried out by the INRH (Morocco) shows a decrease until 2003. These abundance indices increased slightly afterwards and stabilized between about 10 and 13 kg/30 mins between 2006 and 2009. They subsequently decreased to 5 kg/30 mins in 2011. The year 2012 saw a recovery in the abundance indices, especially during the autumn (29 kg/30 mins). The year 2015 shows an improvement in the average yields per 30 mins of octopus especially during the autumn surveys where they reached 32 kg/30 mins. The average abundance index for the last five years is 14 kg/fishing day. In 2018, the octopus abundance index fell by 39 percent compared to 2017.

For other cephalopod species, squid abundance indices have improved from 3.85 in 2012 to 5.90 kg/30 mins in 2016. In 2017, squid abundance indices (3.78 kg/30 min) declined by 36 percent before increasing again to 2018 (4.85kg/30min), an improvement of 28 percent.

Cuttlefish recorded an increase between 2014 and 2015 from 0.51 to 2.53 kg/30 min. From 2017 to 2018, the cuttlefish survey indexes were reduced by 34 percent.

The best indices of cuttlefish and squid abundance were observed during the autumn surveys.

In northern Morocco (Tangier-Sidi Ifni), between 2017 and 2018, two surveys were carried out to assess hake and shrimp stocks. The sampling method adopted was a stratified random scheme. The surveys cover depths between 20 and 800 meters.

Between 2012 and 2015, the abundance indices for white hake showed annual fluctuations, from 10.60 kg/h in 2012 to 7.90 kg/h in 2015. The yield in 2018 reached 9.65 kg/hour.

The abundance indices for offshore deepwater rose shrimp were 1.40 kg/30 min in 2012, then increased to 2.14 kg/30 min in 2013, from which point they gradually decreased to 1.10 kg/h in 2015. In 2018, the abundance index reached 1.63 kg/hour.

## **1.8. Follow-up of management recommendations by CECAF**

Several management efforts were made in the period between the two Working Groups.

*Gambia*

To better manage fishing effort on demersal species, license fees for industrial vessels have been increased 100 percent in Gambian waters. In addition, a new categorization of fishing as “semi-industrial” was introduced to limit certain vessels to only fish within 7 nm.

### *Mauritania*

There are no significant management measures that have been put in place withing the past two years. An observation is that substantial increases in fishing mortality have been reported for Mauritania fisheries since 2017; with catches in artisanal fisheries increasing exponentially.

### *Morocco*

As of June 2017, the following has been introduced:

- Eight spatio-temporal confinement areas during the spawning and recruitment periods. Three between Tangier and El Jadida and five between Safi and Sidi Ifni are prohibited to trawl for fleets from 1 February to 30 April and from 1 August to 31 October.
- Ban on trawling beyond 500m depth during the month of July north of Boujdour.

Since the end of 2018, the Moroccan administration has permanently banned trawling activity in four potential rocky areas south of Cap Boujdour for the preservation of habitats and demersal resources. In 2018, the period of inactivity of Moroccan trawlers south of Boujdour reached 182 days (more than 6 months), the longest period since 2005. In addition, a ban on wide-open bottom trawling has been implemented to preserve the habitat of demersal resources frequenting the rocky bottom.

Further, closures of juvenile spawning areas were introduced in 2017 and 2018.

No provision to reduce catches of black hake as by-catch are in place. However, there is a reduction in quantities since 2018. Black hake represented 20 percent (4 400 tonnes) of the sub-region's catches in 2018. In 2018, for the Dakhla Octopus stock, the fishing closure period reached 182 days (more than 6 months), the longest period since 2005. This affected the entire Moroccan coast.

Overall, catches of demersal species for Morocco are:

- In 2017 and 2018, catches of *Dentex macrophthalmus* increased by 21 percent and 19 percent respectively compared to 2016.
- For *Pagrus* spp., catches of increased by 16 percent in 2017 and 7 percent in 2018 compared to 2016.
- Catches of *Plectorhynchus mediterraneus* in 2017-2018 have been reduced by 6 percent compared to 2016.
- In 2018, catches of *Pagellus acarne* increased by 9 percent compared to 2017.
- In 2017-2018, catches of *Pagellus* spp. (*P. erythrinus* and *P. bellotti*) were reduced to 49 percent compared to 2016.

## *Senegal*

The Fisheries Partnership Agreement between the EU and Senegal have placed a limit on fish, crustaceans and cephalopods by-catch rates. However, no fisheries observers were not onboard hake vessels surveys.

In order to reduce increase fishing effort on coastal demersal species, a freeze on coastal trawler fishing licences was put in placed.

Fishing for deepwater rose shrimp is carried out within an allowable catch rate (TAC) across Senegal. Under the management plan for the deep-water shrimp fishery, this TAC is proposed annually by the regional fishery body and validated by the CRODT on behalf of the Authority. Thus, the TAC must not be exceeded. To this end, an electronic logbook has been set up which makes it possible to receive fishing data from inshore shrimp vessels in real time.

Further, there has been a freeze on licences for inshore demersal fishing (including inshore shrimp fishing targeting white shrimp).

In relation to octopus fisheries, a management plan has been developed and its implementation is currently pending.

### **1.9. 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.

#### *1.9.1 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 shrimper 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.

## 1.10. Methodology and software

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.

### 1.10.1 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 for some stocks and the CMSY (described in Froese, R., Demirel, N., Coro, G., Kleisner, K. M., & Winker, H. (2016)) was also applied.

### 1.10.2 Reference points for management recommendations

In order to guarantee coherent management recommendations, the Working Group decided to use the biological reference points (BRP) adopted by the CECAF Scientific Sub-Committee. 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.

### 1.10.3 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 Working Group also notes the presence of black hake (*Merluccius senegalensis* and *Merluccius polli*) whose abundance increases south of Sidi Ifni but whose occurrence begins at the port of Safi (Manchih et al., 2017). However, the catches of the three hake species are low in this area. The black hake are very abundant commercially in the south 24°N.

The Moroccan coastal fishery targeting white hake generally operates in the north of Morocco. 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 Taryfa up to Cape Spartel.

Category 4 under the last Morocco-EU fishing agreement from 2014 to 2018 covers fisheries targeting the black hake, scabbardfish, Atlantic pomfret, also known as leerfish (*Brama brama*), 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 nm 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.

Currently, the national fleet exploiting hake is made up of coastal trawlers, longliners, artisanal boats and freezer cephalopod vessels. Coastal trawlers are refrigerated vessels using an ice preservation mode. The number of these units is around 600 vessels. The GRT varies between 21 and 139 tonnes and the engine power is 150 to 675 CV. The mesh size of the pocket authorized for this fleet is 50 mm. Trawlers generally operate in areas ranging from 3-40 m at depths of 30 to 300 fathoms. The duration of their trip is from 1 to 10 days of fishing depending on the area of activity. These units exploit hake at the same time as other demersal species, mainly offshore pink shrimp and white fish. Coastal longliners having landed hake in 2018 are around 150 units, they use longlines and gillnets as fishing gear and exploit hake, along with other species. The longline fleet, fishing for hake, includes vessels with an average GRT of 40 tonnes and an average engine power of 240 CV. The artisanal fleet active on the Moroccan coast is around 15 000 boats, of which around 1 680 fish for hake. These boats are much more concentrated at the level of the North and Central Atlantic, at the level of the region extending between Larache and Sidi Ifni. They are characterized by an average power of 25 CV and an average GRT of 1.8 tonnes. These units use the longline, single bottom gillnet and hand line as fishing gear. The boats operate near the landing points, approximately one to two hours of navigation, with an average duration of 10 hours per trip, of which about 7 hours are actually devoted to fishing. Hake is part of the associated catch of freezer cephalopod trawlers which operate south of Boujdour. They are characterized by an average engine power of 1 020 CV and an average GRT of 340 tonnes, and use bottom trawls with a mesh of 70 mm.

In Mauritania, the hake fishery is directed towards the exploitation of black hake (*Merluccius senegalensis* and *M. polli*). In the past, this resource was exploited by several national and foreign fleets. After the departure of the Spanish longline fleet in 2009, the black hake stock was targeted only by the Spanish trawl fleet which practices fresh fishing within the framework of the Fishing Agreements. From

March 2017, Spanish freezer trawlers targeting black hake also operate in Mauritania (new category established in the Protocol). In addition, these species constitute a non-negligible part of the bycatch mainly for pelagic and demersal trawlers, and also for cephalopod trawlers, shrimp trawlers and other fleets. The fleet of Mauritanian trawlers targeting black hake ceased its activity in 2007, but from 2016, a Namibian freezer trawler chartered by Mauritania targets black hake.

The Spanish trawl fleet in Mauritania tends to fish in increasingly deeper areas, reaching almost 1 000 m. At the beginning of 2010, this fleet consisted of six glacier trawlers, nevertheless four left the area during the same year, the two remaining vessels continued to fish in Mauritania until 2016. Their number subsequently increased to reach 10 boats in 2018, consisting of 4 glacier trawlers and 6 freezer trawlers. The Spanish glacier hake operators operating between 2011 and 2018 have an average capacity of 202 GRT, an average power of 629 CV and an average length of 30.5 m. The Spanish freezer trawlers who operated in 2017 and 2018 are characterized by an average capacity of 306 GRT, an average power of 1 045 CV and an average length of 41 m.

In Senegal, the Spanish glacier trawlers were the only fleet targeting black hake until 2005 (end of the Fisheries Agreement). The new Agreement established in 2014 authorizes two vessels for fishing for deep demersal fish with black hake as the target species. In total, 5 different boats fished during the 2015-2018 period, an glacier (290 GRT, 885 CV and 33 m length) and 4 freezers (319 GRT, 926 CV and 43 m length on average). It should be noted that the use of fishing opportunities was very low in 2015 and 2016 for freezers, however, they never fished throughout the year at full capacity. The glacier was active all year round only in 2015, when the Mauritanian zone was closed, and in the following years its presence was limited to a few days a year.

We also note the development of a Senegalese freezer national hake fleet in recent years, the number of which has increased from 2 to 4 between 2015 and 2018. These units have an average GRT varying from 172 to 555. In addition, hake are part incidental fisheries of pelagic and demersal industrial fisheries and artisanal fisheries.

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 during the relevant period.

## **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 MAIA<sup>1</sup> 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 countries of North West Africa (Morocco, Mauritania and Senegal) are available until 2018 in the

---

<sup>1</sup> Maia: fishery statistical system which includes daily landings by species for all Moroccan ports ([www.onp.ma](http://www.onp.ma)).

database. IEO data. These are two types of fleet (1) glacier trawlers for fresh fishing making short tides (six days on average) (2) freezer trawlers have been active since 2014 in Moroccan waters, since 2015 in Senegalese waters and since 2017 in Mauritanian waters. Freezer trawlers make longer trips, between 15 and 30 days, exclusively targeting black hake with proportions of 95 percent, 91 percent and 88 percent of landings respectively in Morocco, Mauritania and Senegal. Adequate control of fresh catches is carried out in the port of landing, and by logbooks for the frozen fish. It should be noted here that the effort coverage for these fleets was 100 percent during the last period 2013-2018 (Table 2.2.1a). The total efforts (fishing days) are calculated from the real data available by trip in the logbooks for the two fleets.

The weights of black hake landed for the fresh fishing fleet correspond to the gutted weights for large sizes (commercial categories *Abierta A* and *Abierta Corta AC*). A conversion factor (1.13) is calculated for *Merluccius* spp. to get the live weight for these categories. The other small categories (*Pijotón- P* and *Carioca-O*) are landed whole. Freezer vessels process and label the bulk of landings. A conversion factor of 1.51 provided by the IEO (CSC EU-Senegal 2018 and CSC EU-Mauritania 2019) has been used in general since 2019 (BOE, 2018), it allows to go back to live weight. It is the weight of the processed product which is entered in the logbooks, the live weight of the catch introduced into the hold is obtained by applying the conversion factor in electronic logbooks.

The IMROP logbook database provides only the catches (not efforts) of the Namibian trawler chartered by Mauritania. The group has no information on:

- The process of processing black hake on board this freezer ship;
- The quantity of the catch concerned by the processing;
- The conversion factors used to obtain the live weight of black hake if they exist, as well as the value of the possible factor used.

The same database is also used to provide catches from other fleets (both national, EU and non-EU fleets), including those that incidentally catch hake, especially pelagic freezers (EU and non-EU), and demersal trawlers and cephalopod freezers in Mauritania (Figure 2.2.1).

The two species of hake are not separated in the fishery statistics, but the proportions of these two species in the catches of the Spanish hake trawlers have been estimated based on the results of several embarkations by scientific observers from the IEO on board this fleet between 2002-2012 and 2016-2018 (Table 2.2.1b). Over 90 percent of landings are made up of *M. polli*. Also, the separation of species in glaciers for sale (either for the large size categories or for the rest of the categories), is recorded by the IEO. Over 90 percent of landings are made up of *M. polli* in both cases (boardings and landings).

The shipments (Morocco, IEO) carried out on board European units targeting black hake in North-West Africa show an overall rejection of around 40 percent of the total catches made, considering all species, commercial and non-commercial (Table 2.2.1c). The samplings carried out by the IEO on board the hake trawlers have shown great variability in the discards of black hake. The quantities discarded depend on the vessel's fishing strategy and the hydrological season. The average discard of black hake, estimated from data collected during shipments made in recent years (between 2016-2018) is around 4 percent of the total catch (retained and discarded). In this Working Group, a preliminary estimate was presented for the two black hake and the rest of the species, commercial and non-commercial (Fernández-Peralta et al., 2019), indicating that discards of black hake are very low for species and practically nonexistent in the waters of Morocco. The reason which would explain these results resides in the fact that these boats practice a very deep fishing that they sell the damaged specimens, in a category known as "Rota" (Broken).

Catch data are obtained in Gambia and Senegal via landing surveys by DPM and CRODT agents. Catch data obtained by freezer hake operators operating in the Senegalese EEZ would also be obtained through surveys. observation of commercial vessel fishing by DPSP agents. The value of the conversion factor for processed hake (or the quantity thereof) is unknown for Senegalese freezer vessels. All information

is recorded by the Department of Fisheries in The Gambia and in the CRODT database in Senegal. In both countries, there are no fishing effort data.

### 2.2.2 Length frequencies

Table 2.2.2a, Table 2.2.2b, and Table 2.2.2c show the sampling intensity for hake.

Between 2017 and 2018, a total of 393 frequency samples of white hake sizes were taken on landings from the coastal trawl fishery at the ports of Larache, Casablanca, Safi, Agadir and Laâyoune (Table 2.2.2a). An exhaustive sampling of the size frequencies of white hake was also carried out on board the R/V *Charif Al Idrissi* of the INRH for the two scientific surveys carried out in 2018.

The size frequencies of black hake were obtained by the IEO in Spanish glacier boats for the two mixed species (*Merluccius* spp.) From the landings at the port of Cádiz. A large number of samples were taken between 2013 and 2018, for a total of 270 samples, corresponding to 87 764 measured specimens of the two species of black hake (*Merluccius* spp.) From the whole sub-region, Mauritania is the main area sampled by IEO observers on board the Spanish glacier trawlers between 2016 and 2018. The measurements were made for the two species of black hake: 8 625 individuals of *M. polli* and 2 060 individuals of *M. senegalensis* (Table 2.2.2b).

In 2015, there was hake sampling at the port of Laâyoune where 15 biological sampling operations were carried out in 2015 and 2016. In the last two years (2017 and 2018), the number of sampling operations has reached 35 (Table 2.2.2c).

### 2.2.3 Biological parameters

During the 2017-2018 period, two scientific surveys were carried out by the INRH in the northern zone of Morocco to assess the stock of white hake in 2018. In 2017, the surveys could not be carried out due to the unavailability of the R/V *Charif Al Idrissi*.

It should be noted that the INRH is also carrying out a program aimed at prospecting for the demersal resources of the slope in the southern Moroccan zone, mainly black hake. Indeed, a survey was conducted by the R/V *Charif Al Idrissi* in December 2018, totaling 43 trawling stations of 30 minutes each. The depth varied from 100 to 750 meters. The prospecting area was covered by a systematic sampling network made up of radials. The distance between the radials was 1 degree latitudinal between 29°N and 21°N. The defined bathymetric strata were: less than 200 m; 200-350 m; 350-500 m; 500-650 m; and >700 650 m.

The sampling intensity of hake during scientific cruises is high, reaching more than 90 percent of the total catch in 2018 with a coverage rate of 100 percent because all the trawl hauls are sampled. The sampling intensity of coastal trawl fishery landings improved, from 0.0001 percent of the total catch for the period 2009-2012, to 0.013 percent for the period 2013-2016, and then to 0.02 percent for the years 2017 and 2018. In addition, the biology of hake was monitored in the commercial fishery in six Atlantic ports.

Over the past two years, IMROP has carried out four surveys aboard the R/V *Al Awam* as part of its activity to monitor demersal resources in the Mauritanian EEZ. These surveys were carried out between 10 and 500 m deep during the cold and hot seasons, with better coverage of depths less than 200 m.

The IEO Observer Boarding Program resumed in 2016, after a period of inactivity during the 2012-2015 period due to the lack of qualified personnel. The main sampling area was carried out in Mauritania, although some sampling was also carried out in the waters of Morocco and Senegal. In 2016, seven shipments were made in Mauritania (January to October) and two in Morocco (November). In 2017, ten shipments were made in Mauritania (including one on board a freezer), two in Morocco

and only one in a freezer in Senegal. In 2018, good coverage was obtained in Mauritania with 13 trips sampled (including one on board a freezer). The samples taken during these trips were used to update the biological parameters for the two black hake species (8 625 individuals of *M. polli* and 2 060 individuals of *M. senegalensis*). Also, these observation surveys were used to sample 3 248 specimens of *M. polli* and 1 337 specimens of *M. senegalensis* for growth studies between 2007 and 2016. In the 2017 Working Group, a preliminary BV growth model was presented for the two black hake (Soto et al., 2017), indicating rapid growth ( $K=0.41/\text{year}$  for an  $L_{\infty}$  of 93.27 cm) of these species.

Biological sampling of these species was carried out on board commercial vessels or during scientific surveys. The sampling intensity of *M. polli* and *M. senegalensis* during these trips and scientific surveys was very high (Fernández-Peralta et al., 2006a; 2006b; 2007; 2008; 2009; 2010; 2011; 2013a; 2013b; Rey and al., 2012; 2013; 2015; Quintanilla et al., 2013a; 2013b; Soto et al., 2017). Recently, other studies carried out on the black hake provide new details on its divergent distribution (Fernández-Peralta et al., 2017) and its different growth strategies (Rey et al., 2016).

## 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; Poinard and Villegas, 1975; Goñi, 1983; Garcia, 1982; Goñi and Cervantes, 1986a, b; Turner and 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, white hake has a wide bathymetric distribution which extends from the coast to the depths of 1 000 m. It is a species that lives near the bottom during the day and deviates from it at night to hunt. Its bathymetric distribution depends on its biological cycle.

The linear and weight growth of white hake is differential between males and females. The size of first sexual maturity is reached in females at a total length of 33.86 cm. Spawning occurs throughout the year with a main peak in winter and a secondary peak in summer. Recruitment takes place all year round, but is most important in summer (July) according to observations from scientific surveys. The intrinsic growth rate of biomass ( $r$ ) is 1.41 years. Its absolute fecundity is 299 872 eggs/female. Its relative fertility is 228.33 eggs/g of ovary. The diet of adults generally consists of fish (young hake, anchovies, sardines and species of gadidae) and squid, the young feeding on crustaceans (especially euphausiids 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 5 345 tonnes in 2016 and to 5 712 tonnes in 2018 (Table 2.3.3a and Figure 2.3.3a).

#### *Effort*

The fishing effort directed at white hake showed a minimum value in 2008 with 43 995 fishing days, then it showed an increasing trend to reach 101 931 fishing days in 2014, before decreasing in the next three years to record 77 422 fishing days in 2017. It increased in 2018 again by 17 percent or 90 564 fishing days (Table 2.3.3b and Figure 2.3.3b).

### *Abundance indices*

#### **CPUE**

The evolution of catches per unit of fishing effort of the Moroccan coastal fleet shows a peak in 2008 with 96 kg/day, followed by a decrease and stability around 50 and 53 kg/day between 2010 and 2013. The year 2016 and 2017 saw a slight increase in CPUE with respectively 60 and 71 kg/day. The CPUE recorded in 2018 is 63 kg/day (Table 2.3.3c and Figure 2.3.3c).

#### **Scientific surveys**

The evolution of abundance indices (kg/h) for white hake, from scientific surveys carried out by the INRH between 1982 and 2018, shows a general downward trend. However, a slight increase was observed between 2010 and 2012 when the abundance indices went from 8 to 11 kg/h. In 2015, the recorded value was 7.9 kg/h. No survey was carried out in 2016 and 2017 due to the unavailability of the R/V *Charif Al Idrissi*. The abundance index recorded in 2018 is 9.65 kg/h (Figure 2.3.3d).

### *Biological data*

Detailed information on the biology of white hake was obtained through sampling of landings from the coastal fishery at the ports of Larache, Casablanca, Agadir and Laayoune. The study of the sex ratio for the year 2018 shows a slight dominance of males which represent 53 percent of the whole population against 40 percent of females.

The study of the size of first sexual maturity for the period 2013-2016 is 33.86 cm in total length in females.

The equation for the height-weight relationship is 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:

**$L_{\infty}=115.43$  cm;  $K=0.14$  year<sup>-1</sup> and  $t_0=-0.919$  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 trawl fishery in Morocco increased between 1996 (17.79 cm) and 2000 (27.44 cm). It then decreased to 19.82 cm in 2009. An increasing trend was observed between 2011 (21.50 cm) and 2016 (26.19 cm). It then decreased to 25.59 in 2017 and again to reach 19.76 in 2018. It should be noted that the average size between 1988 and 2018 fluctuated between 18 and 28 cm. These sizes are less than the size of first sexual maturity of this species which is 33.86 cm in females (Table 2.3.3e and Figure 2.3.3e). Biological sampling carried out on board the research vessel between 2009 and 2018 confirms the overall dominance of small sizes at the level of the entire population of the species. The proportions of juveniles (26 cm as the basis for calculation) in landings are high and are on average 78 percent for the whole period 1988-2016. However, there was a

decrease in the proportion of juveniles between 2014 (83 percent) and 2017 (66 percent). The percentage of juveniles in 2018 is 91 percent (Figure 2.3.3f).

### Management measures in force for the hake fisheries

The hake fishery is governed by a management plan that has been in place since November 2014: Order of the Minister of Agriculture and Marine Fisheries *No. 4195-14 of 2 safar 1436* (25 November 2014). The hake species managed under this 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 Zone II(a) and beyond 3 nautical miles for Zone II(b).

For coastal trawlers, hake fishing is authorized for Zone II(a) beyond 3 nautical miles and for Zone 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 1 April to 31 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.

The authorized trawl mesh size is 50 mm for coastal trawlers in Zone I and Zone II(a), 60 mm for coastal trawlers operating at the level of Zone II(b), and 70 mm for freezer trawlers operating in the same area. The implementation of the different measures of the management plan took into account the biological characteristics and the distributions of the three species of hake although the black hake are not subject to targeted exploitation.

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 1–31 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 for the month 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 for the month of 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 for the month of 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*.

These spatio-temporal closure zones were reviewed in June 2017 (Order of the Minister of Agriculture and Maritime Fisheries *No. 1494-17 of 20 Ramadan 1438* (June 15, 2017)). Currently there are eight

zones, three between Tangier and El Jadida and five between Safi and Sidi Ifni. They are closed simultaneously during the spawning and recruitment periods.

- Closed from March 15 to April 30 and from September 15 to October 31 inclusive every year in the maritime fishing areas north of El Jadida.
- Closed from February 1 to March 15 and from August 1 to September 15 inclusive every year in the maritime fishing areas located south of Safi.

### 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*

Two evaluation tests were carried out with the dynamic production model:

- A first test with the total catch from 1995 to 2018 and the series of indices of abundance of white hake from the scientific surveys of R/V *Charif Al Idrissi* from 1995 to 2018 (knowing that the model makes it possible to estimate the indices of abundance for years when there was no scientific survey).
- A second trial with the total catch series and the CPUEs of the coastal fishery from 1995 to 2018.

The first essay was retained and adopted by the Working Group. The model was adjusted taking into account an environmental effect during the 1997-2000 period on the abundance of the stock, in accordance with the results of studies on the influence of the North Atlantic Oscillation (NAO) on the abundance of hake produced by the IEO team (Meiners, 2007; Meiners et al. 2006; 2007) and presented during the CECAF Working Group in 2007.

An LCA and yield per recruit analytical model was used to assess the state of the white hake stock. Both the LCA and the Yield-per-Recruit Analysis were implemented as Excel spreadsheets (instructions for this spreadsheet are in Appendix III). The average size frequencies for the years 2014-2018 were introduced in the model.

#### *Results*

The Schaefer dynamic production model used fits well with the series of abundance indices for scientific surveys (test 1), the  $R=0.85$  (Figure 2.3.3g). The Working Group adopted the results of the assessments carried out using the total catch from 1995 to 2018 and the series of abundance indices from the 1995 to 2018 surveys because it is the series which best represents the abundance stock, since scientific surveys cover most of the species' range.

The results of the assessments indicate that the current fishing mortality is higher than the target fishing mortality  $F_{0.1}$  and the fishing mortality which would correspond to sustainable biomass (Table 2.3.3f).

**Table 2.3.3f:** 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> /2018 surveys (Biodyn)	87%	96%	133%	120%	115%
LCA/YPR	The model gives a very high exploitation rate due to the exploitation of juveniles				

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

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

$F_{cur}/F_{0.1}$ : 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 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 analytical models show that the current fishing mortality is high in juveniles and young individuals, and is also higher than the maximum fishing mortality and the target fishing mortality (Figure 2.3.3h).

### Discussion

The results of the global model assessments show that the white hake stock is overexploited. Fishing mortality is 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 lower than the biomass  $B_{0.1}$ . However, fishing mortality is higher than target mortality  $F_{0.1}$ . The results of the LCA analytical model and the yield per recruit show a very high overexploitation rate of the growth of the white hake stock (87 percent).

### 2.3.5 Projections

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

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

Maintaining the catch at its current level, would lead to a stable level of sustainable catches but would cause a slight decrease in relative abundance (Figure 2.3.4a).

**Scenario 2:** Reduce the catch by 10 percent.

A 10 percent decrease in catch would stabilize sustainable catch at the MSY level and improve the abundance relative to the  $U_{MSY}$  without reaching the level of  $U_{0.1}$  (Figure 2.3.4b).

### 2.3.6 Management recommendations

Based on the results of the assessments, the Working Group recommends:

- Reduce the total catch by 10 percent compared to 2018;
- Reduce the fishing mortality of the inshore trawler fleet fishing for juveniles by strengthening compliance with fishing regulations.

### 2.3.7 Future research

The Working Group recommends that the following actions be taken:

- Carry out sclerochronology studies in collaboration with the various institutions in the region with a view to standardizing reading methodologies;
- Study of the impact of environmental conditions on the distribution of size classes;
- Assess bycatch and discards of white hake from other fisheries.
- Carry out studies on the possibilities of using separator trawls and grids to separate catches of white hake from those of shrimp.

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

### 2.4.1 Biological characteristics

The two species of black hake are present in Moroccan, Mauritanian, Senegalese and Gambian waters. Senegalese hake (*Merluccius senegalensis*), exclusively presented in the eastern central Atlantic, is caught between 33°N and 10°N, while tropical African hake (*Merluccius polli*) is caught between latitudes 28°N and 18.5°S (Fernández- et al., 2008; Fernández-Peralta et al., 2017; Lloris et al., 2003; Manchih et al., 2017). The observed fluctuation of the northern limit of the distribution of black hake could be the result of the evolution of oceanographic parameters (because this region is affected by upwellings by making a transition zone between a hot region and another cold region, also known for seasonal migration of species (Manchih et al., 2017).

Because of their morphological similarity, their presence at the same depths and in the catches, these two species are commonly marketed under the name black hake (*Merluccius* spp.). Therefore, assessment is made for these species as a single stock. The maximum length found in catches (from shipments and research surveys) is 87 cm for Senegalese hake (*M. senegalensis*) and 75 cm for tropical African hake (*M. polli*), and the average length increases with depth for the two species (Fernández-Peralta et al., 2013b).

The two species of black hake are together in the study area, their proportions and sizes differ according to the depth; the maximum overlap of their distributions takes place at depths of 300 to 350 meters in Mauritania (Fernández-Peralta et al., 2011; 2017) and 500 to 600 meters in the south of Morocco (Manchih et al., 2017). In addition, both species participate in reproductive migrations in the region (Garcia, 1982; Fernández et al., 2008; Fernández-Peralta et al., 2011), mainly due to the variability of the oceanographic system throughout the year. The distribution of species, abundance and migration trends are strongly affected by changes in the intensity of the currents and the strength of the upwellings, as shown by the North Atlantic Oscillation Index (NAO) which would influence the dynamics. black hake in Northwest Africa (Meiners et al., 2010). Extended breeding seasons are typical for black hake, corresponding to the intensified upwelling periods of autumn and winter in Mauritania and Senegal (Fernández-Peralta et al., 2011). The presence/absence and abundance of the two hake are strongly influenced by the depth and temperature covariates. *M. polli* dominates widely in this area with an overall ratio of 4:1 and wider bathymetric (80–100 meters) and thermal (5.9–16.6°C) ranges. The shallower *M. senegalensis*, however, has rarely been captured at 500 m, disappearing beyond 700 m, and has a narrower temperature tolerance level (8.8–17.7°C). In addition, the significant interannual variation in abundance suggests a certain influence of climate variability (Fernández-Peralta et al., 2017).

Despite the absence of studies on the biology of black hake and the hypothesis of similar characteristics that affects this group of species, recent studies on the distribution (Fernández-Peralta et al., 2017, in press, Manchih and al., 2017), reproduction (Fernández-Peralta et al., 2011), growth (Rey et al., 2012; Rey et al., 2016) and energy allocation (Rey et al., 2017) have revealed that these species have divergent life strategies, somehow explaining how they minimize interspecific competition. Recent analyzes of distributions based on scientific surveys off Mauritania reveal that the two species are ecologically

different, and completely dissociated in the Mauritanian bottom, although they appear finally mixed in the trawl catches (Fernández-Peralta et al., 2017). Furthermore, growth studies based on the microstructure of otoliths show a model of rapid growth for these species (Rey et al., 2016), faster than any growth model proposed so far.

#### 2.4.2 Stock identity

No detailed study on the identity of the black hake stock is available. The recent biological studies on the black hake mentioned in the previous paragraph show different life strategies of the two species, and therefore support stock separation in future assessments. During the 2017 Working Group, a preliminary model based on age data was presented for these species (Soto et al., 2017). Additional age information should be provided to improve these growth patterns.

#### 2.4.3 Data trends

The hake catch and effort data series at the sub-regional level was provided to the Working Group for the period 1983 to 2018.

The last conditions imposed by the Fishing Agreements in the sub-region (limits of the fishing area, minimum sizes, closed seasons), and also due to the low price on the black hake market, the Spanish fleet targeting fresh hake has gradually changed its fishing strategy.

Larger individuals with a higher value and normally living in deep waters are the most captured, the fleet generally operates on deeper funds than before, both glacier fleets and freezers, thus avoiding to capture the smallest sizes. In addition, the fishing trips to the glaciers were shortened (six days) in order to increase the quality and value of the fresh hake landed. In summary, the new fishing strategy, and the presence of the new freezer vessels, influenced catches and effort, thereby affecting historical trends in the catch series. To this end, the assessment models were calculated with the most recent catch series, from 2000 to 2018.

The historical evolution of the number of glacier ships operating in the sub-region shows a gradual decrease. This number increased from 16 in 2000 to two vessels between 2010 and 2014 in Mauritanian waters. After a period of inactivity of this fleet between July 2014 and November 2015, following the negotiations of the Fisheries Agreement between Mauritania and the European Union. These vessels targeting black hake have been operational in Mauritania since December 2015, there were 10 in 2018.

Black hake fishing resumed in 2015 in Senegal (stopped since 2005) and in 2014 in Morocco (stopped in 2010) by glacier trawlers and freezer trawlers. European freezer vessels fishing for black hake began operating in Mauritania from 2017, with the introduction of a new license in the latest Protocol.

#### *Catch*

Total catches of black hake in Mauritania ranged from a minimum of around 4 478 tonnes in 2013 to a maximum of 16 786 tonnes in 2018. In recent years, total catches have increased significantly (Table 2.4.3a and Figure 2.4.3a).

Spanish trawlers fishing for fresh black hake operated in Morocco during the 2007-2010 period (average catches of 536 tonnes/year) (Table 2.4.3a and Figure 2.4.3b). After a new fishing agreement with the EU, fresh and frozen fishing vessels resumed activity from the third quarter of 2014. The activity of certain Spanish vessels is very variable and irregular (seasonal closures), it depends also from their activity in Mauritania, in fact, their catch varied between 1 212 tonnes and 4 415 tonnes. Black hake is caught in Morocco by freezer trawlers, longliners and trawlers. The landings of these fleets range from 500 to 1 200 tonnes.

In Senegal, after the Fisheries Agreement in 2005, catches of black hake were very low as bycatch species for the different fleets, but from 2015 catches increased considerably with the resumption of activity by European and Senegalese trawler boats (Table 2.4.3a and Figure 2.4.3c).

The catches in Mauritania represented 73 percent of the total production of the CECAF zone for the period 2000-2013 (13 percent of the catches for Morocco and 13 percent for Senegal). But this rate was only 62 percent between 2014 and 2018, with the increase in catches in Morocco (17 percent) and in Senegal (21 percent). Although the majority of the catches in Mauritania were made by Spanish fresh trawlers, large catches of black hake are made by the new Senegalese freezers (average 4 700 tonnes between 2015 and 2018) and as by-catches of other demersal and pelagic fleets (average greater than 5 100 tonnes between 2014 and 2018) (Figure 2.4.3d).

### *Effort*

In Morocco and Senegal, with the resumption of fishing agreements with the EU, the activity of fresh Spanish trawlers and freezers began in 2014 and 2015, respectively. The effort of the fresh vessels was greater in 2015 (period when the fishing agreement was stopped in Mauritania), with 410 days of fishing in Morocco and 156 in Senegal. The effort of the fresh Spanish trawlers decreased after the opening of Mauritanian waters. That of freezer vessels has been maintained, it is higher and regular in Senegalese waters. It should also be noted that the fishing effort made by the Senegalese freezer vessels is on average 28 days at sea for the period 2015-2016. The trend is increasing for the 2017-2018 period with an average annual effort of 219 days at sea (Table 2.4.3b).

In Mauritania, the effort of Spanish fresh fish trawlers reached a peak in 2002 with 3 291 fishing days, before gradually decreasing in 2014 to only 434 fishing days and two operational trawlers only (2015 cannot be taken into account considering the termination of the Fisheries Agreement) (Table 2.4.3b and Figure 2.4.3e). From 2016, the effort increased to 700 fishing days with the arrival of a third vessel and to 1 037 fishing days in 2018 with the presence of a fourth boat. The Spanish longline fleet has not used licenses under the Agreement (11) since 2009, however, a longliner fished black hake in 2018 during a 37-day fishing trip.

### *Abundance indices*

#### **CPUE**

The CPUE of Spanish trawlers of fresh black hake in Mauritanian waters is the most regular and reliable in the whole sub-region (Table 2.4.3c and Figure 2.4.3f). As of 2007, CPUEs gradually increased to almost 8 300 kg/fishing day in 2016, the highest value in the entire historical series, and more than double the average for the entire previous period. This CPUE recorded 6 600 kg/fishing day in 2017 and 5 600 kg/fishing day in 2018. The level observed in 2016 is surely linked to the decrease in the number of trawlers, but especially to the cessation of fishing for almost a year and a half in this area, which has allowed a large recovery in the stock, surely indicating that the growth of black hake is faster than what is thought for these species (Rey et al. 2016).

#### **Research surveys**

##### *Mauritania*

For black hake, the abundance indices observed during the last surveys carried out by IMROP, show better yields, especially in the central and southern sectors (Table 2.4.3d).

##### *Morocco*

A research survey targeted black hake south of Sidi Ifni in 2018. The abundance indices of *M. polli* are generally better than those of *M. senegalensis* in the various areas surveyed (Table 2.4.3e).

### *Biological data*

#### **Distribution and abundance**

The distribution of black hake depends on the depth. The two species are present in the same areas and in a few strata in depth, but with different sizes (Fernández-Peralta et al., 2017). The average depth, estimated from data provided by observers on board hake trawlers between 2016 and 2019, is 574 m (Table 2.2.1b), which indicates that they are fishing very deep, and therefore catch a higher proportion of the black hake species with deeper distribution; *M. polli* (Fernández-Peralta et al., 2017). However, it observes from 2016 an increase in the proportion in the catches of the more coastal species, *M. senegalensis*.

Recent IEO studies on the spatiotemporal distribution of yields in Mauritanian waters using observer data from the two species were presented to the 2013 Working Group (Fernández-Peralta et al., 2013a,b). Yields were higher south of Cape Timiris for *M. polli* in fall and winter, and north of this area for *M. senegalensis* in summer. The two species were also distributed separately by depth, and showed an inverse and significant spatio-temporal distribution (Quintanilla et al., 2013e). The results of the surveys carried out by the IEO in collaboration with IMROP between 2007 and 2010 showed similar results for the two species between November and December (during the start of reproduction), being always more abundant *M. polli* than *M. senegalensis* between 80 and 1 000 m (Fernández-Peralta et al., 2017). However, the two species of black hake appear mixed in the official records of fishing statistics, although they are separated for sale each time more. These latest data taken by the IEO also indicate that 90 percent of landings are made up of *M. polli* (Fernández-Peralta pers. Comm.; CSC EU-Mauritania 2019; CSC EU-Morocco 2018). IMROP surveys have also shown a greater abundance of black hake in the center and south of Mauritanian waters (Table 2.2.2b).

#### **Commercial length compositions**

The compositions of the commercial size frequencies of black hake from trawlers operating in Mauritania from 1991-2018 were provided by the IEO (Table 2.4.3f). From 1998 to 2001, no sampling was carried out and the length compositions were obtained from frequency estimates calculated on the basis of data from previous years. In 2002 and 2003, length compositions were estimated from two and four vessels, respectively. For the other years, the length compositions were obtained by sampling the landings of four to six vessels per month. The sampling was stratified by commercial categories of hake and weighed by total monthly catch by category. After the introduction of a minimum market size of 30 cm in Mauritania in 1998, the fleet targeting black hake has moved to deeper areas and consequently an increase in average lengths in recent years has been observed. The highest average size was observed in 2016, close to 48 cm (Figure 2.4.3g).

#### **Length-weight ratio**

The parameters of the length-weight relationship for the entire population of *Merluccius* spp. in Mauritania are the following: **a=0.00098** and **b=2.92** (lengths in centimeters, weight in grams). They were calculated from a sample of 10 850 individuals of *M. polli* and 2 770 individuals of *M. senegalensis*. These samples were collected on board Spanish hake trawlers in 2003. In addition, during research surveys carried out in autumn during the spawning season, new parameters of the length-weight relationship were calculated for the two species. With separate and grouped sexes, considering the total and eviscerated weight (Rey et al., 2015).

#### **Spawning and sexual maturity**

The last study on sexual maturity on *M. polli* and *M. senegalensis* was through biological sampling carried out between 2003 and 2009 in Mauritanian waters (Fernández-Peralta et al., 2011). The results obtained showed that the size at first maturity estimated for the two species during separate spawning periods was higher for the females of *M. polli* (44 cm) than for the females of *M. senegalensis* (39 cm). The spawning season of the two species in Mauritanian waters takes place from September to March, coinciding with the hot-cold hydrological seasons, in November and December, and the start of the cold season which extends from January to May. The spawning periods of the two species seem to overlap, and it would seem that *M. senegalensis*, a coastal species, starts laying earlier than *M. polli*, a deeper species (Fernández-Peralta et al., 2011).

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

Spatial analysis shows laying females of the two species in the central (18°42'N to 18°02'N) and southern (16°50'N to 16°30'N) parts of Mauritanian waters. However, the strong bathymetric difference observed between the two black hake undoubtedly indicates that *M. polli* spawns at greater depths (300–500 meters or more) and *M. senegalensis* at depths between 100–400 meters or less and that, even if they breed in close areas and at similar depths, they are not together at the time of laying (Fernández-Peralta et al., 2011).

#### 2.4.4 Assessment

##### *Methods*

The dynamic production model described in detail in Annex II (FAO, 2018) is used for the assessment of this stock. Another assessment using LCA (Jones, 1968) and Yield-per-Recruit (Thomson and Bell, 1934) was also used to assess the stock status of black hake.

##### *Data*

The assessment of black hake by the global model is based on the total catches of the sub-region and the 2000-2018 abundance index of Spanish trawlers targeting fresh hake in Mauritania.

The adjustment of the model for the stock of the sub-region was obtained thanks to some improvements in the spreadsheet including:

1. A change in the factor "Weights" of the sheet for the year 2015, to 0.25, to explain the low activity during this year following the cessation of fishing in Mauritania (the main area for this fishery);
2. A change in the 2016 Environment Level by a value of 1 since the 2016 CPUE is 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.

The mean size frequencies for the period 2012-2018 were used for the LCA analytical model. The size frequencies obtained in Mauritania were extrapolated to the total catch of the sub-region also including catches of black hake as an accessory species. Knowing that a first LCA test was carried out with catches of third hake targeting these species in Mauritania.

##### *Results*

For the black hake stocks in the sub-region, the adjustment of the dynamic production model was significantly satisfactory with the total catches of the sub-region and the CPUE of Spanish freezer vessels in Mauritania ( $R_2=0.95$ ) (Figure 2.4.4a). The current effort is significantly higher than the target

effort  $F_{0.1}$  and the optimal effort  $F_{MSY}$ , with 57 percent and 42 percent respectively, despite current biomass levels higher than the target levels (Table 2.4.4a).

**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	$B_{cur}/B_{0.1}$	$B_{cur}/B_{MSY}$	$F_{cur}/F_{0.1}$	$F_{cur}/F_{MSY}$	$F_{cur}/F_{SYcur}$
<b>Production model</b>	<i>Black hake</i> (sub-region/CPUE 2015 (cf. 1 <sup>st</sup> test)	107%	117%	157%	142%	171%
<b>LCA/YPR</b>	<i>Black hake</i> (sub-region/average CPUE 2015-2016)	N/A	N/A	345%	310%	N/A

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

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

$F_{cur}/F_{0.1}$ : 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 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 identical results for the two trials (Mauritania and the sub-region). Fishing mortality is significantly high for large sizes and exceeds the target mortality ( $F_{cur}/F_{0.1} = 345\%$ ).

### Discussion

The result of the Biodyn model shows that the stock of black hake is overexploited, and that the level of catches in the last year is not sustainable for the stock in the short term. Indeed, the year 2018 was characterized by a strong catch of around 21 850 tonnes (carried out by new freezer boats and other fleets which fish black hake as by-catch).

Likewise, the LCA/YPR model shows a more accentuated state of overexploitation in comparison with the dynamic production model. Fishing mortality mainly affects large individuals (Figure 2.4.4b).

### 2.4.5 Projections

The Task Force made projections of sustainable catches and the abundance of black hake, simulating a status quo scenario of the current catch level, and others based on reduced catches and effort.

**Scenario 1:** Maintaining the current level of catch (status quo).

Maintaining the situation at its current level would lead to a drastic drop in relative abundance during the period 2019-2021 (Figure 2.4.5a).

**Scenario 2:** Decreasing the catch by 10 percent.

The drop in relative abundance remains similar to the status quo situation (Figure 2.4.5b).

**Scenario 3:** Decreasing the catch by 30 percent.

With this scenario the abundance would approach the sustainable level.

**Scenario 4:** 15 percent reduction in fishing effort.

A 15 percent reduction in fishing effort would allow sustainable catch and abundance to return to sustainable levels.

#### 2.4.6 *Management recommendations*

Given the high level of catch and effort targeting black hake and catches of black hake as a bycatch species by other fisheries in recent years, the Working Group recommends a reduction in the catch at the level of MSY and a 15 percent decrease in fishing effort.

In addition, measures must be taken to significantly reduce the black hake bycatch from other fisheries, particularly pelagic fisheries, at the average level for the 2014-2015 period (3 300 tonnes maximum).

#### 2.4.7 *Future research*

The Working Group prioritizes the following recommendations:

- Improve the monitoring of catches, effort and sizes for black hake as a target and incidental species for all the national fleets operating in Morocco, Mauritania, Senegal and The Gambia.
- Break down the black hake catch data by type of fleet in Morocco, Mauritania, Senegal and The Gambia.
- Support information on discarded sizes and the estimate of discarded catches for inclusion in future assessments.
- Improve knowledge on the biology of the two black hake species, in particular in relation to the growth from the microstructure of their otoliths, whose preliminary results in these species are revealing (Rey et al., 2012; 2016).
- Resume an observation program on board Spanish and national vessels in Morocco, Mauritania, Senegal and The Gambia on all fishing vessels that catch black hake as target species and as bycatch. Coordination between IEO, INRH, IMROP, CRODT and FD is already underway to first develop a harmonized methodology to be used jointly, to break down catches of black hake by species, obtain biological parameters, and for estimate releases.
- Investigate the transformation processes of black hake on board Mauritanian and Senegalese freezer vessels in order to apply the appropriate conversion factor to obtain the live weight of these species.
- Set up a selective trawl study program to assess the size of the first hake catches and test more selective gear 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 sub-region.

### 3. DEMERSAL FISH

#### 3.1 Fisheries

Given their generally high market value, coastal demersal resources are attracting keen interest in all four countries in the northern CECAF area. They are exploited by industrial (national and foreign) and artisanal fleets and are the subject of multispecies fisheries. In addition, demersal fish species often constitute bycatch of specialized fisheries such as 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*, *Pagrus* spp., *Arius* spp., *Pseudolithus* spp., *Plectorhynchus mediterraneus*, and *Epinephelus aeneus*. Table 3.1.1a, Table 3.1.1b, Table 3.1.1c, Table 3.1.1d, Table 3.1.1e, Table 3.1.1f, and Figure 3.1.1 show the annual catches and the trends in landings. The total catch of these species fluctuated between 30 449 tonnes in 1990 and 62 885 tonnes in 2018, with an annual average of 43 336 tonnes for the period 1990-2018.

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

In Mauritania, demersal resources are exploited by small-scale fishing and by trawlers including foreign cephalopod fishing boats (Ceph. E), national cephalopod fishing boats (Ceph. N), foreign and national hake trawlers (Hake), foreign and national shrimp boats (Crevet.), foreign pelagic trawlers (Pelagic) and foreign and national demersal vessels (Poisson).

A significant number of licenses targeting demersal fish were awarded in 2016, which contributed to the increase in catches of various demersal fish for the same year. In addition, in 2016, there was a marked improvement in the catches of *Pagellus bellottii*, *Epinephelus aeneus* and *Pagrus caeruleostictus*, in particular by artisanal fishing. There are also reports of the departure of foreign cephalopod fishermen who made a significant portion of the catches of sea bream.

In Senegal, the coastal demersal resources are composed of fish, crustaceans and cephalopods which are caught between 0–200 m deep by industrial and artisanal fleets. The main types of artisanal fishing harvesting demersal resources are line fishing canoes which are propelled by oar (PVL) or with a motor (PML) and some of which are equipped with ice rope (PG) and dead nets (FD). These resources are also incidentally captured by purse seines (ST), encircling gillnets (FME), beach seines (SP) and various gear (DIV). The artisanal fleet, the main component of sea fishing, was made up of 19 000 canoes in 2016 compared to 15 000 in 2012. A number of fishermen experienced a significant increase of 34 percent between 2015 and 2016 linked to the return of the canoes which were based in Mauritania. This number went from 71 177 fishermen in 2016 to 71 531 fishermen in 2017.

Currently, the industrial fleets operating in Senegal are mainly made up of national (92 percent) and foreign (8 percent) trawlers due to fishing agreements with the EU. Vessels with licenses belong to the inshore demersal fishing fleet (PIDC) and deep demersal fishing fleet (PIDP). These two fleets represent 67 percent of the current industrial fleet. Depending on the method of conservation, trawlers can be divided into freezers (CON) or glaciers (GLA). In 2018, freezer trawlers were predominant (59 percent of trawlers). The coastal demersal industrial fleet includes 82 trawlers, including 54 fish trawlers in 2018.

The demersal trawl fishery mainly targets fish, crustaceans and cephalopods living on or near the bottom. Coastal fishing operates on the continental shelf (0–200 m), and deep fishing beyond (at the

edge of the continental slope). The demersal resources are caught by coastal or deep demersal trawlers structured in “trades” (shrimpers, classic cephalopod fishers, and hake fishers).

In The Gambia, demersal species are targeted by the industrial and artisanal fleets. Artisanal fishing is multi-gear and targets all coastal demersal species, including estuary species. The mainly foreign industrial fleet is made up of freezer trawlers (IP) which land their catches in foreign ports. The system for collecting fishery statistics has been improved since 2005; it now covers more estuarine and freshwater landing sites, and data are collected more frequently. This led to a better estimate of catch and effort.

The artisanal fishing sector is made up of motorized (about 40 percent motorized) and non-motorized canoes, having traditional and small-scale fishing practices. Fishermen use a variety of fishing gear, such as entangling/encircling nets, bottom gillnets, hand lines, mosquito nets and traps. Storage nets are used for catching in tributaries of rivers.

The industrial sector, on the other hand, uses more sophisticated techniques and tools. Industrial fishing targets demersal fish with high commercial value. Currently, only one national industrial fishing vessel operates in The Gambia. All foreign industrial fishing vessels land their catch in foreign ports.

Effort information can be found in Table 3.1.1g.

## **3.2 Sampling systems and intensity**

### *3.2.1 Catch and effort*

The systems for collecting fishery statistics and biological parameters for demersal fish have been described in previous reports of the Working Group.

Since the two species *Pagellus bellottii* and *Pagellus erythrinus* are not distinguished in the statistics of Morocco, it was decided to consider only one group (*Pagellus* spp.). However, since 2007 the reportings of the national cephalopod freezers have not made it possible to determine the quantities actually fished for this group since they were probably classified in other categories of fish. To this end, the 2007-2016 catch series of these species was estimated by using estimates for the Moroccan freezer cephalopod vessels. In addition, a large quantity of demersal resources fished by active vessels under charter is mainly made up of groups not broken down by species. It would be interesting 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 fisheries agreement with the EU. The data relating to the sampling on board for the gray diagrams are therefore available from this year. In the context of improving the quality of the data used for the assessment of Moroccan demersal resources, the INRH has strengthened its regular biological sampling program in the various ports (Nador, M'diq, Tanger, Larache, Casablanca, Agadir, Laâyoune and Dakhla) demersal species with high commercial value, in particular white hake, shrimp, and octopus.

For Senegal, since 2016, there have been no scientific surveys on demersal species in the Senegalese EEZ due to a lack of funding.

In Mauritania, demersal scientific surveys were regularly carried out until 2016.

In The Gambia, there has been a moratorium on industrial fishing since 2014. It is a decision of the government to no longer issue licenses until further notice, a decision which has had a strong impact on industrial fishing, since many of the fishers had to stop their activity due to the high operating costs.

Compared to Senegal's catch and effort data, the historical series from 1990 to 2015 already existed. This series was supplemented by updated data from 2016 to 2018 for artisanal and industrial fisheries. Catch and effort data for artisanal fisheries in Mauritania were provided to the Working Group for the period from 1991 to 2016.

For the Gambia, catch and effort estimates were provided for the artisanal and industrial fisheries.

### 3.2.2 *Biological parameters*

Generally, biological sampling of demersal fish is mainly carried out during scientific surveys of research vessels. However, some data come from commercial fisheries (Morocco, Mauritania).

In Morocco, the size and weight of the main demersal species are collected during coastal fishing landings in ports where there are INRH sampling stations (Larache, Casablanca, Agadir, Laâyoune and Dakhla) and in artisanal fishing sites under the regional centers of the INRH (Dakhla and Laâyoune).

In Mauritania, since 2007, IMROP has been conducting a program on bioecological studies (growth, reproduction, biometrics and size structures) of the main species landed by artisanal and industrial fishing.

In Senegal, due to the lack of scientific surveys, which were more appropriate for providing size frequency data, these were not available during the Working Group.

## 3.3 Red Pandora (*Pagellus bellottii*)

### 3.3.1 *Biological characteristics*

The red pandora is found on hard bottoms and sandy bottoms, generally in areas over 100 m deep. This species is omnivorous with a mainly carnivorous diet (crustaceans, cephalopods, small fish, amphioxus and worms). In the eastern Atlantic, its distribution ranges from the Strait of Gibraltar to Angola. It is also present in the southwest Mediterranean and the Canary Islands.

### 3.3.2 *Stock identity*

The Working Group considers this species 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 catches of *Pagellus bellottii* (Table 3.1.1a and Figure 3.3.3a) fluctuated between 1990 and 2001 with an average value of around 9 462 tonnes. From 2002, there is a downward trend until 2007. These catches fluctuated again, with a peak in 2009 (8 423 tonnes) and another peak in 2016 (10 250 tonnes). They then decrease to 9 519 tonnes in 2018. Between 1990 and 2018, the largest catches in the northern region of CECAF are from Senegal with an average of 5 519 tonnes, compared to 2 402 tonnes for Mauritania and 332 tonnes for The Gambia.

#### *Effort*

The fishing effort is highest in Senegal, followed by Mauritania and The Gambia (Table 3.1.1.g). In The Gambia and Mauritania, no effort is clearly directed on this species in the industrial fishery. This species is targeted by the artisanal sector in Senegal, the largest catches are made by line motor canoes

(PML) and ice canoes (PG). The effort of the ice canoes shows a progressive increase until 2001 (20 094 fishing days), then there is a reduction in effort until 2018 (13 484 fishing days). As for the PML, there is a trend of increasing fishing effort until 2014 (627 483 fishing days), which then decreases to reach 403 996 fishing days in 2018.

#### *Abundance indices*

##### **CPUE**

The CPUEs of the industrial fleets of Senegal, Mauritania and The Gambia show significant fluctuations during the period analyzed (1990-2018) (Table 3.3.3a). In Mauritania, the best yields are achieved by pelagic trawlers with a peak in abundance in 2017 (364 kg/fishing day) (Figure 3.3.3b). Foreign cephalopod vessels operating in Mauritania show weak indices from 2009, unlike the Mauritanian cephalopod vessels, which show a fluctuation with a maximum of 85.2 kg/fishing day in 2016 and 20 kg/fishing day in 2018. In Senegal, where the species is the most caught, the CPUE of ice canoes shows an increasing trend since 2000 (Figure 3.3.3c) with a peak in 2009, after which the trend is decreasing with slight fluctuations until 2018, reaching 28 kg/fishing day. The CPUE of the line canoes decreased until 2006 with 6 kg/fishing day. From 2007, there were fluctuations in the CPUE and ending with 6 kg/fishing day in 2018. The peaks noted between 2009 and 2012 for industrial fishing can be explained by the nationalization of the vessels, following the ban on foreign fishing in 2009. Thus the catches are integrated into the statistics of the national fleet. Between 2015 and 2018, there was a relative stabilization of the CPUEs of these fleets with an average of 35.2 kg/fishing day for freezers and 32.9 kg/fishing day for glaciers.

In The Gambia, the species is mainly caught by industrial fishing. There is an increase in CPUE which reaches 146.8 kg/fishing day in 2008. Then there is a drastic fall in CPUE in 2015 and 2016, and this is explained by a cessation of this fishery following a state ban. This fishery resumed in 2017 and there was a CPUE of 116.3 kg/fishing day in 2017 and 65.0 kg/fishing day in 2018.

##### **Scientific surveys**

#### *Abundance indices from the R/V Al Awam surveys*

The series of abundance indices (in kg/30 min) obtained in Mauritania for *Pagellus bellottii* from the surveys of the R/V *Al Awam* is provided in Table 3.3.3b and Figure 3.3.3d. This index shows a decrease from 1990 to 1991 (2.76kg/30 min), then irregular fluctuations during the period 1992 to 2018. For this last year an abundance index of 5.44 kg/30 min was obtained.

#### *Biological data*

##### **Length composition and other information**

The size frequency series provided by Senegal from the artisanal fishery from 1990 to 2016 has not been updated for this Working Group due to lack of data.

### **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 annual abundance index of the Mauritania scientific surveys from 1990 to 2018.

## Results

The global model provides a good fit with the annual abundance index from the Mauritanian scientific survey (Figure 3.3.4a). The current biomass is higher than that corresponding to the biomass  $B_{0.1}$  ( $B_{cur}/B_{0.1}=118\%$ ). The current fishing effort is lower than the target mortality:  $F_{0.1}$  ( $F_{cur}/F_{0.1}=90\%$ ) (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 CECAF

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) / annual abundance index of the Mauritania scientific survey	118%	130%	90%	81%	117%

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

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

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

## Discussion

The analysis of the global model results indicates that the *Pagellus bellottii* stock (Mauritania, Senegal and The Gambia) is fully exploited. The fishing mortality is 10 percent lower than the target fishing level ( $F_{0.1}$ ). This situation could be due to a reduction in fishing effort in the subregion, such as the control of fishing effort on coastal demersals. In Senegal, a freeze on coastal trawler licenses has been observed.

In The Gambia, there is a 100 percent increase in license fees for the industrial vessels to control fishing efforts and a new categorization of the fishery as semi-industrial has been introduced to limit certain vessels to within 7 nm.

### 3.3.5 Projections

The Working Group made a projection of catch and abundance for three years. By maintaining the status quo, catches will stabilize together with the abundance after one year (Figure 3.3.5).

### 3.3.6 Management recommendations

The Working Group maintains the recommendation to not exceed the catch of 2018 (9 519 tonnes).

### 3.4 Axillary seabream (*Pagellus acarne*)

#### 3.4.1 Biological characteristics

This benthopelagic species is present up to 500 m deep. It is found both on hard and sandy bottoms. The axillary seabream generally lives 100 m deep, and the young inhabiting more coastal areas. It is a hermaphrodite and omnivorous species that feeds on molluscs and crustaceans. This species is found in the eastern Atlantic from the Bay of Biscay to Senegal, including Cape Verde, the Azores, Madeira and the Canary Islands.

#### 3.4.2 Stock identity

The axillary seabream population is considered as a single stock.

#### 3.4.3 Data trends

##### *Catch*

The axillary seabream is captured mainly by the offshore trawl fleet, the coastal fleet (longline and trawler) and artisanal boats. The statistics of catches before the year 2007 do not distinguish the quantities landed of this species by the coastal and artisanal fishery. These are therefore grouped in the same coastal category. The catches of Moroccan and Spanish artisanal fishing were added from 2007.

The catches of this species by the freezer cephalopods decreased until 2003 before stabilizing during the period 2003-2013 with an average of 358 tonnes. For the past five years, catches of axillary seabream have increased and have averaged around 663 tonnes.

In the coastal fishery, catches decreased between 1999 and 2002, before stabilizing at average values of around 1 200 tonnes during the period 2002-2006. Afterwards, catches increased between 2006 and 2008. Landings of *Pagellus acarne* by Moroccan coastal trawlers subsequently decreased from 3 774 tonnes in 2009 to 287 tonnes in 2012, and then stabilized until 2016 with an average of around 441 tonnes. Between 2013 and 2018, catches are more or less stable with an average of 469 tonnes. During the 2007-2012 period, the inshore fishery captured almost nine times more than the deep-sea fishery whereas, from 2012, the two fleets recorded practically the same values (Table 3.1.1a and Figure 3.4.3a). For this species, a significant drop in catches was noted in 2012 (569 tonnes, the lowest catch since 1990), followed by a gradual increase to reach 1 564 tonnes in 2016, and a catch of 1 737 tonnes in 2018.

##### *Effort*

Only longliners and a few canoes have an effort directed at demersal fish. For the other units, the effort is more directed towards octopus or hake and shrimp. For this series, only the effort of offshore cephalopod fishing is available (Table 3.1.1g).

##### *Abundance indices*

#### **CPUE**

The CPUE of the axillary seabream landed by deep-sea fishing reached a maximum of 77 kg/fishing day in 2001 before falling and reaching approximately 4 kg/fishing day in 2013 to rise slightly to 16 kg/fishing day in 2016. In 2018, the yield reached 23 kg/fishing day in 2018 (Table 3.4.3a and Figure 3.4.3b).

#### **Scientific surveys**

The axillary seabream is captured as well during the surveys carried out between Boujdour and Lgouira as during those carried out between Tanger and Sidi Ifni. Surveys were also carried out between 2013 and 2018. The abundance indices observed for this species in the surveys carried out south of Boujdour show a downward trend from 2002 to 2012, before increasing in 2015 to reach a peak of 22.6 kg/30 min, then falling in 2016, 2017 and 2018 to show an average value of 2.5 kg/30 min (Table 3.4.3b and Figure 3.4.3c).

#### *Biological data*

#### **Length composition and other information**

Sampling of axillary seabream has been carried out by the regional center of the INRH of Laâyoune since 2003. It was also carried out on board the R/V *Charif Al Idrissi* during bottom trawling surveys. The sampling data on this species obtained during scientific surveys carried out in the south during the two seasons of autumn and summer since 2009, and made available to the Working Group were supplemented by the sampling data at land, at the port of Safi, from 2012 to 2018.

The axillary seabream is exploited by the offshore, coastal and artisanal cephalopod fisheries. The management measures applied to this species are the same as those applied to each of these fisheries.

### **3.4.4 Assessment**

#### *Methods*

Schaefer's dynamic production model and the LCA analytical model were applied. These models are implemented on Excel spreadsheets, they were used for the assessment of the stock status of *Pagellus acarne* (Annex II, FAO, 2012).

#### *Data*

The series of total landings comprising all the cephalopod and coastal Moroccan fleets of *P. acarne* from 1999 to 2018 was used by the Working Group.

The Working Group used the abundance index from the Southern Atlantic surveys of Morocco to adjust the Schaefer model, and data on the average size composition of catches from Morocco between 2013 and 2018, for the adjustment of the LCA analytical model.

The parameters of the size-weight relationship (**a** and **b**), the growth parameters and the natural mortality adopted were selected after a bibliographic study (Pajuelo and Lorenzo, 1999).

#### *Results*

The Schaefer model and the LCA analytical model give satisfactory fit with the data series. The production model shows that the current biomass is lower than the target biomass ( $B/B_{0.1}=65\%$ ), and the current fishing mortality is also lower than  $F_{0.1}$  ( $F_{cur}/F_{0.1}=27\%$ ) (Table 3.4.4a).

**Table 3.4.4a:** Stock and fishery status indicators for *Pagellus acarne* in the northern CECAF sub-area

Stock/abundance indices	$B_{cur}/B_{0.1}$	$B_{cur}/B_{MSY}$	$F_{cur}/F_{0.1}$	$F_{cur}/F_{MSY}$	$F_{cur}/F_{SYcur}$
<i>Pagellus acarne</i> : abundance index of the Atlantic surveys in southern Morocco	65%	72%	27%	25%	19%

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

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

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

LCA/Yield-per-Recruit results indicate that current fishing mortality is 27 percent higher than  $F_{0.1}$  ( $F_{cur}/F_{0.1}=127\%$ ) and that the exploitation rate is high ( $E=56\%$ ) (Table 3.4.4b).

**Table 3.4.4b:** Indicators on the stock status of the *Pagellus acarne* fishery in the northern CECAF sub-area of the LCA and Yield-per-Recruit models

Stock/LCA and Y/R Schaefer model	$F_{cur}/F_{0.1}$	$F_{cur}/F_{msy}$	Exploitation rate
<i>Pagellus acarne</i> (Morocco) / composition by length of the commercial fleet	127%	114%	56%

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

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

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

### Discussion

The results of the models indicate that the stock is overexploited, unlike the results of the last assessment, which showed a fully operational stock obtained only with the LCA and Y-R models. This situation of overexploitation is confirmed by the decrease in the abundance indices of the campaigns during the last three years.

### 3.4.5 Projections

No projection has been validated by the Working Group for this stock.

### 3.4.6 Management recommendations

The Working Group recommends not to increase the level of catches compared to the 2018 level, so that the stock biomass can recover.

## 3.5 Large-eye dentex (*Dentex macrophthalmus*)

### 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*

The catches of the species are shown in Table 3.1.1b and Figure 3.5.3a. In Mauritania, they fluctuated with a catch of 235 tonnes in 2003 and 2 350 tonnes in 2004. In 2005, the catches fell again before increasing in 2006 to around 1 197 tonnes and stabilizing at this level until in 2012 to fall in 2013 and stabilize at around 250 tonnes. In Morocco, catches increased between 2006 and 2009 from 1 928 to 7 645 tonnes in 2009. A substantial drop was noted between 2010 and 2016 (from 6 413 to 3 362 tonnes) then a slight increase in 2017 and 2018 reaches around 4 500 tonnes. In Senegal, there is a downward trend from 1990 to 1994, followed by an increase until 1996. From 1999, catches decrease until 2012 to gradually increase to 1 106 tonnes in 2015 before continuing to fall again from 2016 to 690 tonnes in 2018. In The Gambia, this species is not separated in the catch of demersal fish.

#### *Effort*

*Dentex macrophthalmus* is not a targeted species but constitutes an incidental catch of different fleets including the Moroccan and Mauritanian cephalopod vessels as well as the Mauritanian pelagic and demersal trawlers. It is also incidentally captured by the Senegalese artisanal fishery, in particular by line motor canoes and ice canoes. The fishing effort of all these fleets is shown in Table 3.1.1g.

#### *Abundance indices*

#### **CPUE**

The CPUE series of the main fleets capturing *Dentex macrophthalmus* fluctuated differently during the period analyzed (Table 3.5.3a, Figure 3.5.3b, and Figure 3.5.3c). Aside from the decreasing CPUE trend in the Senegalese artisanal fishery (line and outrigger canoes), all other fleets fluctuate throughout the period. Since 2005, the CPUEs of foreign cephalopod operators operating in Mauritania show an increasing trend, then drop considerably since 2009 and stabilize at around 40 kg/fishing day until 2016, then increase in 2017 and 2018 to 86 tonnes, unlike cephalopod operators which show continuous improvement since the same year, falling from 2013 (2.9 kg/fishing day) to 2018 (1.5 kg/fishing day). The other fisheries show no apparent trend.

#### **Scientific surveys**

The average annual abundance indices (kg/30 min) of *Dentex macrophthalmus* from scientific surveys carried out in Mauritania are low and show fluctuations from 1995 to 2008, increasing (5 kg/30 min) then decreasing to less (5 kg/30 min) until 2018. During this Working Group, annual abundance indices from the GLM were presented with a series from 1982 to 2018.

Another series of abundance indices was presented for the demersal surveys carried out in Mauritania (Figure 3.5.3d) in the hot season and in the cold season between 2008 and 2018.

### Biological data

#### Length composition and other information

In Mauritania, this species was the subject of measurements in demersal scientific surveys going from 2009 to 2012. The sizes of this species varied between 10 and 55 cm with a mode of 17 cm in 2009, while in 2010 and 2011, a 19 cm mode was observed. In 2012, the sizes varied between 16 and 52 cm with a mode of 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 macrophthalmus*. This model is described in detail in (Appendix II, FAO, 2012).

#### Data

The catch series of *Dentex macrophthalmus* for Mauritania, Senegal and Morocco, from 1993 to 2018, as well as the CPUEs of the Moroccan cephalopod trawlers from 1993 to 2018 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 current fishing mortality is 13 percent less than the target fishing mortality level ( $F_{cur}/F_{0.1}=87\%$ ), but the biomass level is 6 percent less than  $B_{0.1}$  (Table 3.5.4 and Figure 3.5.4).

**Table 3.5.4:** Indicators on the state of the stock and fishery of *Dentex macrophthalmus* 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	94%	104%	87%	79%	81%

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

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

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

### *Discussion*

The *Dentex macrophthalmus* stock is not fully exploited, this situation could be explained by the stabilization of the CPUEs from Moroccan cephalopod fleets at a low level over the last two years and the a decrease in abundance indices over the last years.

#### **3.5.5 Projections**

Projection scenarios submitted were not adopted by the Working Group.

#### **3.5.6 Management recommendations**

As a precautionary measure, the Working Group recommends not to exceed the catch of 2018 (5 184 tonnes).

### **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°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*

The total catches of *P. caeruleostictus* (Table 3.1.1c and Figure 3.6.3a) show irregular fluctuations between 1990 and 2018. With peaks in 1991, 2009 and 2018. In Senegal, landings show a decrease until 2008, then they increase for reaching 7 487 tonnes in 2009. Subsequently, there is a decreasing trend in landings in Senegal, which stand at 3 218 tonnes in 2018. In Mauritania, however, there is a trend in increasing catches from 1990 to 2018, with exceptional averages of 8 118 tonnes between 2016 and 2018, compared to an average of 2 021 tonnes between 1990 and 2015. Catches of this species in Mauritania, while artisanal fishing have improved both for industrial fishing and for artisanal fishing. However, in Senegal, most of the catches of this species are made by ice canoes with a peak in 2010 (4 308 tonnes).

##### *Effort*

In the Senegalese artisanal fishery, this species is mainly targeted by motorized canoes angling and ice canoes. In Mauritania, this species is targeted by artisanal angling fishing. It is also caught by Mauritanian and Senegalese trawlers. In Mauritania, the artisanal angling effort increased continuously

during the period studied (1990-2018). The effort of foreign trawlers has increased considerably, unlike that of the cephalopod and national shrimp vessels, which has decreased (Table 3.1.1g). The number of Senegalese motorized canoes angling shows an increase from 1990 to 2004 with a peak in 2004 (627 483 fishing days). From 2005, we observe a decrease of this until 2018 (403 996 fishing days).

### *Abundance indices*

#### **CPUE**

The CPUEs of *P. caeruleostictus* from the Mauritanian industrial fleet fluctuated strongly during the period 1990-2003. Between 2004 and 2006, there is a general upward trend until 2018. The CPUE of the Mauritanian artisanal fishery for this species did not vary from 1994-2010, after which it increased and fluctuated between 2010 and 2017, then decreased to record a value of 45.5 kg/fishing day in 2018. The CPUE of the Senegalese canoes presents a decreasing trend until 2008, and this then increased in 2009 and 2010 to decrease once again until 2018 (Table 3.6.3a and Figure 3.6.3b).

#### **Scientific surveys**

The abundance indices of *P. caeruleostictus* in Mauritania from the R/V *Al Awam* surveys show fluctuations, with a decreasing trend until 1999, then an increase until 2002. This is followed by a decrease from 2003 with fluctuations until 2012. From 2013, there is an overall increase in abundance until 2018 (0.3 kg/min) (Figure 3.6.3c).

### *Biological data*

#### **Length composition and other information**

No data on size composition and biological parameters (growth, reproduction, diet, etc.) of *Pagrus caeruleostictus* was 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 and Senegal from 1997 to 2018 were used. The abundance indices (kg/30 min) of the scientific surveys of the R/V *Al Awam* hot season in Mauritania were tested and retained by the Working Group. It is with these survey abundance indices that the best fit was obtained with the model.

#### *Results*

Adjusting the model with scientific abundance indices from the R/V *Al Awam* of Mauritania gives acceptable results ( $R_2=0.87$ ). The current biomass is slightly lower than the target biomass ( $B/B_{0.1}=94\%$ ), while the current fishing mortality is higher than  $F_{0.1}$  ( $F_{cur}/F_{0.1}=146\%$ ) (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 from <i>Al-Awam</i> surveys	94%	104%	146%	132%	137%

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

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

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

### Discussion

The stock is overexploited in terms of fishing mortality, but the biomass is at the level of the target biomass. Current fishing mortality is 46 percent higher than  $F_{0.1}$  with a biomass lower than the target biomass. This situation is explained by the increase in fishing mortality of Mauritanian artisanal fishing over the past three years.

### 3.6.5 Projections

Different projections have been made, however, none has been validated by the group for this stock.

### 3.6.6 Management recommendations

The Working Group recommends reducing the catch compared to the last year (12 602 tonnes).

## 3.7 Seabreams (*Pagrus* spp.)

### 3.7.1 Biological characteristics

The *Pagrus* spp. includes *Pagrus auriga*, *Sparus aurata*, *Pagrus pagrus* and *Pagrus caeruleostictus*.

*Pagrus auriga* is a benthopelagic species found from Portugal to Angola and living at average depths of 170 m. It is found in rocky bottoms and feeds on crustaceans and molluscs. Juveniles migrate to the coast.

*Sparus aurata* is a demersal species found from the Strait of Gibraltar to the Canary Islands on rocky and sandy bottoms. The young live in shallow water (30 meters) and the adults migrate up to 150 m deep. It is a sedentary species that lives solitary or in small schools. In spring, the species migrates to coastal areas, near lagoons and estuaries. It is a carnivorous and occasionally herbivorous species, which feeds mainly on molluscs. It also lives in saline and hypersaline waters.

*Pagrus pagrus* is a species living on sandy bottoms or in rocky areas. It is a fish that feeds mainly on crustaceans, as well as bivalve molluscs and cephalopods.

*Pagrus caeruleostictus* is a benthopelagic species. It is most abundant between 15 and 35 meters deep, on hard (rocky) sandy or sandy-muddy bottoms.

### 3.7.2 Stock identity

The species are grouped together by the CECAF Working Group.

### 3.7.3 Data trends

#### *Catch*

The catches of this group of species by Moroccan freezer cephalopods show an upward trend until 2014, followed by a sharp drop in 2015 and 2016. Indeed, catches stabilized between 1990 and 2003 around an average of 565 tonnes/year to then gradually increase to reach 7 754 tonnes in 2014. The average catches from 2005 to 2012 are around 3 340 tonnes. An increase was recorded in 2013 and 2014 with an average of 7 080 tonnes, to stabilize over the last four years at an average of 4 450 tonnes (Table 3.1.1d and Figure 3.7.3a).

#### *Effort*

The effort is similar to that of other fish species in Morocco in that it is a global effort directed at several species (Table 3.1.1g).

#### *Abundance indices*

#### **CPUE**

The most important CPUEs of *Pagrus* spp. are those of the national high seas cephalopod fleet. They have improved from the year 2000, then they show strong fluctuations from 2004 varying from 28 kg/fishing day in 2006 to 146 kg/fishing day in 2014. They subsequently recorded a fall between 2015 and 2018, but with more similar yields for the last four years with an average of 80.20 kg/fishing day (Table 3.7.3a and Figure 3.7.3b).

#### **Scientific surveys**

*Pagrus* spp. are captured during scientific surveys carried out with the R/V *Charif El Idrissi* in southern Morocco. The abundance indices of seabreams fluctuate between 0.1 and 3 kg/30 min in 2004 for the autumn scientific survey (Figure 3.7.3c). The overall trend in abundance indices from scientific surveys up to 2007 is quite similar to that of commercial CPUEs. From 2011, the indices and the CPUEs evolve inversely. From 2012, the two indices again show almost the same trend.

#### *Biological data*

#### **Length composition and other information**

The sampling of the size composition of the landings of the inshore fishery of *Pagrus auriga* was initiated by the regional centers of INRH of Laâyoune and Dakhla. But due to their low abundance indices, these species are not subject to biological sampling. This sampling will be repeated again for the next few years.

### 3.7.4 Assessment

Several attempts have been made to assess this group of species, however none has been conclusive .

#### *Methods*

For the assessments of this group of species, the group analyzed the evolution of catches and abundance indices from the scientific surveys of Morocco by *Pagrus* spp.

#### *Data*

The Morocco stock catch series and the abundance indices of Morocco's scientific surveys from 1990 to 2018 were examined.

#### *Results*

The evolution of catches of *Pagrus* spp. in the stock of Morocco shows a decrease in catches in 2018 compared to 2017, on the other hand we note a beginning of increase in the abundance indices of the surveys in 2018. However compared to the year 2014, these abundances are low.

#### *Discussion*

None.

#### **3.7.5 Projections**

None.

#### **3.7.6 Management recommendations**

As a precautionary measure, by referring to the evolution of catches and abundance indices for the cruises, the Working Group recommends not to increase the level of catch compared to 2018.

### **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 some marine presence. There is oral incubation of eggs (large and few in number) which, after fertilization, are kept in the mouth of males until hatching; hence a better chance of survival. The catfishes feed on zoobenthos such as polychaetes. The female will reduce its food intake before spawning while the male will abstain from food during incubation.

#### **3.8.2 Stock identity**

The *Arius* spp. catfish group consists of the following species: *Arius heudolotii*, *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 (Table 3.1.1d and 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. After a mild fluctuation from 2013 to 2016 there was a steady decline of catches from 2016 to 2018 with an annual average of 4 951 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. In 2015 and 2016 there were zero catches of catfish by the Gambian industrial fleet due to a moratorium in industrial fishing. However, in the artisanal sector there was a steady decline in catches from 2015 to 2017 with an annual average of 3 171 tonnes. a sharp increase was detected from 2 201 tonnes in 2017 to 3 207 tonnes in 2018 (Table 3.1.1d).

### *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 3.1.1g), 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. In Senegal the effort of freezer trawlers showed a steady decline with an average 14 602 fishing days from 2016 to 2018 while that of ice trawlers indicated a fluctuation reaching maximum fishing days in 2017 with an annual average of 8 430 fishing days. In the Gambia, the industrial fishing effort in 2015 and 2016 was nil due to a moratorium in industrial fishing. However in 2017 and 2018 there was an increase in the fishing effort (Table 3.1.1g). The effort of the artisanal fishing fleet for The Gambia showed a slight increase with an average of 30 263 fishing days per year.

### *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). The CPUE of the Senegalese freezer trawlers showed major fluctuations during the 1990s (Figure 3.8.3b). A very sharp increase in these CPUEs in 2011 and 2012 is observed before the sudden decline recorded in 2014. From 2015 to 2018 a fluctuating trend was observed for Senegalese freezing trawlers with an annual average CPUE of 41 kg/fishing day. The ice trawlers, also showed a similar fluctuating trend between the year 2015 to 2018 varying from 12.87 to 20.89 kg/fishing day.

For the Gambian industrial fishery, the CPUEs fluctuate from 2006 to 2016, varying from 20 to 50 kg/fishing day (Figure 3.8.3c). There was zero CPUE for the industrial fishing fleet in the Gambia for 2015 and 2016 due to a moratorium on industrial fishing. A sharp increase of the CPUE was observed after the moratorium, from 15.62 kg/fishing day in 2014 to 44.90 kg/fishing day in 2017. This was followed by slight decline in 2018 to 40.24 kg/fishing day. The CPUE of the artisanal fishing fleet indicated a sharp increase from 2016 to 2017 and then showed a mild increase in 2018 with an annual average of 69 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**

#### *Methods*

The group analyzed the evolution of *Arius* spp. catches and CPUEs.

#### *Data*

The Senegal-Gambia stock catch series and the Senegalese pirogue (PG) CPUEs from 1990 to 2018 were examined .

#### *Results*

The evolution of the catches of *Arius* spp. from the Senegal-Gambia stock, as well as the CPUEs of the Senegalese GPs, which capture more this group of species, show a decrease over the last three years.

#### *Discussion*

None.

### **3.8.5 Projections**

None.

### **3.8.6 Management recommendations**

As a precautionary measure, the Working Group recommends reducing the catch compared to the 2018 level.

## **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 (9 716 tonnes) were recorded in 2012 (Table 3.1.1d). There was a fluctuation in the total landings of the stock during the period analyzed 1990-2018 (Figure 3.9.3a). A total production of 4 263 tonnes and 5 763 tonnes were recorded respectively. In The Gambia, an upward trend in catches was noted from 2013, with the exception of 2017 when the catches dwindled to 1 433 tonnes and suddenly increase to 4 016 tonnes.

#### *Effort*

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

Most of the industrial and artisanal fleets operating in the two countries land *Pseudotolithus* spp. The effort of the Senegalese industrial trawlers tends to decrease contrary to that of the artisanal fishery with a slight increase from 2012 to 2018.

The effort of the Gambian artisanal fishery decreased as a result of fishing moratorium in 2015 and 2016 (Table 3.1.1g). However, the effort increased significantly between 2017 and 2018. In Senegal, the effort of the ice and freezer trawlers showed some fluctuations, with a mild increasing trend until 2018. For the Senegalese artisanal fisheries, the effort of the motorized line canoes (PML) showed a cyclic trend, while that of the ice canoes (PG) increased. The effort of the Gambian artisanal fleet also increased.

#### *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 (Table 3.9.3a and Figure 3.9.3b). In 2017 and 2018 an average of 2 kg/fishing trip was recorded. 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 2014 with 5 kg/fishing trip. A decline in CPUE were recorded between the years of 2015 and 2018. However, an increase in the CPUE is noted in the Gambian industrial fishery with a 37.59 and 91.75 kg/fishing day in 2017 and 2018 respectively.

#### **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*

The group analyzed the evolution of catches and CPUE of *Pseudotolithus* spp.

#### *Data*

The Senegal-Gambia stock catch series and the Senegalese canoe CPs from 1990 to 2018 were analyzed.

#### *Results*

The evolution of catches of *Pseudotolithus* spp. from the Senegal-Gambia stock, as well as the CPUEs of the Senegalese GPs, which capture more this group of species, show a decrease over the last five years.

#### *Discussion*

None.

### 3.9.5 Projections

None.

### 3.9.6 Management recommendations

The Working Group recommends reducing the catch from the 2018 level.

## **3.10 Grouper (*Epinephelus aeneus*)**

### *3.10.1 Biological characteristics*

White grouper, or thiof (*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*

Grouper landings in the region (Mauritania, Senegal and Gambia) show a decreasing trend until 2007, before increasing gradually from 2008 (Table 3.1.1e and Figure 3.10.3a). This increase in catches is mainly due to artisanal fishing in Mauritania and Senegal.

The total grouper catch in the three countries increased during the 2013-2018 period, with an average annual catch of 5 805 tonnes. This increase is mainly due to the increase in artisanal fishing catches in Mauritania and The Gambia. Mauritania has the highest proportion of catches with an average over the period 2013-2018 of 3 500 tonnes, followed by Senegal with an average of 1 650 tonnes and The Gambia with an average of 668 tonnes.

#### *Effort*

The species is targeted by artisanal and industrial fleets from all three countries, Mauritania, Senegal and The Gambia. The total effort of glacier trawlers and freezers in the Senegalese industrial fishery showed a drop between 2007 and 2012, followed by a significant increase from 2012. The effort of the Senegalese artisanal fishery canoes shows some stability in over the past three years (Table 3.1.1g).

The effort of the Mauritanian artisanal fishery and more particularly that of the liners, has been increasing since the 1990s with 12 028 kg/fishing days to reach a maximum in 2004 (176 571 kg/fishing day), then it experienced a decrease between 2011 and 2013 and thereafter an increase during the 2014-2018 period with a peak in 2015, reaching 200 383 kg/fishing day.

The effort of fishers in Mauritania has remained fairly stable, with a peak in 2002 of 4 618 kg/fishing day and a minimum of 953 kg/fishing day in 2006. The effort increased again in 2007 and remained almost stable around an average of 1 618 kg/fishing day during the period 2007-2013 to fall again in 2014 (692 kg/fishing day) then increase over the period 2015-2018 for an average of 2 080 kg/fishing day with a peak of 4 389 kg/fishing day. In Mauritania, national cephalopod vessels and pelagic trawlers catch this species only as a bycatch.

#### *Abundance indices*

##### **CPUE**

In general, the CPUEs of *Epinephelus aeneus* show a decreasing trend during the 1990-2007 study period (Table 3.10.3a and Figure 3.10.3b). However, an increase in the CPUE of the Senegalese canoes is observed from 2008 with a peak of 74.09 kg/fishing day in 2012 followed by a fall from 2013 to 2015, then an increase over the last three years with an average of 83 kg/fishing day

Artisanal fishery yields in Mauritania show an increasing trend between 1990 and 1994 followed by a decrease until 2007, before recovering in 2008 to reach 19.98 kg/fishing day in 2011. A decrease was recorded between 2012 and 2015 followed by an increase over the last three years reaching 54 kg/fishing day in 2017, with an average of 43 kg/fishing day.

##### **Scientific surveys**

Concerning Mauritania, the abundance indices of the scientific surveys of the R/V *AL Awam* of IMROP and the R/V *Ndiagon* (average yield/30 min) were revised during the 2019 Working Group for the whole period from 1982 to 2018. During this period two research vessels carried out these cruises (from 1982 to 1996 the R/V *Ndiagon*, and then R/V *Al Awam* from 1997 to 2019). The abundance indices fell

drastically between 1982 and 1996, going from 11 kg/30 min in 1982 to 3.8 kg/30 min in 1996, with fluctuations during the period (1998-2001) of an average of around 1 kg/30 min, then a slight increase was recorded in 2014 at 3.7 kg/30 min after which it has stabilized for the last four years, with an average of 1.75 kg/30 min (Figure 3.10.3c).

For Senegal, scientific surveys were carried out only over the period (2014-2016) with the R/V *Itaf Dem*. Abundance indices fluctuated between 0.6 and 2.6 kg/hour.

#### *Biological data*

### **Length composition and other information**

The size frequencies from the grouper commercial fisheries, provided in 2012 to the Working Group, were supplemented by size frequencies obtained from the 2014-2016 surveys. No sampling was carried out during the last two years.

### **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 the catch data, the Working Group used the total catches of all the fleets of the three countries (Mauritania, Senegal and The Gambia) from 1997 to 2018. The abundance indices of the R/V *Al Awam* Mauritania cruises and the catches per unit of effort (CPUE) of the Senegalese Line Motor Pirogues (PML) from 1999 to 2018 were tested. Finally, the Working Group accepted the adjustment obtained by the Senegalese PML.

For the recent period (2017-2018), size frequency data were not available. Therefore the LCA has not been applied.

#### *Results*

The catches per unit of effort (CPUE) of the Senegalese line canoes provided a better fit to the overall model ( $R_2=0.80$ ). Fishing mortality is twice as high as that corresponding to  $F_{0.1}$  ( $F_{cur}/F_{0.1}=224\%$ ). The current biomass is lower than that which corresponds to the biomass  $B_{0.1}$  ( $B/B_{0.1}=77\%$ ) (Table 3.10.4 and Figure 3.10.4).

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

Stock/abundance index	$B_{cur}/B_{0.1}$	$B_{cur}/B_{MSY}$	$F_{cur}/F_{0.1}$	$F_{cur}/F_{MSY}$	$F_{cur}/F_{SYcur}$
<i>Epinephelus aeneus</i> (Mauritania, Senegal and Gambia) / CPUE of Senegalese line motor canoes	77%	85%	224%	201%	175%

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

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

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

### *Discussion*

This assessment confirms the overexploitation of the stock of *Epinephelus aeneus* observed for more than two decades, and this in spite of the slight improvements in the state of this stock recorded between 2007 and 2013. The high catches of the artisanal fishery in Mauritania and in Senegal since 2016 have contributed to the deterioration of the state of this stock. This observation is in line with the scientific abundance indices of the surveys which show a slight decrease during the period 2016-2018.

#### **3.10.5 Projections**

The Working Group projected catches and abundance over five years. A 10 percent reduction in catches would lead to a decrease in sustainable catches and in abundance. Only a reduction of the catch of 30 percent would make it possible to reach the sustainable catch. However, to return to an abundance index corresponding to the  $U_{MSY}$ , it is necessary to reduce the catch by 50 percent compared to 2018.

#### **3.10.6 Management recommendations**

The Working Group recommends a decrease of 30 to 50 percent from the 2018 catch.

### **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 m. In the Eastern Atlantic, the distribution of this species is from Norway down 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 by the moving average of catches for the last three years. Indeed, these two species could be underestimated. The total catches made by the various Moroccan fleets have continued to increase.

These catches went from 2 372 tonnes in 2009 to 4 079 tonnes in 2012, but over the past four years, there has been a decrease in catches ranging from 3 940 tonnes in 2013 to 2 701 tonnes in 2016. The catches continued to decrease in 2017 and 2018 with catches of 1 389 tonnes and 1 327 tonnes respectively (Table 3.1.1a and Figure 3.11.3a).

##### *Effort*

Only longliners and a few boats target demersal fish. For the other units, the effort is more directed towards the octopus or the hake and shrimp. *Pagellus* spp. is subject to incidental fishing for these units (Table 3.1.1g). The effort is the same as that of *Pagellus acarne* (see effort section for *P. acarne*).

### *Abundance indices*

#### **CPUE**

The CPUEs of the cephalopod fishery showed an increase from 1992 with fluctuations until 1999, when the CPUEs showed a remarkable fall to reach a value of 4.67 kg/fishing day. In 2000 and 2001, a maximum CPUE was recorded with an average of 22 kg/fishing day, following a decrease during the period 2002-2006. However, from 2007 to 2008, there was an increase with an average of 21 kg/fishing day, following a drop to reach 6.83 kg/fishing day in 2009. During the last seven years, the CPUEs have been stable with an average of 17.5 kg/fishing day. Between 2010 and 2016, CPUEs were stable with an average of 17.5 kg/fishing day. In the last two years (2017-2018), there was a decrease with an average of 8.29 kg/fishing day (Table 3.11.3a and Figure 3.11.3b).

#### **Scientific surveys**

The pandora is also captured during the surveys carried out between Boujdour and Lagouira and during the ones carried out between Tangier and Agadir. However, this species is more abundant in the south. The abundance indices observed in the surveys carried out south of Boujdour present a declining trend since the year 2004. Although, in 2009 the abundance index increased to reach 9.3 kg/30 min. In 2012 and 2015, yields fluctuated to accrue values of 4.3 kg/30 min and 7 kg/30 min, respectively. In 2014 and 2015, the indices doubled to reach 16.9 kg/30 min and 15.4 kg/30 min respectively. During the last three years, we note a decrease in the abundance index (7 kg/30 min in 2018) (Figure 3.11.3c).

#### **3.11.4 Assessment**

##### *Methods*

To assess the state of the stock, the group analyzed the evolution of catches and abundance indices from the scientific surveys of Morocco for *Pagellus* spp.

##### *Data*

The series of catches of the Morocco stock and the abundance indices of the scientific surveys of Morocco from 1990 to 2018 were examined.

##### *Results*

The evolution of *Pagellus* spp. catches from the Moroccan stock shows a decrease over the last three years. A similar trend is also noted for the abundance indices of the surveys between 2015 and 2017. However, an increase in the abundance indices of 13 percent is noted in 2018 compared to 2017.

*Discussion*

None.

**3.11.5 Projections**

None.

**3.11.6 Management recommendations**

As a precaution, the Working Group recommends not to increase the catch compared to the 2018 level.

**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*

In Morocco, the rubber-lip grunt is mainly captured by the Moroccan national offshore trawling fleets, the Moroccan coastal fishing units (purse seiners, longliners and trawlers) and the boats of the artisanal fishery. The series of catch statistics dates back to 1994 for the Spanish artisanal fishery and to 1997 for the national Moroccan cephalopod vessels, while for the other Moroccan segments, the series was only regular since 2002-2004 (Table 3.1.1f and Figure 3.12.3a). Total catches have increased since 1997, before stabilizing during the 2006-2008 period around an average of 5 000 tonnes. In 2009, the catch reached 6 923 tonnes and increased to 9 486 tonnes in 2010. During the next three years, the catch dropped to 6 044 tonnes in 2015. Total catches of rubber-lip grunt increased in 2016 to 7 735 tonnes and stabilized at 7 234 tonnes and 7 287 tonnes in 2017 and 2018 respectively.

The series of catches of the rubber-lip grunt by boats operating in the Boujdour region has been added since 2002. From 2002 to 2011, the average annual catch made by artisanal fishing is 630 tonnes, this catch increased to 1 334 tonnes between 2012-2016 to drop to 1 118 tonnes in 2017-2018.

The series of rubber-lip grunt captures by operational coastal purse seiners in the south has been added since 2014. These purse seiners, which target small pelagics, incidentally capture this species.

The offshore trawlers and the inshore fleet show the same trend. Catches of this species have increased gradually since 1997 before falling in 2007. In 2008-2010, the catches recovered before falling again in 2015. In 2016, the catches increased to 634 tonnes and decreased to 454 tonnes and 499 tonnes in 2017 and 2018 respectively.

The rubber-lip grunt from Mauritania were added during this Working Group (2019) from 2006 for artisanal fishing and from 2012 for the fisheries of national cephalopod fishermen, shrimpers, and

pelagics. This species is more targeted by artisanal fishing in Mauritania. From 2006 to 2011, the average annual catches of the artisanal fishery was 1 940 tonnes and then increased to 2 976 tonnes between 2012 and 2018. The catches of national cephalopod vessels were stable from 2012 to 2018 and achieved an average annual catch of 1 226 tonnes. For fishers, catches fluctuated from 57 tonnes in 2013 to 196 tonnes in 2018.

The total annual catch of the rubber-lip grunt in the two countries (Morocco-Mauritania) experienced a slight increase in the period 2006-2011, with an average annual catch of 8 764 tonnes. These catches increased from 2012 to 2018 to reach an average annual catch of 13 959 tonnes.

### *Effort*

Only the longliners and some artisanal boats present an effort directed at demersal fish. For the other units, the effort is more directed towards the octopus or the hake and shrimp (Table 3.1.1g).

In Morocco, the fishing effort exerted on the rubber-lip grunt is the overall effort directed towards cephalopods, hake and shrimp. Only the longliners and a portion of the artisanal boats show a directed effort on the demersal fish on the rubber-lip grunt. Since 2004, the effort of coastal trawlers and cephalopod vessels shows a slight upward trend from 2004 to 2010 with an average annual effort of 62 299 fishing days, and between 2011 to 2018 the effort decreased to an annual average of 52 284 fishing days. As for the effort of artisanal and longline fishing, it increased from 25 545 fishing days in 2004 to 49 409 fishing days in 2010. The effort decreased in 2001 to 39 069 fishing days followed by a stabilization between 2011 to 2016, and then another decrease in 2017 and 2018 to an average of 26 810 fishing days.

In Mauritania, the fishing effort for national cephalopod fishing boats shows a slight upward trend from 2012 to 2016 and then decreased in 2017 and 2018 with an annual average of 23 429 fishing days. The fishing effort of the artisanal segment directed towards fishing shows an increase from 2013 to 2015, followed by a decrease in 2017-2018 with an annual average of 103 339 fishing days. For fishmongers, the fishing effort increased from 341 fishing days in 2013 to 1 380 fishing days in 2018.

### *Abundance indices*

#### **CPUE**

In Morocco in 2017-2018, the rubber-lip grunt is landed mainly by coastal longliners with average CPUEs of 176 kg/fishing day: national cephalopod vessels (97 kg/fishing day); artisanal boats (68 kg/fishing day); and coastal trawlers (45 kg/fishing day) (Table 3.12.3a and Figure 3.12.3b). It should be noted that the Moroccan coastal purse seiners capture this species incidentally and can reach average CPUE of 2.84 tonnes/fishing day.

In Mauritania, the CPUEs of the national cephalopod vessels showed a continuous increase from 2013 to 2018 to reach 111 kg/fishing day in 2017. For the artisanal fleet, the CPUEs show strong fluctuations with an annual average of 28.5 kg/fishing day. The CPUE of fishers decreased from 2013 to 2018 with an annual average of 247 kg/fishing day (Figure 3.12.3c).

## Scientific surveys

In Morocco, the rubber-lip grunt is mainly captured during the surveys carried out between Boujdour and Lagouira. This species is however more abundant in the south. The abundance indices observed show a downward trend in the south of Morocco until the year 2008. In 2009, yields increased slightly compared to 2008 (6 kg/30 min). From 2010, when the rubber-lip grunt abundance index reached 12.6 kg/30 min, the abundance indices declined again during the years 2011-2012. The abundance indices were improved in 2013-2014 with 7-8.5 kg/30 min, followed by a continuous downward trend during the last four years (2015-2018) with an annual average of 3.8 kg/30 min (Figure 3.12.3d).

### *Biological data*

#### **Length composition and other information**

Sampling of rubber-lip grunt landings by longliners has been carried out by the INRH regional center in Dakhla since 2004. The Laâyoune regional center samples the small-scale landings from the artisanal fishery at the port of Boujdour and Cap7 and inshore fishing at the port of Laâyoune since 2009.

The average size of the rubber-lip grunt landed by coastal and artisanal trawlers and longline fishing in Morocco was 34.56 cm in 2013, and then decreased to 34.37 cm in 2014. A slight increase is observed in 2015 (35.16 cm) and 2016 (35.84 cm). The average size increased in 2016 and 2017 with 36 and 37 cm respectively.

These average sizes are greater than the size of first sexual maturity of this species which is 27.08 cm in both sexes combined.

Detailed information on the biology of the rubber-lip grunt was obtained by sampling the 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 slight dominance of males which represent 52.88 percent of the whole population against 47.12 percent of females. The size of first sexual maturity is 27.78 cm in fork length in females and 28.65 cm in fork length in males. The equation of the height-weight relationship is as follows:  $P=0.0003 \times L^{2.89}$  (for the sexes combined). The growth parameters were estimated for the sexes combined by the direct method (scalimetry) and indirect method (size frequencies) from samples taken from the small-scale fisheries landings in 2009, these estimated parameters are:

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

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

### *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 from Morocco and Mauritania from 2006 to 2018 of the rubber-lip grunt was used by the Working Group for the assessment of this stock.

For Schaefer's dynamic production model, the abundance indices (kg/30 min) of the scientific surveys in Mauritania and Morocco were tested. The Working Group decided to use the abundance indices (kg/30 min) of the scientific trawling surveys in Morocco, which fit well with the Schaefer Model.

For the LCA/YPR analytical models, the size distribution of the landings of longliners from Dakhla and the catches of the artisanal fishery at the port of Boujdour and Cap7 and the catches of the coastal fishery at the port of Laâyoune from 2013 to 2018 were used after extrapolation to the total catch from Morocco and Mauritania. The parameters of the height-weight relationship **a** and **b** and the growth parameters (INRH-Laâyoune, 2017) were used for the LCA/YPR.

### Results

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

**Case 1:** Abundance indices (kg/30 min) of scientific trawling surveys in Morocco, the results of the evaluation with these abundance indices indicate that the current biomass is lower than the target biomass ( $B_{cur}/B_{0.1}=64\%$ ), while the current fishing mortality is greater than  $F_{0.1}$  ( $F_{cur}/F_{0.1}=167\%$ ) (Table 3.12.4a and Figure 3.12.4a).

**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 / Evidence of scientific trawling surveys in Morocco	64%	71%	167%	151%	116%

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

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

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

**Case 2:** LCA/YPR analytical models show that fishing mortality is very high for adult fish, exceeding the maximum and target fishing mortality ( $F_{cur}/F_{0.1}=175\%$ ) (Table 3.12.4b and Figure 3.12.4b).

**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)	175%	158%	53%

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

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

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

### Discussion

The stock of *Plectorhinchus mediterraneus* is overexploited. The biomass in 2018 decreased compared to 2016 ( $B_{cur}/B_{0,1}=64\%$  in 2018 and  $72\%$  in 2016), knowing that the 2017 assessment was based solely on catches from Morocco. This situation is confirmed by the LCA/YPR models ( $F_{cur}/F_{0,1}=175\%$ ).

#### 3.12.5 Projections

The projections made have not been validated by the Working Group .

#### 3.12.6 Management recommendations

The Working Group recommends reducing catches from the 2018 level.

### 3.13 General recommendations

For species such as *Arius* spp., *Pseudolithus* spp., *Pagellus* spp., and *Pagrus* spp., their evaluation is almost impossible, because the stocks are made up of different species whose abundance is very variable according to the seasons and the years. To this end, the Working Group reiterates its 2016 recommendation that an effort be made to identify the dominant species in each of these groups of species so that it can be monitored and evaluated in the next Working Groups.

### 3.14 Future research

The Working Group, considering the analyses made and the previous recommendations, recommends to:

- Improve the breakdown of species for better assessments in the next Working Groups.
- Strengthen and improve the collection of statistical information for demersal fishing fleets.
- Encourage the exchange of information between scientists at the regional level and scientists from the different countries involved in demersal fisheries.
- Strengthen the collection of biological data (size frequencies, sex ratio, age, area and period of reproduction) and make them available to the Working Group.
- Prepare the abundance indices by species of scientific surveys for some of the groups of species (*Arius* spp., *Pagrus* spp., *Pagellus* spp., *Pseudolithus* spp.) for the next Working Groups.
- Perform an analysis of the databases to better understand the source of the catches and its impact on the results of the model, especially for Senegal.
- Consider the total catches of the sub-region in the next assessments, in particular for *Plectorhynchus mediterraneus*, *Pagrus caeruleostictus*, *Pseudolithus* spp., and *Arius* spp.
- Explore other alternative models to improve assessments.

## 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 deep-water rose shrimp *Penaeus notialis*, and the deepwater shrimps, of which the deep-water rose shrimp *Parapenaeus longirostris* is the most important, although the striped red shrimp *Aristeus varidens* has increased its relevance in catches in certain fisheries. Other less abundant shrimp species are also caught in the area: *Penaeus kerathurus*, *Aristeus antennatus*, and several species of genus *Plesionika*.

In Morocco, the species exploited are the deep-water 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 other pandalid shrimp (*Plesionika heterocarpus*). The shrimp fishery is conducted by trawlers which, by their conception and method of conservation can be categorized as coastal trawlers, coastal freezer trawlers or deep-sea freezer trawlers. The shrimps are thus exploited both as target species in a fishery mainly operated by deep-sea and coastal freezer segments, and 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 2013-2018, shrimps in Morocco were exploited by a national fleet composed of 512 to 535 coastal trawlers which operate along the continental shelf at varying but generally low depths not exceeding the 500 m isobath, and by other national fleets of around 40 deep-sea trawlers and 18 coastal freezer trawlers with a very large area of operation. The last EU shrimp fishery in Morocco ended at the end of 1999 when the Fisheries Partnership Agreement (FPA) between the EU and Morocco expired. The last and current FPAs, of 2006 (OJ L141 of 29.5.2006<sup>2</sup>) and 2019 (OJ L77 of 20.3.2019<sup>3</sup>) do not include fishing for crustaceans.

In Mauritania, shrimps are exploited by national and foreign fleets, mainly Spanish through FPAs between Mauritania and the EU. Over the period 2013-2018, the size of the shrimper fleets in Mauritania was highly variable, mainly depending on the status of FPA with the EU, as most of the vessels operating in Mauritanian waters were European. After the closure of the EU fishery for over a year, following the expiry of the protocol in July 2012, this fleet resumed its activities in November 2013, in accordance with the 2012 protocol, until it expired at the end of 2014. The last protocol, lasting four years, entered into force in December 2015 and shrimper fishing activity was developed within this framework during the last period considered (2016-2018). The terms of these protocols, increasingly restrictive especially in relation to the allowed fishing zones, led to a significant reduction in the size of the fleet since 2012, that decreased from a mean size of 25 vessels (period 2008-2012) to 10 vessels (period 2013-2018). According to the information received from the shipowners, the economic loss linked to the fishing zoning established in 2012, has finally involved the withdrawal of all the Spanish vessels from this fishing ground along 2019, most of them moving to Guinea-Bissau, when the new FPA was signed between the EU and this country. The Mauritanian fleet declined from 8 vessels in 2008 to only 2 vessels in the last four years (from 2015 to 2018). This decrease in the number of vessels is due to the low abundance of coastal shrimps (*P. notialis*), which is a target species of this fleet, and the improvement of octopus yields, a species which is the target of these units, and 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 deep-water rose shrimp was mainly

<sup>2</sup> <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32006R0764&from=EN>

<sup>3</sup> <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32019D0441&from=EN>

exploited by 22 Senegalese flag deep-sea shrimper trawlers. This number fell to 19 (including one Spanish<sup>4</sup>, two Italian, and 16 Senegalese shrimpers) in 2014, to 18 in 2015 (all Senegalese), with only 16 operating in 2016. The 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 28 units in 2018. The number of units of the artisanal fleet in Senegal is close to 25 000 canoes which represent the number of artisanal canoes active in Senegal for the period 2013-2016 (Table 4.1a).

In The Gambia, the southern deep-water rose shrimp *P. notialis* is targeted by both the artisanal and industrial fisheries. The artisanal fisheries operate within 12 nm, in the estuary and tributaries, in the dirty and brackish waters using different gears. In 2018, 1 912 artisanal canoes fished in The Gambia. 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 has declined, from 41 licences issued in 2004 to only 17 units granted licences in 2014 and 2015, before the two years fishing ban established for this fishery in 2016-2017. After the re-opening the fishery, the number of vessels targeting shrimps increased to 25-26 in 2017-2018.

Catches of the giant tiger prawn *Penaeus 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.

#### 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 bycatch and zoning. A summary of these technical measures is given in Table 4.1.1a and Table 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 from the eye to 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

<sup>4</sup> The licences are normally made public. The licence data are naturally transmitted by the Department for Protection and Monitoring of Fisheries.

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 1 January 2011, the shrimp fishery is governed by a management plan whose principal measures adopted are described below. Some management plan measures for the shrimp fishery were revised in November 2014 from June 2017 onwards. Coastal trawlers fishing deep-water rose shrimp *P. longirostris* in Atlantic Moroccan waters are authorized to fish beyond 3 nm between Cape Spartel and Cape Boujdour. Freezer shrimp trawlers are authorized to operate beyond 10 nm between Cape Spartel and Cape Boujdour, beyond 200 meters between Cape Boujdour and Cape Barbas, and beyond 500 meters between Cape Barbas and Cape Blanc. Minimum mesh size established to fish *P. longirostris* is 50 mm. Regarding gear measures, double pocket is strictly prohibited. Spatial-temporal closures are established for the different fleets during the spawning and recruitment periods. Thus, eight closed areas are established where trawling activity is forbidden during the periods: 1 February-30 April and 1 August-31 October, depending on the area. In addition, trawling beyond 500 meters is forbidden to freezer trawlers during July.

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 (IMROP) taking into account the best knowledge available on the resources. The 2019 Working Group, organized by IMROP, has the potential to determine two shrimp species. Thus, a potential of 3 984 tonnes was determined for *P. notialis* and 2 808 tonnes for *P. longirostris*. 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 current protocol of the EU-Mauritania FPA for the period 2014-2018 limits the catches of the European shrimper fleet to 5 000 tonnes a year. The bycatches allowed are 8 percent for cephalopods, 10 percent for crabs and 15 percent for fish. Bycatch of spiny lobsters are not authorized. 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. 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.

## 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 GCM<sup>5</sup> (surveillance body); a copy of this database is given to 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 Shrimper Freezer Vessels (ANAMAR) to the IEO. These data are managed and updated annually in the IEO database for analysis and 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 of the three main species targeted by the Spanish fleet, *P. longirostris*, *P. notialis* and *A. varidens* (presented for the first time in this Working Group) are extracted from this database. Specific fishing effort of each of the three target species was calculated, using the Garcia-Isarch and Sobrino (2013) method explained in a working document presented by the 2013 Working Group. From 2014 onwards, the information from logbooks was used to estimate these specific efforts. To that end, the days when the catches of the target species were equal to or higher than 30 percent (for *P. longirostris* and *P. notialis*), or 20 percent (*A. varidens*) 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). It should be noted that since a few years ago, the embarking of observers is no longer effective due to their small number and their advanced age. The Maritime Fisheries Department (Direction des Pêches Maritimes, DPM) 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 fisheries are 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. For national trawlers, the 2012 data are only estimates until the actual statistics are obtained. For the foreign fleet, the series ends in 2006 following the expiry of the FPA 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.

Fishery data are collected in The Gambia during surveys to monitor the catch and effort of the artisanal fishery, by gear and with a frequency of ten days a month. 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

---

<sup>5</sup>GCM: Coastguard of Mauritania.

In Morocco, a length sampling programme for the deep-water rose shrimp (*P. longirostris*) from commercial catches of coastal trawlers has been instituted in 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 period 2002-2004, Casablanca for the year 2005, Larache and Agadir for the period 2006-2013, and Larache, Casablanca and Agadir from 2015 onwards. For the period 2007-2012, the length frequencies 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 4.2.2a).

In Morocco, the deep-water rose 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 shrimper trawlers in Mauritania by the IEO in 2010, 2014, 2016, 2017 (only first quarter) and 2018, within the EU Data Collection Framework (DCF). This programme covers the collection of biological and fishery information in those fishing grounds in the CECAF area where the EU shrimper fishery is developed (currently, Mauritania and Guinea-Bissau). Thus, the observer programme is carried out alternating between the two zones, sampling one year in Mauritania and the next year in Guinea-Bissau. Observers collect catch data (weight and number by species) both for the retained and discarded fractions, length and biological parameters of caught species, while paying particular attention to the target species of this fleet, namely *P. longirostris* (Table 4.2.2a), *P. notialis* (Table 4.2.2b) and *A. varidens* (Table 4.2.2c). The quantities sampled varied between 2-64 kg per quarter (*P. longirostris*), 1-152 kg per quarter (*P. notialis*) and 2-228 kg per quarter (*A. varidens*).

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 deep-water rose shrimp (*P. longirostris*) are being monitored through sampling of landings from coastal trawlers in the ports of Larache, Casablanca and Agadir.

During 2010, 2014, 2016, 2017 (first quarter) and 2018, as part of the EU-Data Collection Framework, the IEO collected length and biological data of shrimps caught by the Spanish fleet in Mauritanian waters (*P. longirostris*, *P. notialis* and *A. varidens*) through the program of observers onboard Spanish shrimpers in the CECAF area.

### 4.3 Deep-water 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 2002 and 2018 (Table 4.3.1a). There is certain stabilization in this average length from 2014, with the exception of 2017, when a CL increase around 1 cm was registered. The average individual weight ranges between 4.56 and 7.23 g over the same period (Table 4.3.1a). 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 five years with length samplings made by observers on board Spanish shrimpers in Mauritania, vary between 21.7 mm CL (in 2017, only the first quarter sampled) and 23.4 mm CL (2014) (Table 4.3.1b). Individual mean ranged between 5.2 and 7.5 g in the same period.

#### 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 4.3.1c.

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

Sex	Length-weight Ratio equation	Number	R <sup>2</sup>
Females+males	$W = 0.4811 \times CL^{1.562793}$	3 823	0.972

W: Individual weight in grams.

CL: Carapace length in mm.

### Growth

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

**Table 4.3.1d:** Growth parameters of the deep-water rose shrimp (*P. longirostris*) in Morocco

Sex	L <sub>∞</sub> (mm)	K	t <sub>0</sub>	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	

### Sex-ratio

The sex ratio of offshore pink shrimp in Morocco was studied from inshore fishing landings at the port of Larache for the period 2006-2016. In 2017 and 2018, this ratio is calculated from data from biological sampling at the three ports; Larache, Casablanca and Agadir. The evolution of this report illustrates a dominance of females from 2006 to 2017. However in 2018, the sex ratio is in favor of males by a rate of 55.5 percent (Table 4.3.1e).

**Table 4.3.1e:** Sex-ratio of the deep-water rose shrimp in Morocco

Sex-ratio	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
% females	58.4	59.8	57.9	71.8	81.3	69.4	51.6	57.0	58.0	56.3	65.6	65	44.4
% males	41.6	40.2	42.1	28.2	18.7	30.6	48.4	43.1	42.0	43.7	34.4	35	55.5
Number	2 161	2 064	1 782	1 207	1 735	920	1 107	1 596	1 348	4 052	3 821	32 576	42 257

Sex ratios obtained from samplings by IEO observers on board the Spanish shrimpers operating in Mauritania also show the predominance of females in catches, with the only exception of 2010 (Table 4.3.1f). Sex-ratios estimated for 2017 (only first quarter) and 2018 were 1:1 and 1:0.9 (F:M). The sex-ratio varies between the different carapace length (CL) classes: for samples of CL>22 (first quarter of 2017) and CL>24 mm r (2018), more than 50 percent of sampled specimens were females; all individuals with CLs higher than 29 mm (first quarter of 2017) and 30 mm (2018) were females (García-Isarch, *pers. comm.*).

**Table 4.3.1f:** Sex-ratio of the deep-water rose shrimp in Mauritania (IEO data)

Sex-ratio	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
% females	49.0	-	-	-	60.5	-	56.0	50.4	53.2
% males	51.0	-	-	-	39.5	-	44.0	49.6	46.8
Number	12 755		-	-	35 229	-	8 691	5 067	8 753

### Size at first sexual maturity

The evolution of size at first sexual maturity of the deep-water rose shrimp in Morocco was studied based on the landings of the coastal fishery at the port of Laarache for the period 2006-2016. In 2017 and 2018, this size is calculated by also integrating the biological data collected at the level of the ports of Casablanca and Agadir. Table 4.3.1g shows a gradual reduction in the size at first sexual maturity between 2006 and 2014. An improvement of this size was observed between 2015 and 2018.

**Table 4.3.1g:** Evolution of the size at first maturity of the deep-water rose shrimp in Morocco

Year	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Lc 50%	24.0	25.1	24.2	24.6	23.5	23.23	23.6	21.9	21.9	24.5	23.8	23.9	24.5
R <sup>2</sup>	0.74	0.97	0.87	0.98	0.92	0.84	0.96	0.97	0.89	0.88	0.97	0.90	0.85

The spawning period of *P. longirostris* in Mauritania was studied, based on the biological data gathered by IEO observers on board Spanish shrimper vessels in 2014, 2016, 2017 (first quarter) and 2018. As most males were mature during the sampled months, the proportion of mature females was used to identify the spawning season of this species, taking into account that not all months could be sampled in the annual cycles analyzed. It should also be noted that, although the number of sampled females was high (3 000–6 000 individuals each year), the proportion of mature females was usually very low in most sampled months. Taking into account these considerations, different autumn-winter months were identified as the spawning season of the sampled years and chosen to estimate the lengths at first maturity (L<sub>50</sub>) of females in 2014-2018, while all the months sampled were used to estimate L<sub>50</sub> of males. Males reach maturity very young at sizes as small as 12.8 mm CL. The length at first maturity estimated for females of *P. longirostris* varies between 23.7 and 29.6 mm CL (Table 4.3.1h).

**Table 4.3.1h:** Size at first sexual maturity of the deep-water rose shrimp in Mauritania in 2010-2018, periods of maturity, coefficients of variation (cv) and number of individuals used for the estimates

Year	Sampling period	Sex	LFM (mm)	C.V	Number ind.	Maturity period
2010	7 months (January-November)	Male	–	–	–	All year
		Female	–	–	–	None
2014	8 months (April-December)	Male	12.8	< 0.001	3 854	All year
		Female	27.0	0.01	1 487	Sept- Oct
2016	9 months (March-December)	Male	15.9	0.03	2 357	All year
		Female	25.2	0.01	582	Nov-Dec
2016-2017* <sup>1</sup>	12 months (March-March)	Male	13.2	0.1	3 504	All year
		Female	23.7	0.01	1 706	Nov-Mar
2018	8 months (January-December)	Male	–	–	–	All year
		Female	29.6	0.02	308	November

\*<sup>1</sup> Sampling period: March 2016-March 2017

### Environmental effects

A study conducted using data from trawl surveys in Moroccan Atlantic waters during the period 1981-2004 showed a marked relationship between the spawning of females of deep-water rose shrimp (*P. longirostris*) and salinity (Benchoucha et al., 2008). Apparently, high salinity favours female spawning, while temperature only has an effect on catches.

#### 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 1980-2018 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, slightly increase the following year until a new decrease to 7 436 tonnes in 2018. 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 (Figure 4.3.3b). These catches then improved to reach a level of 1 757 tonnes in 2016 and decreased again until 1 475 tonnes in 2018. The catches of coastal trawlers continued to increase from the beginning of the series to a maximum of 5 660 tonnes in 2007. A general decreasing trend is then observed until a minimum of 4 374 tonnes in 2017. The fleet of Moroccan freezer shrimpers used to be most relevant in the past, but catches progressively decreased from maximal values around 8 500 tonnes in the period 1999-2001 to a minimal value of 1 285 tonnes in 2017. The fleet of Moroccan coastal trawlers has been the one with the higher catches of the species since 2004, showing also a decreasing trend since the peak reached in 2011 (around 6 000 tonnes) to values around 2 500 tonnes in 2017-2018. The catches of the coastal freezer shrimper trawlers which have been operating in the shrimp fishery since 2006, continued the decreasing trend after the maximum of 1 600 tonnes in 2008, to a minimal value of 570 tonnes in 2017.

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 (Figure 4.3.3c). Since 1987, catches have shown 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 was recorded in 2015, when the operations of the Spanish fleet were limited to one month. Catches in the following years progressively increased to reach 1 032 tonnes in 2018.

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 first catch peak of 195 tonnes in 2014 and a second catch peak of 338 tonnes in 2017.

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, when these vessels stopped operating in Mauritania. They started fishing again in 2017, catching 18 tonnes in 2018 (Figure 4.3.3b).

The main fishery of *P. longirostris* in Senegal was formerly developed by a fleet of Spanish shrimpers that operated during the period from 1980 to 2006. The Spanish fleet was gradually substituted by a national shrimper fleet, which initiated its activity in 1981 and became the most important in catches since 1998. From 2006 onwards, the total landings in Senegal-The Gambia followed the same trend as that of the Senegalese trawlers which take most of the catches of deep-water rose shrimp following the departure of the Spanish fleet in 2006 (Figure 4.3.3d). Total catch in Senegal-The Gambia reached its maximum value in 1998 (more than 6 000 tonnes) followed by a period of stability, with catch oscillating around 2 500 tonnes. Since 2003, catch progressively decreased to a minimum of 1 359 tonnes in 2018, with the exception of a catch peak of 2 679 tonnes in 2017. It is worth noting that for the period 2006-2016, Senegalese catches of deep-sea shrimps (*P. longirostris* and *A. varidens*) are put together, and thus, the data on *P. longirostris* provided to the Working Group corresponds to an estimate based on the application of a percentage (95 percent) to the total each year.

### **Effort**

In Moroccan waters, the fishing effort series of coastal trawlers targeting the deep-water rose shrimp was re-established from 2001, when a fishery statistical system was put in place to compute only the units which actually targeted this species. The fishing effort of these coastal trawlers increased sharply between 2001 and 2006, from 11 500 to 57 900 fishing days, respectively, 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. On the other hand, this effort revealed 26 388 fishing days in 2017 and 28 144 fishing days in 2018. 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, to stabilize around a value of 10 000 fishing days in 2016-2018. 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 4 200 fishing days between 2015 and 2018 (Table 4.3.3b and Figure 4.3.3e).

The fishing effort of the Spanish fleet targeting *P. longirostris* in Mauritania 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 very low values in 2013 and 2015, when only two and one months of activity, respectively, occurred. The effort trend slightly increased the years after to reach 1 979 fishing days in 2018 (Table 4.3.3b and Figure 4.3.3f). The Mauritanian fleet started fishing for deep-water rose shrimp fishery in 2000, thus increasing the fishing effort until a maximal value of 5 400 fishing days in 2003. From 2004, the fishing effort fell to very low levels that never exceed the 650 fishing days registered in 2017. This followed a decrease of the fleet size from almost 20 vessels in 2002 to only two vessels in 2018. This decrease was mainly due to the transformation of the majority of national shrimper trawlers into cephalopod trawlers. The effort of shrimper freezer trawlers from other nationalities fishing in Mauritania shows an increasing trend over the period from 1997 to 2005, when it reached a peak of 4 600 fishing days, to drop to a value of 400 fishing days in 2008 and keeping at relatively low levels until a period with no activity in 2013-2016. These vessels resumed their activity in Mauritania in 2017 and 2018, but with limited effort (80-182 fishing days, respectively).

The effort of Senegalese trawlers significantly increased from quite stable values between 20 000-26 000 days at sea over the years 2006-2016 to more than 30 000 days at sea in 2017 and 2018 (Table 4.3.3b and Figure 4.3.3g).

### *Abundance indices*

#### **CPUE**

In Morocco, the catch per unit of effort (CPUE) of freezer shrimpers gradually declined from 2000 to stabilize around values of 148 kg/fishing day in the period 2015-2018. 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 stabilize between 100 and 120 kg/fishing day over the period 2013-2016. Subsequently, these CPUEs decreased slightly between 2017 and 2018 to register 97 kg/fishing day (Table 4.3.3c and Figure 4.3.3h).

Taking into account that the CPUE of the Spanish fleet is calculated using specific effort targeting *P. longirostris*, it is therefore considered a good indicator of the abundance of this species in Mauritania (Table 4.3.3c and Figure 4.3.3i). This CPUE shows a fluctuating and cyclical trend typical of short-lived species, strongly 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 2016, the CPUE fell to 359 kg/fishing day in 2016, to newly increase to values between 500 and 600 fishing days in 2017 and 2018. It should be noted that CPUEs in 2012, 2013 and 2015 were calculated from data of only 5, 2 and 1 month of fishery, respectively and might not be representative of the abundance of the species those years. For the Mauritanian fleets, after a maximum of more than 1 000 kg/fishing day observed in 2014, the CPUE followed the same trend than the Spanish fleet, dropping to a very low value in 2016 (51 kg/fishing day), after increasing in 2017 to finally decreased to 255 kg/fishing day in 2018.

In Senegal and The Gambia, the CPUE of the Senegalese industrial fleet progressively decreased from a maximum of 122 kg/sea day in 2006 to a minimum of 45 kg/sea day in 2018 (Table 4.3.3c and Figure 4.3.3j).

## Scientific surveys

### *Morocco*

The abundance indices of deep-water 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 species fell again to 1.10 kg/30 mn in 2015. In 2018, this yield increased by more than 40 percent but still remains below the historical average (Table 4.3.3d and Figure 4.3.3k).

### *Mauritania*

New abundance indices for *P. longirostris* in Mauritania, for the time series 2000-2018, obtained by the national surveys onboard the R/V *Al Awan* were provided to the Working Group. This series was different than the ones in previous working groups as some corrections in the annual mean estimations were made. In addition, abundance indices were provided separately for the cold and the warm season surveys each year.

Abundance indices estimated during scientific surveys conducted by the IMROP showed that the best yields were obtained in 2009, with 0.69 kg/30 min. These indices subsequently fell and reached the lowest level in 2010 and 2011 to newly increase in 2012 up to similar values than in 2009. After the marked improvement in 2012, there is a steady abundance decline to low values around 0.1 kg/30 min in 2015 and 2016, after which these indices improved to values around 0.5 kg/30 min in the last two years of the series (Table 4.3.3e and Figure 4.3.3l).

### *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 4.3.3f and Figure 4.3.3m), during both the cold season and warm season. Besides, a selectivity survey for the deepwater shrimp fisheries targeting the deep-water rose shrimp was carried out in October 2015 in the Senegalese EEZ, within

the framework of the implementation of a management plan for this species. It should be noted that no demersal surveys have been carried out since 2016, due to several technical problems affecting the national R/V *Itaf Dème*, from the CRODT.

### *Biological data*

#### **Length composition and other information**

##### *Morocco*

In Morocco, a programme for length sampling of commercial catches of deep-water rose shrimp (*P. longirostris*) from coastal trawlers was established in the port of Agadir in 2002, in Casablanca in 2004 and 2005 and in Larache from 2006 onwards. 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 to 2018 are indicated in Table 4.3.1a. 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.

##### *Mauritania*

Annual length frequency distributions (length=cephalothorax length CL) obtained from the IEO samplings from observers on board Spanish shrimpers in Mauritania in 2010, 2014, 2016, 2017 (only first quarter) and 2018 were presented in Table 4.3.1b.

#### **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 2018, 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 (1997-2018), and the CPUE series of Moroccan shrimp freezer vessels (1997-2018) were used. The mean per length class, of length frequencies for 2016-2018 was used for the LCA analytic model.

Assessments were made for Mauritania using the total catches and different abundance indices: i) the CPUEs of Spanish shrimp freezer trawlers in Mauritania over different periods (1990-2018, 2000-2018 and 2009-2018), considering that fishing activity of the Spanish fishery has very much changed during the last eight years, due to the evolution of the terms of FPAs, ii) annual abundance indices from Mauritanian demersal national surveys over the period 2000-2018, and iii) abundance indices from Mauritanian demersal national surveys made during the cold season and the same period. In addition, the mean per length class of length frequencies for 2014, 2016 and 2018 obtained for the Spanish shrimpers was used for the LCA analytic model.

For the stock of Senegal-The Gambia, different assessments were made, using the total catch and two different series of abundance indices: i) the CPUE calculated with the data provided by Senegal to the Working Group for different periods (1994-2018, 2009-2018 and 2013-2018), and ii) an abundance

index estimated by GLM based on data from the industrial fishery targeting this species over the period 1992–2018 (Ba et al., 2019) used for the national assessment made by CRODT.

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 different abundance indices: i) the CPUEs of Spanish shrimp freezer trawlers in Mauritania for the period 1990-2018; ii) the abundance index obtained in the Mauritanian national survey for the period 2000-2018; and iii) the CPUE used by Senegal for the national assessment, period 1992-2018.

## Results

The global model fit was acceptable for the stocks of Morocco, Mauritania, and Senegal-The Gambia. The assessment results indicate that the deep-water rose shrimp stock in Morocco is overexploited (Table 4.3.4a and Figure 4.3.4a). The global model shows that the current biomass is below the target biomass  $B_{0.1}$ , while the current fishing mortality is higher than the target fishing mortality  $F_{0.1}$ . LCA and Y/R model gave same results (Table 4.3.4b).

**Table 4.3.4a:** Indicators on the state of the stock and fishery of *Parapenaeus longirostris* in Morocco 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 2016-2018	345%	310%	76%

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

**Table 4.3.4b:** Indicators on the state of the stock and fishery of *Parapenaeus longirostris* in Morocco by the production model

Stock/abundance index	$B_{cur}/B_{0.1}$	$B_{cur}/B_{MSY}$	$F_{cur}/F_{0.1}$	$F_{cur}/F_{MSY}$	$F_{cur}/F_{SYcur}$
<i>Parapenaeus longirostris</i> Morocco/ Moroccan shrimper freezer trawlers	44%	49%	112%	101%	66%

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

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

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

$F_{cur}/F_{MSY}$ : 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.

$F_{cur}/F_{SYcur}$ : 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.

For the Mauritanian stock, the model better fit when using the shortest time series of the Spanish CPUE, considering the changes of the fishery during last years. This model shows that the biomass is slightly below the target biomass  $B_{0.1}$ , while fishing mortality is well below than the target fishing mortality  $F_{0.1}$  (Table 4.3.4c and Figure 4.3.4b). Thus, the assessment indicates that the stock is fully exploited in terms of biomass but not fully exploited in terms of fishing mortality. Results from LCA and Y/R were not consistent probably due to the lack of appropriate growth parameters of the species in the area and/or the length frequencies limitations.

**Table 4.3.4c:** Indicators on the state of the stock and fishery of of *Parapenaeus longirostris* in Mauritania by the production model

Stock/abundance index	$B_{cur}/B_{0.1}$	$B_{cur}/B_{MSY}$	$F_{cur}/F_{0.1}$	$F_{cur}/F_{MSY}$	$F_{cur}/F_{SYcur}$
<i>Parapenaeus longirostris</i> Mauritania/ Spanish shrimp freezer trawlers	84%	93%	32%	29%	27%

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

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

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

$F_{cur}/F_{MSY}$ : 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.

$F_{cur}/F_{SYcur}$ : 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.

In Senegal-Gambia, the model using the data provided to the Working Group shows that the stock of the deep-water 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 above than the target  $F_{0.1}$  (Table 4.3.4d and Figure 4.3.4c).

**Table 4.3.4d:** Indicators on the state of the stock and fishery of of *Parapenaeus longirostris* in Senegal-The Gambia by the production model

Stock/abundance index	$B_{cur}/B_{0.1}$	$B_{cur}/B_{MSY}$	$F_{cur}/F_{0.1}$	$F_{cur}/F_{MSY}$	$F_{cur}/F_{SYcur}$
<i>Parapenaeus longirostris</i> Senegal-Gambia/ Senegalese industrial trawlers	59%	65%	161%	145%	107%

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

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

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

$F_{cur}/F_{MSY}$ : 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.

$F_{cur}/F_{SYcur}$ : 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.

## Discussion

The model fits for the different assessments are acceptable for Morocco, Mauritania 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 deep-water 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 exceeds the target fishing mortality and the sustainable fishing mortality.

For Mauritania, the deep-water rose shrimp stock seems to be in a good state, non fully exploited in terms of fishing mortality, following the drop in effort occurred since 2012 due to the reduction in the number of boats targeting this species. This is explained by the restrictive conditions for this fishery established in the last protocols of the FPAs between Mauritania and the EU.

For Senegal-The Gambia, the assessment result shows that the stock is overexploited (Figure 4.3.4b). However, it should be noted that this assessment shows a completely different situation of the national

assessment made by CRODT (Ba et al. 2019) that indicated the stock was close to full exploitation. The different results are mainly explained by the different CPUEs used in the national assessment and in the CECAF assessments, both with completely opposite trends. There are also relevant differences in relation to the catch series provided to the Working Group and the one used in the national assessment. Taking into account these relevant differences, the results should be considered with caution until catch and CPUE data series provided to the national and CECAF assessment working groups are consistent.

#### 4.3.5 Projections

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

##### *Morocco*

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

Maintaining the catch at its current level for the next three years would lead to a slight increase of abundance but both will remain below the optimal and sustainable values (Figure 4.3.5a).

**Scenario 2:** Reduction of current catch by 10 percent.

A 10 percent reduction in catch would allow for an improvement in abundance but still remaining below the optimal values in 2019-2021 (Figure 4.3.5b).

##### *Mauritania*

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

Maintaining the catch at its current level for the next three years would lead to a first decrease of the abundance next year (2019) followed by an steady increase during the two following years, always above the sustainable levels (Figure 4.3.5c).

##### *Senegal and The Gambia*

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

Maintaining the catch at its current level would lead to an abundance decrease in 2019-2021, well below the MSY level (Figure 4.3.5d).

**Scenario 2:** Reduction of current catch by 10 percent.

Reducing the catch by 10 percent would not have much effect on the relative abundance index, because it would follow the same decreasing trend as in the *status quo* scenario, which means a gradual decrease well below the MSY levels (Figure 4.3.5e).

#### 4.3.6 Management recommendations

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

##### *Morocco*

The Working Group recommends not to increase the catch level of 2018.

### *Mauritania*

Due to the low levels of fishing mortality over the period 2012-2018, the Working Group concludes a progressive increase in catches could be considered, up to the catch level of 2011-2012.

### *Senegal-Gambia*

Considering that the stock is overexploited, the Working Group recommends not to increase the catch level of 2018.

#### 4.3.7 Future research

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;
- Conduct studies on discards produced by this fishery through observers onboard.
- Undertake stock identification studies in Mauritania, Senegal and The Gambia.

The Working Group reiterates its last recommendation in relation to the need to review and correct the data time series of catch and effort provided by Senegal to ensure consistency with the national assessment.

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

Last updated biological information on *Penaeus notialis* in Mauritania was provided to 2017 Working Group (García-Isarch *et al.*, 2017b). The sampling intensity for *P. notialis* is presented in Table 4.2.2b. 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 32.0 mm CL (2018) (Table 4.4.1a).

#### **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 Mauritania between 2010 and 2018. As for *P. longirostris*, sex-ratios show the greater abundance of females in catches, with the only exception of 2017, when only the first quarter was sampled. Sex-ratios estimated for 2017 (only first quarter) and 2018 were 1:1 and 0.7:1 (F:M), respectively. The smallest specimens were mainly male, while for sizes of around 29-31 mm CL, more than half the population were female. At sizes of approximately 35 mm

CL (first quarter of 2017) and 38 mm (2018), practically the whole population was composed of females (García-Isarch, *pers. comm.*).

**Table 4.4.1c:** Sex-ratio of the southern pink shrimp in Mauritania (IEO data)

Sex-ratio	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
% females	59.3	-	-	-	56.5	-	57.2	48.3	59.3
% males	40.7	-	-	-	43.5	-	42.8	51.7	40.7
Number	12 798		-	-	12 335	-	3 422	785	2 500

### Size at first maturity

Size at first maturity of *P. notialis* in Mauritania was studied by IEO through the analysis of the biological information collected by observers on board Spanish shrimp trawlers.

As *P. notialis* males develop very early and are mature throughout the year, the reproductive season of the species should be identified based on the analysis of seasonal variations in the proportion of mature females. Mature females were found during all months sampled throughout all annual cycles analysed, although in higher proportions in certain months, this suggesting the existence of at least one spawning peak per year. One main spawning peak was identified between August and October, which was variable among the years analysed. The length (CL) at first maturity ( $L_{50}$ ) of females was estimated for the spawning peaks in 2010, 2014, 2016, 2017 and 2018 (Table 4.4.1b). The first maturity length estimated varies between 28.4 and 35.6 mm CL. This difference from one year to the next could be due to the possibility that two stocks are analyzed together.

**Table 4.4.1d:** Size at first sexual maturity of the southern pink in Mauritania in 2010-2018, periods of maturity, coefficients of variation (cv) and number of individuals used for the estimates

Year	Sampling period	Sex	LFM (mm)	C.V	Number ind.	Maturity period
2010	9 months (January-December)	Female	28.4	0.01	2019	Aug-Sep
2014	8 months (April-December)	Female	33.3	0.01	664	Sep-Oct
2016	8 months (March-December)	Female	29.2	0.01	1182	Aug-Sep
2017	3 months (January-March)	Female	31.6	0.02	124	Feb
2018	8 months (January-December)	Female	35.6	0.01	239	Oct-Nov

### 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. 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.

Further studies on stock identity will be carried out in the framework of the project DEMERSTEM, initiated in 2019.

### 4.4.3 Data trends

#### Catch

Total catches in the region showed a fluctuating trend with maximal values of around 5 800 tonnes (1999), 4 700 tonnes (2006-2007 and 2010-2011), followed by a marked decrease to minimum values of 1 300 to 1 400 tonnes between 2013 and 2016 and by a new increase to values around 3 300 tonnes in 2017-2018. Main catches in the region correspond to Senegal-The Gambia (Table 4.4.3a and Figure 4.4.3a).

Total catches in Mauritanian waters show important fluctuations, reaching the highest values in 2005-2006 (around 2 700 tonnes), followed by a decrease to a minimum of 92 tonnes in 2015 (Figure 4.4.3a and Figure 4.4.3b). This drop is attributed to the instability of the Spanish fisheries due to the changing situation of the FPAs between the EU and Mauritania. Low catches were recorded in 2016-2018, with 351 tonnes in the last year. These low values are due to the limited fishing effort because the fleet size was greatly reduced owing to the restrictive conditions of the last protocols. 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 to 2014 and in general, low values were registered in 2015-2018, with only 28 tonnes in the last year. Catches from other foreign fleets after reentering in Mauritania in 2017 were negligible.

In waters off Senegal-Gambia, catches of the Senegalese industrial fleet are the highest in the region (Table 4.4.3a and Figure 4.4.3c). 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. A general soft increasing trend can be observed since then up to 973 tonnes in 2018. 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. Catches then dropped to minimum values between 40-50 tonnes in 2014-2016, and after increased, reaching 800 tonnes in 2018. Catch of Gambian industrial fisheries very much increased after the fishing ban of 2015-2016, up to values near 1 000 tonnes in 2017-2018, the highest values since 1991. This sharp increase could be due to this previous fishing ban but should also be attributed to a higher number of vessels targeting shrimps.

#### Effort

The fishing effort of the Mauritanian freezer fleet followed the trends previously explained for *P. longirostris* in section 4.3 (Table 4.4.3b and Figure 4.4.3d). 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 fishing days in 2015, this corresponding to only one month of fishery. Fishing effort stabilized at levels around 700 fishing days in the period 2016-2018. The low effort since 2012 is due to the variable conditions of FPAs, which involved the reduction in fleet size in response to the fishing limitations imposed by the last protocols. The effort of other 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 for a four years period. These other fleets returned to their activity in Mauritania in 2017, with limited fishing effort up to 182 fishing days in 2018.

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 minimum values around 11 500–12 000 days at sea in 2011 and 2014. Effort improved to 20 770 days in 2015 and progressively decreased to near 14 000 days at sea in 2018 (Table 4.4.3b and Figure 4.4.3e). 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 4 000 fishing days in 2014. After the moratorium in industrial fishing in 2015 and 2016, there has been an increase in the fishing effort up to 10 463 fishing days in 2018. The efforts of Senegalese and Gambian artisanal boats are not considered as these fleets do not specifically target this *P. notialis*.

## 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 and Figure 4.4.3f). 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 period 2015-2018 was low, between 53 and 168 kg/fishing day. The yield of the Spanish fleet shows the typical fluctuating trend of this short living species, reaching a peak of 562 kg/fishing day in 2010 and a minimum value of 318 kg/fishing day in 2018, similar to other values occurring in 2009, 2012 and 2014. The CPUE trend of the other shrimp fleets in Mauritania shows a similar situation.

The CPUE data series of *P. notialis* provided by the Senegalese trawlers (<250 TJB) also shows the typical cyclical trends of this species, although indicating 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). Since 2015, the CPUE increased progressively to 70 kg/days at sea in 2018 (Table 4.4.3c and Figure 4.4.3g). 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 1990s. Since 1999, the CPUE fell down 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, before the fishing ban for this fleet. After the fishing ban, the CPUE increased up to values around 100 kg/fishing day in 2017-2018.

### Scientific surveys

#### Mauritania

IMROP corrected the abundance indices of *P. notialis* estimated from demersal surveys onboard R/V *Al Awan* provided to previous Working Groups. The previous abundance indices were estimated considering all fishing trawls, both on the shelf and on the slope. Having in mind that this species is not present on the slope, IMROP recalculated the indices only considering the trawls conducted on the shelf and using new estimations for the mean values. In addition, abundance indices of the cold and warm season by year, were provided.

The abundance indices estimated by the IMROP during scientific surveys show a decreasing trend from 2009 to 2014-2015, from 2.28 to 0.07 kg/30 min (Table 4.3.3e), followed by an increase up to 0.36 kg/30 min in 2018. 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 4.3.3f), both during the cold season and the warm season. It should be remembered that no demersal surveys have been carried out since 2016, due to several technical problems affecting the national R/V *Itaf Dème*.

#### 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 three different abundance indices: i) CPUEs of Spanish shrimp trawlers in Mauritania for three different periods: 1990-2018, 1998-2016 and 2000-2018, 2009-2018. The use of the shortest series was considered, due to the change of the fishing strategy followed by the Spanish fleet after the zoning established by Mauritanian administration in 2012; ii) annual abundance indices of Mauritanian demersal surveys in 2000-2018; iii) abundance indices of Mauritanian demersal surveys conducted during the cold season, in 2000-2018.

For Senegal-Gambia, assessments were made using the total catch of both countries and the CPUEs of Senegalese trawlers with a GRT less than 250, using different lengths of the time series available since 1990 to 2018.

## Results

The dynamic production model better fit for the Mauritanian stock in the shorter time series 2009-2018, probably due to the change of the exploitation pattern of the species by the Spanish fleet during the last years. The results of this assessment indicate that the Mauritanian stock of *P. notialis* is fully exploited in terms of biomass but non fully exploited in terms of fishing mortality, which is very much below the sustainable and target levels  $F_{MSY}$  and  $F_{0.1}$  (Table 4.4.4a and Figure 4.4.4a). The biomass was at the same level as MSY ( $B_{MSY}$ ) and slightly below the target  $B_{0.1}$ , as in the last assessment available, from 2013.

**Table 4.4.4a:** Indicators on the state of the stock and fishery of *Penaeus notialis* in Mauritania by the production model

Stock/abundance index	$B_{cur}/B_{0.1}$	$B_{cur}/B_{MSY}$	$F_{cur}/F_{0.1}$	$F_{cur}/F_{MSY}$	$F_{cur}/F_{SYcur}$
<i>Penaeus notialis</i> Mauritania/ Spanish shrimp freezer trawlers	92%	102%	13%	12%	12%

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

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

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

$F_{cur}/F_{MSY}$ : 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.

$F_{cur}/F_{SYcur}$ : 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.

The fit for the data from Senegal-The Gambia was satisfactory for the shorter time series and the results were adopted by the Working Group. The results of this assessment indicate that the stock of *P. notialis* of Senegal-The Gambia is fully exploited both in terms of biomass and fishing mortality (Table 4.4.4b and Figure 4.4.4b). Biomass of the last year (2018) was slightly above the target value  $B_{0.1}$  and fishing mortality was slightly below the target  $F_{0.1}$ .

**Table 4.4.4b:** Indicators on the state of the stock and fishery of *Penaeus notialis* in Senegal-The Gambia by the production model

Stock/abundance index	$B_{cur}/B_{0.1}$	$B_{cur}/B_{MSY}$	$F_{cur}/F_{0.1}$	$F_{cur}/F_{MSY}$	$F_{cur}/F_{SYcur}$
<i>Penaeus notialis</i> Senegal-Gambia/ Senegalese industrial trawlers (<250 GT)	112%	124%	93%	84%	109%

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

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

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

**$F_{cur}/F_{MSY}$** : 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.

**$F_{cur}/F_{SYcur}$** : 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.

## Discussion

For Mauritania, the assessment indicates a situation of full exploitation in terms of biomass, but not in terms of fishing mortality, as it occurred in last assessment made in 2013. The current F value (2018) was well below the biological and target reference points. That is related to the fact that the effort targeting this species was very low since 2012, likely due to the zoning established by the Mauritanian administration that has limited considerably the fishery on this species.

The assessment for the Senegal-Gambia stock indicates a situation of fully exploitation. This shows an improvement of the stock since last assessment available, from 2013, although this was adopted with caution. This improvement might be related to the 2-year fishing ban established in The Gambia in 2015-2016. In addition, environmental factors might have contributed to good species recruitment during last years. However, a great effort increase was reported for both artisanal and industrial Gambian fleets during last two years and thus, this fishery should be monitored with caution.

### 4.4.5 Projections

The Working Group made projections of catches and abundance over three years based only on one scenario (*status quo*) for each of the stocks, taking into account that their situation of fully exploitation does not require any specific catch limitation.

#### *Mauritania*

Considering the low catch levels of last year, the Working Group did not consider appropriate to conduct any projection.

#### *Senegal and The Gambia*

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

Maintaining the catch at its current level could lead to a steady abundance increase during the second and third year of the projection (2020-2021), above the sustainable levels (Figure 4.4.5).

### 4.4.6 Management recommendations

#### *Mauritania*

Due to the low levels of fishing mortality over the period 2012-2018, the Working Group concludes a progressive increase in catches could be considered.

#### *Senegal-Gambia*

Taking into consideration that the assessment indicates a situation of full exploitation, the Working Group recommends not to increase the current catch level (2018).

#### 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 from Spanish and Mauritanian observers. Continue the biological sampling programmes implemented for Mauritania and Senegal-The Gambia by the project DEMERSTEM for both artisanal and industrial fleets and make the data available to the Working Group.
- Continue stock identity studies initiated by the project DEMERSTEM in Mauritania and Senegal-The Gambia and present the results to the Working Group.
- Study the possible relationships between environmental factors (SST, rain, etc.) and the abundance of the species.
- Study discards produced by the fleets targeting *P. notialis*.
- Update and examine the fishery statistics for Gambian artisanal fleet for the period 2007-2012.

### 4.5 Striped red shrimp (*Aristeus varidens*)

#### 4.5.1 Biological characteristics

Biological information on *Aristeus varidens* in Mauritania was provided for the first time to the Working Group. It is based on the IEO scientific observations on board Spanish shrimper vessels operating in Mauritania in 2014, 2016 and 2018. The sampling intensity for *A. varidens* is presented in Table 4.4.1a. The mean annual lengths over the three years with length sampling vary between 34.9 mm CL (2018) and 36.5 mm CL (2014).

#### Length-weight ratio

No information on the length-weight ratio is available.

#### Sex-ratio

The sex-ratios of *A. varidens* obtained during the three years sampled by the IEO, show a much higher proportion of females in catches, always above 68 percent (Table 4.5.1a). The smallest specimens were mainly male, while for sizes between 29 and 30 mm CL, more than half the population was female. At sizes of approximately 33 mm CL, practically the whole population was composed of females.

**Table 4.5.1a:** Sex-ratio of the striped red shrimp in Mauritania (IEO data)

Sex-ratio	2014	2015	2016	2017	2018
% females	73.0	-	76.6	96.0	68.2
% males	27.0	-	23.4	4.0	30.8
Number	22 594	-	2197	50	8 901

#### Size at first maturity

Data from biological sampling of *A. varidens* carried out by IEO observers in 2014, 2016 and 2018 shown that males were mature throughout the year and at very small size. Thus, the reproductive season of the species should be identified based on the analysis of seasonal variations in the proportion of mature females. Main spawning peaks were identified in the periods August-November, with variations between the analysed years (Table 4.5.1b). The length (CL) at first maturity ( $L_{50}$ ) of females was estimated taking into consideration the spawning peaks identified in 2014, 2016 and 2018. The first

maturity length estimated for 2018 was much higher than those of 2014 and 2016 (37.8 mm against 32 mm CL) (García Isarch, *pers. comm.*).

**Table 4.5.1b:** Size at first sexual maturity of the striped red shrimp in Mauritania in 2014, 2016 and 2018, periods of maturity, coefficients of variation (cv) and number of individuals used for the estimates

Year	Sampling period	Sex	LFM (mm)	C.V	Number ind.	Maturity period
2014	9 months (March-December)	Female	32.2	0.01	3 105	Aug-Oct
2016	6 months (April-November)	Female	32.4	0.02	436	Sep + Nov
2018	6 months (January-December)	Female	37.8	0.04	148	Sep

#### 4.5.2 Stock identity

No information on stock identity of *A. varidens* is available. As only data of this species in Mauritania has been provided for the first time to the Working Group, one single stock for Mauritania was considered.

#### 4.5.3 Data trends

##### Catch

Total catches in Mauritania, mainly corresponding to the Spanish fleet, show important inter-annual fluctuations, with maximal values of 450 and 500 tonnes registered in 2001 and 2018, respectively. After the 2001 peak, catch progressively decreased to only 0.1 tonnes in 2015, when the Spanish fleet only operated during one month. Since then, catch progressively increased until reaching the maximum value in 2018. Catches from the Mauritanian fleet are in general, very low, with maximal values around 20 tonnes in the two last years of the series, while catch from other foreign fleets were always below 14 tonnes, maximal value also corresponding to 2018.

##### Effort

The specific fishing effort of the Spanish shrimper trawlers targeting *A. varidens* oscillated between null values in 2012, 2013 and 2015, when the Spanish fishery only occurred during 5, 2 and 1 month, respectively and a maximum value of 3 438 fishing days registered in 1996. The effort of last year (2018) was 1 220 fishing days, the highest registered since 2003. Fishing effort of Mauritanian and other fleets followed the trends previously explained for *P. longirostris* in Chapter 4.3.3.

##### Abundance indices

##### CPUE

The CPUE of the Mauritanian freezer fleet is not considered representative of the abundance of the species, as it is a secondary species in catches. The CPUE of the Spanish fleet shows the typical fluctuating trend of this short living species, ranging from 25 kg/fishing day (1996) to 249 kg/fishing day in 2008, for the time series 1991-2011. After no fishery targeting the species in 2012, 2013, and 2015, CPUE values sharply rose in 2013, 2016 and 2017, reaching the maximal value of 542 kg/fishing day in 2017. This was followed by a yield decrease to 353 kg/fishing day in 2018.

## Scientific surveys

No abundance indices are available from IMROP scientific surveys so far.

### 4.5.4 Assessment

#### Methods

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

#### Data

An assessment was made for Mauritania using the total catch and the CPUE of the Spanish shrimp trawlers as the abundance index, as it is the main fleet targeting the resource in this fishing ground, for the period 1990-2018.

#### Results

The results of the assessment indicate that the Mauritanian stock of *A. varidens* is non fully exploited in terms of biomass but overexploited in terms of fishing mortality (Table 4.5.4).  $F_{cur}$  is 61 percent above the level of  $F_{0.1}$  and 45 percent above the level of  $F_{MSY}$ .

**Table 4.5.4:** Indicators on the state of the stock and fishery of *Aristeus varidens* in the northern sub-region of CECAF by the production model

Stock/abundance index	$B_{cur}/B_{0.1}$	$B_{cur}/B_{MSY}$	$F_{cur}/F_{0.1}$	$F_{cur}/F_{MSY}$	$F_{cur}/F_{SYcur}$
<i>Aristeus varidens</i> Mauritania/ Spanish shrimp freezer trawlers	118%	130%	161%	145%	30%

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

#### Discussion

The first assessment of the Mauritanian stock of *A. varidens* indicates a situation of full exploitation in terms of biomass, but overexploitation in terms of fishing mortality. This reflects the exceptional behavior of the Spanish fleet, the main targeting this species, during last year, following the limitations of the FPA protocols. This, together with a probable exceptional high abundance of *A. varidens* in the last years led to a change in the fishing strategy to target this species in deeper waters. Thus, catch increased up to its maximum level, while effort was also the highest since 2003.

### 4.5.5 Projections

The Working Group was not able to do any projection of catches and abundance over three years for this stock.

### 4.5.6 Management recommendations

*Mauritania*

As a precautionary measure, the Working Group recommends to decrease the catch level of last year (2018).

**4.5.7 Future research**

The Working Group made the following recommendations for future research on *A. varidens*:

- Improve knowledge of the biology of this species.
- Continue the biological sampling programme for Mauritanian catches from Spanish and Mauritanian observers and implement a biological sampling programme in Senegal.
- Study the possible relationships between environmental factors and the abundance of the species.
- Update and present the fishery statistics for Senegal-The Gambia for a new assessment of the species in this fishing ground.
- Carry out studies on stock identity of the species between Mauritania and Senegal-The Gambia.

## 5. CEPHALOPODS

### 5.1 Fisheries

The main target species are octopus (*Octopus vulgaris*), cuttlefish (*Sepia* spp.: *Sepia officinalis*, *S. bertheloti* and *S. hierredda*), and squid (*Loligo vulgaris*). The octopus is the dominant species in the sub-region and represents 65 percent of total cephalopod landings, between 2014 and 2018.

#### *Morocco*

The octopus fishery has undergone changes since its establishment in the 1960s. It was led by a foreign offshore fleet, then, from the 1970s to the 1980s, national activity developed alongside the Spanish fleet.

This fishery is led by a heterogeneous fleet, ranging from small boats to bottom trawlers. The fishing gear used in this fishery is manifold. These are passive gear (pots, jigs and pots) and active gear (bottom trawls of different types).

In 2018, the freezer fleet was made up of 236 trawl fishing units (Spanish, Korean and mixed types with 70 mm mesh size). It performs tides of 48 days on average. The length of these units is 30 to 40 m. Their gross tonnage varies between 150 and 800 tons with a power ranging from 600 to 2 800 hp. It operates only at the level of the management unit of the octopus fishery between Boujdour (26°N) and Lagouira (20°50'N) above 10 nm from the coast.

The inshore fresh fishing fleet consists of units whose power and average tonnage are 420 hp and 70 GRT, respectively. Only a maximum of 150 units is authorized to fish per maximum tide of 10 days at the level of the management unit (rotation system introduced in 2004). The trawl used has a standard mesh of the bag of 60 mm. The inshore fishing fleet is characterized by fishing tides of 6 to 10 days and the fishing product is kept in crates under ice.

The small-scale artisanal fishing fleet is made up of boats made of wood and measuring less than 2 barrels. It is equipped with outboard motors with a power between 15 and 25 hp. This fishery uses passive gear: mainly pot and jigger. It should be remembered that the number of artisanal fishing units experienced a significant increase until the end of the 1990s. After this date, the number of boats continued to decrease following census operations and regulations effective for this segment. Currently, 14 152 boats have landed the octopus in the Atlantic, including 3 084 vessels operating at the management unit level. Artisanal fishing is based in fixed fishing sites and ports and is only authorized to operate in the South Atlantic in the band between 3 and 8 miles.

The octopus fishery is managed by a management plan based mainly on limiting the total allowable catch (TAC) per season. This measure was accompanied by others aimed at limiting fishing pressure (fishing licenses, biological rest, cantonment, mesh size, market size, etc.), preserving juveniles (space-temporary closings) and other species associated with cephalopods (closures of rocky areas and prohibition of bottom trawling with large openings).

The TAC which is determined for each season is shared according to a distribution key by segment (63 percent for the offshore fleet, 26 percent for the artisanal fleet and 11 percent for the inshore fleet). The overall quota by segment is then divided into individual quotas for the offshore, coastal and artisanal fleet.

Two biological rest periods per year have been established. The first takes place in spring and aims to protect reproduction. The second takes place in autumn and aims to preserve recruitment.

#### *Mauritania*

Fishing agreements dating from 1996 have allowed EU vessels to fish for octopus in Mauritania. The latter exert a significant fishing effort. Under the EU-Mauritania fishing agreement signed in 2006, the number of vessels authorized to fish for cephalopods increased from 54 in 2006 to 30 in 2012. To reduce the effort on octopus, Mauritania has decided to reserve octopus fishing for national segments and limit access to them. European cephalopod vessels therefore ceased their activities in the country's waters from July 2012. This situation led to a significant drop in industrial fishing effort targeting octopus in Mauritania. Thus, the total number of cephalopod vessels (national and foreign) increased from 195 in 2003 to 130 vessels in 2012. This number decreased until 2014 before indicating a continuous increase in the following years.

From 2016, Mauritania is implementing a new fisheries strategy for 2015-2019 which for the first time proceeds through quota management and establishes a system of concessions for the main resources. This policy is accompanied by a desire to domesticate catches of small pelagics and better integration of the segment into the national economy. It was in this context that a "coastal" segment using the nets for octopus fishing stood out. The cephalopod coastal segment had 6 vessels in 2016 and 18 in 2018. The total number of cephalopod vessels thus reached 161 in 2018 (Table 5.1).

Apart from their conservation mode, Mauritanian glaciers and cephalopod freezers have very similar characteristics. Foreign vessels active in Mauritania before 2012, dominated by Spanish cephalopod vessels, measured on average 34 meters, with a tonnage of 287 GRT and a power of 896 hp. National vessels are practically similar to these with 286 GRT on average in 2018. The artisanal fishery targeting cephalopods is made up of small plastic, wooden or aluminum units generally less than 14.5 m in length and a power lower than 50 cv. These units mainly fish for cephalopods, using octopus pots or traps.

**Table 5.1:** Cephalopod fleet in Mauritania (2003-2018)

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

Fleet/year	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Foreign vessels	30						
National vessels	100	103	84	86	88	117	143
Coastal vessels					6	9	18
<b>Total</b>	<b>130</b>	<b>103</b>	<b>84</b>	<b>86</b>	<b>94</b>	<b>126</b>	<b>161</b>

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

- A two-month fall closure to the seasonal fishery (measure in effect since 1996). Another two-month spring closure has also been adopted since 2008.
- In 2003, the country opted to freeze industrial (deep sea) fishing effort for several years. On the other hand, artisanal and coastal fishing has been favored by the various fishing policies. The number of artisanal and coastal craft has increased considerably.
- The minimum mesh size authorized for demersal trawl fishing is 70 mm of stretched mesh with the exception of shrimpers where a mesh size of 50 mm is tolerated.

- Minimum landing sizes are set for the main resources. For octopus, a minimum weight of 500 g (eviscerated weight) is established. For cuttlefish (*Sepia officinalis*) and squid (*Loligo vulgaris*), the minimum coat length is 13 cm. It is 7 cm for the sepioles.
- Zoning was established in 2006 with a view to preserving the coastal zone and limiting conflicts between the different fleet segments. Trawling is prohibited in areas at depths less than 20 meters.
- Establishment of a quota-based fisheries policy from 2016. Individual quotas are adopted for industrial and coastal cephalopod vessels and global quotas for other concessions (small pelagics, artisanal cephalopod fishery, etc.).

### *Senegal and the Gambia*

In Senegal, cephalopods are exploited by industrial coastal fishing and artisanal fishing. The industrial fishery concerns fish trawlers (172 in 2000, 117 in 2004, 84 in 2008, 33 in 2012) which target both coastal demersal fish species and cephalopods. During the last 3 years, the number of ships has remained almost the same: 57 in 2016, 56 in 2017 and 54 in 2018. As for the Senegalese artisanal fleet, operating mainly in the small and large coasts, and able to target cephalopods, it has 450 727 units in 2016, 436 621 units in 2017, and 435 949 units in 2018. In 2018, the active demersal trawler fleet in The Gambia consists of 62 trawlers distributed among 21 Gambian trawlers, 17 Senegalese and 6 Spanish, 5 Chinese and 13 other trawlers. The average GRT is 223 tonnes for Senegalese coastal trawlers. The artisanal fishing gear targeting cephalopods is mainly jiggers, traps and trammel nets. The jigger is mainly intended for octopus fishing while the trap and the trammel are used to catch the cuttlefish.

## **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 Working Group.

### *5.2.2 Biological parameters*

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

In Morocco, biological sampling is carried out in the main ports/landing sites covered by the INRH regional centers from Tangier to Lagouira (weekly frequency) as well as on board research vessels: R/V *Charif Al Idrissi*, R/V *Al Amir Moula Abdallah*, and R/V *AL Hassani* (Table 5.2.2a). Other biological sampling operations are occasionally carried out directly on the offshore and inshore fishing units by scientific observers from the INRH.

In Mauritania, the size structures and the biological data of the octopus are monitored as part of the scientific surveys of the R/V *Al Awam* (Table 5.2.2b, Table 5.2.2c, and Table 5.2.2d). These surveys are monthly and cover the main areas of octopus abundance, that is to say in the northern and central areas. Octopus individuals are subject to systematic biological analysis. Spanish cephalopod vessels operating in Mauritanian waters, as part of the agreement (2006-2012) between Mauritania and the EU and which landed in Las Palmas were sampled by IEO teams. This sampling falls within the framework of the "National data collection program for fisheries management" in accordance with the EU's common fisheries policy. This program provided data on biometric parameters, including the size frequency distribution of the catch, and biology for the period up to 2012. The results are presented in the different sections of this report.

In addition, cephalopods are regularly sampled during scientific campaigns carried out by research institutions in the sub-region. Sampling intensity information is available for research vessels from 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 <sub>50</sub> (cm)	N	a	b	R <sup>2</sup>	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 fleets. It is characterized by a general downward trend from 1991. However, the year 2000 saw a record total catch of the order of 107 000 tonnes while the year 2004 corresponds to the minimum catch with around 18 000 tonnes. An increase in catches was observed from 2005 to 2008 when production reached a total level of 43 500 tonnes. Since then, catches have been declining and reached 20 800 tonnes in 2011. In 2012, catches increased to 9 800 tonnes, and continued to increase, reaching a maximum of 49 287 tonnes. These catches have shown a downward trend since 2016, registering a 25 percent decrease in 2018 compared to 2017 (Table 5.3.3a and Figure 5.3.3a). In 2018, the Moroccan cephalopod fishery observed a biological stoppage of 183 days, the highest duration recorded since 2005. The extension of the stoppage, which aimed to save the juveniles as much as possible, in order to ensure better yield per recruit from the fishery, seems to significantly affect the level of cephalopod catches in 2018 as well as the species associated with it.

The catches of the three artisanal, coastal and deep-sea segments have undergone the same developments in the past four years.

*Cape Blanc stock (21°N-16°N)*

The octopus remains the main target of the Mauritanian industrial and artisanal cephalopod fleets.

For the period 1990-2018, the octopus represented more than 80 percent of the total landings of cephalopods. After the peak observed in 1992, octopus landings indicate a downward trend until 1998, from around 45 000 to 17 000 tonnes. During the following years, these catches fluctuated and recorded two peaks, one of 36 600 tonnes in 2009 and the other of 39 000 tonnes in 2017.

Landings of Mauritanian freezers ranged from 5 500 tonnes (in 2010) to 10 400 tonnes (in 2005) during the 2000-2018 period. Catches in this segment are not shown to be large fluctuations from 2012 and have stabilized above 10 000 tonnes (Table 5.3.3a and Figure 5.3.3b).

Catches from Mauritanian glaciers show a downward trend from 1993 onwards. This decline is the obvious consequence of the decrease in the number of glaciers, some of which have converted to coastal fishing.

Since the entry of the EU fleet into Mauritanian waters in 1995, production of Spanish cephalopod trawlers has steadily increased until 2000, when it reached around 12 300 tonnes. This maximum value was followed by a continuous decrease until 2003 (6 400 tonnes) and a recovery in 2004 (7 300 tonnes) and 2005 (9 300 tonnes). Since 2005, the catches of this fleet have shown a continuous decline over the rest of the period with low levels in 2008 (3 750 tonnes) and 2012 (4 270 tonnes) (Table 5.3.3a and Figure 5.3.3b). The Spanish cephalopod flotilla ceased its activity in Mauritanian waters in July 2012 following the entry into force of a new agreement reserving cephalopod fishing to national fishermen.

The catches of the Mauritanian cephalopod fishery, encouraged by the various government policies, reached a peak of 13 000 tonnes in 1992. These catches then decreased, registering their lowest level (2 470 tonnes) in 2002. After this year, catches show an overall upward trend. Between 2010 and 2016, the quantities landed by artisanal fishing will more than triple, going from 6 900 tonnes to 23 000 tonnes. In 2017, they reached the never observed peak of 28 000 tonnes and fell in 2018 around 20 000 tonnes.

The octopus was also landed by other fleets targeting this species such as non-Spanish European cephalopod fish or, incidentally, by shrimpers, fishmongers and hake fish active in the area. Quantities reported have increased over the past 3 years.

*Senegal-Gambia stock (16°N-12°N)*

Total landings in the Senegal-Gambia zone during the period 1990-2012 varied between a minimum of 1 900 tonnes in 2014 and a maximum of 44 000 tonnes in 1999 with an average of 9 000 tonnes. Between 2009 and 2012, catches increased slightly, from 5 076 tonnes to 8 640 tonnes. Beyond 2012, there is a drop in the level of octopus catches in the Senegal-Gambia area (Table 5.3.3a and Figure 5.3.3c). During the last 3 years, the catches in the area, dominated by Senegalese artisanal fishing, reached 4 500 tonnes in 2016, 2 900 tonnes in 2017, and 4 900 tonnes in 2018. Landings in the Gambia which were around 40 tonnes between 2014 and 2016 increased substantially in 2017 with 394 and especially in 2018 where they reach 800 tonnes.

**Effort***Dakhla stock*

The effort of the octopus fishery shows a slight upward trend in recent years for the deep sea segment despite the decrease posted between 2017 and 2018 (Table 5.3.3b and Figure 5.3.3d). On the other hand,

the effort of the artisanal fishery decreased against a stability of that of the coastal segment. These trends are highly dependent on biological rest periods and weather conditions (in the case of artisanal fishing).

The offshore fleet has a general downward trend followed by stabilization around 41 000 fishing days from 2005. In 2011, the effort decreased considerably to around 32 000 fishing days, a consequence of the extended shutdown of around fifty fishing units. In 2013, the number of active vessels reached 226 with the return of this fleet from the winter fishing survey 2013-2014. The effort recorded by this segment stabilized at 46 000 fishing days in 2016 and 2017 before decreasing to 41 000 fishing days in 2018, a drop of 11 percent.

The fishing effort exerted by coastal trawlers shows an upward trend until 2005 with a maximum of 30 000 fishing days in 2005, followed by a decrease until 2011. This effort was recovered by the continued to reach 18 755 fishing days in 2013. In 2014, the fishing effort decreased to 14 000 fishing days, it fell to 20 700 fishing days in 2015 and then decreased by 12 percent in 2016. Between 2016 and 2017, the inshore fishing effort increased slightly by 7 percent. Recall that this segment is subject to a limitation of the number of units to 150 units at the level of the management unit with tides which must not exceed 10 days which influences the fishing effort exerted by this segment.

The effort of the artisanal fishing experienced an upward trend until 2002 which more than offset the drop in the offshore fishing effort linked in particular to the departure of the community fleet. It then fell sharply in 2004 due to the application of the new strategy limiting the fishing capacity of the artisanal segment. This effort reached 139 000 fishing days in 2011 (Table 5.3.3b and Figure 5.3.3d). From 2012, the effort exerted by the artisanal fishery decreased considerably to reach 41 700 fishing days in 2018, a decrease of 47 percent. It should be noted that for economic reasons mainly linked to the price and very rarely to the commercial size of the octopus, fishing stoppages or rotations between artisanal fishing sites are observed during certain seasons. In addition, the activity of the boats is also affected by bad weather conditions which limits the activity of the boats.

#### *Cape Blanc stock*

The fishing effort targeting octopus in Mauritania experienced wide variations from 1990 to 2018. Thus, the effort of glaciers recorded a sustained increase between 1990 and 2002 with 17 800 fishing days. Between 2002 and 2010, a continuous decline was observed, registering its minimum value during this past year. In recent years, from 2011 to 2016, this effort has stabilized around 5 000 fishing days before declining during the last 2 years (Table 5.3.3b and Figure 5.3.3e).

That of national freezers increased between 1993 and 1996 when it reached a peak of 27 000 fishing days. From 1996 to 1999, there was a drop, recording its lowest level in the series (11 700 pph). From 1999, an overall increase, punctuated by some intermediate fluctuations, is observed. In 2018, this effort is 20 000 fishing days.

European (especially Spanish) freezers entered Mauritanian waters at the end of 1995 as part of the fishing agreements. Due to the gradual entry of new vessels, the effort will increase continuously until reaching a maximum of 13 800 fishing days (including 12 600 fishing days for the Spanish) in 2002. Thereafter, their effort fell sharply until 2008 with 6 200 fishing days (including 4 360 fishing days for the Spanish) in 2008 (the Spanish vessels suspended their activity for five months). After this drop, the effort in this segment varied slightly. In July 2012, the European cephalopod vessels left Mauritanian waters (end of the agreements), their effort during this year was only 4 330 fishing days, including 3 850 fishing days for the Spanish fleet. 2012 is the last year of activity for European cephalopod makers.

The artisanal fishing effort increased considerably between 1990 and 1995, going from 58 000 trips to the sea to 234 000 trips. Dozens of dugout canoes entered the fishery to target octopus. This effort will then decrease until 1999 (72 000 fishing days). From this year, an overall upward trend is observed until 2018 when it reaches 687 000 outings.

It should be noted that artisanal and coastal fishing plays a very important role in terms of employment and poverty alleviation. This is why the various policies adopted by the Mauritanian government have favored the development of this segment which also contributes to the creation of local added value. Between 1990 and 2018, the artisanal fishing effort was multiplied by a factor of 12.

#### *Senegal-Gambia stock*

Most of the effort directed at the Senegal-Gambia stock is carried out by the Senegalese industrial and artisanal fleets. The effort of the Senegalese artisanal fleet (mostly motorized canoes) experienced an upward trend throughout the series (1990-2018). This increase was especially marked in 2009 with an effort reaching 971 207 trips. This sharp increase is maintained until 2012 with an average effort of 947 920 outings. This effort experienced a decrease from 2013 with an average of 729 263 trips between 2013 and 2016. We then recorded a significant increase, going from 762 895 trips in 2017 to 809 590 trips in 2018, an increase of 3 percent (Table 5.3.3b and Figure 5.3.3f). The industrial fishing effort decreased sharply between 2006 and 2018, going from 28 300 to 8 614 days at sea.

As for The Gambia, the industrial fishing effort increased between 2013 and 2018, going from 8 256 to 10 463 days at sea with an annual average of 8 808 days at sea. Relative to Gambian artisanal fishing, a notable increase of the effort is observed from 2017. Indeed, the effort increased from 19 329 days in 2016 to 32 952 days in 2018, an increase of 26 percent.

#### *Abundance indices*

### **CPUE**

#### *Dakhla stock*

The CPUEs of the cephalopod fishing fleets generally show divergent trends and routes due to the differences in fishing strategy between the fleets exploiting the octopus. Indeed, if the artisanal fishery adopts selective gear vis-à-vis the octopus, the other species catch this species in association with other demersal species.

For the offshore freezer fleet in Morocco, the CPUEs show a downward trend between 1991 and 2003 with two maximum levels in 1991 (1 200 kg/fishing day) and in 2000 (900 kg/fishing day) and two levels minimums in 1997 (400 kg/fishing day) and in 2003 (290 kg/fishing day). The CPUEs fluctuated during the period 2005-2012 between 350 and 570 kg/fishing day (Table 5.3.3c and Figure 5.3.3g). From 2012, they showed a continuous increase reaching 652 kg/fishing day in 2015. These CPUEs decreased by from 2016 to record 383 kg/fishing day in 2018.

For the artisanal fleet, the CPUEs on the contrary show an upward trend, but with large fluctuations. In fact, from 2013, the CPUEs were marked by a significant upward trend, going from 140 kg/fishing day of fishing during this year to 209 kg/fishing day in 2018, i.e. an increase of 50 percent.

The CPUEs of the inshore fleet, on the other hand, generally exhibit stability. The peak was recorded in 2004, i.e. 450 kg/fishing day. The lowest CPUE corresponds to the year 2007 (60 kg/fishing day). As of 2007, the CPUEs oscillate around 220 kg/fishing day with the exception of 2010. They have stabilized in the last two years (2015-2016) at 260 kg/fishing day of fishing. Recently, octopus yields for coastal trawlers dropped by 21 percent between 2017 and 2018.

#### *Cape Blanc stock*

For the recent period (2000-2016), octopus CPUEs indicate significant variability with an increasing trend for certain cephalopod fleet and stabilization for others. Thus, for the Spanish cephalopod fleet, the yields which were 570 kg/fishing day of fishing at its entry into the fishery in 1995 will increase

progressively and until double in 2000. They will fluctuate thereafter in an interval of 600 to 1 100 kg/fishing day. This fleet ceases its activity in 2012.

The other segments indicate fluctuations with a tendency to stabilize in the range between 300 and 600 kg/fishing day in recent years for the offshore Mauritanian fleets. Deep-sea freezers and glaciers have very similar yield patterns, although the latter have slightly lower CPUE levels.

Regarding artisanal fishing, the CPUEs reached a maximum in 1992 of 216 kg/trip and then decreased until 1995 when the yield was only 24 kg/trip. Beyond this year, yields will vary in the range of 25 to 65 kg/trip (Table 5.3.3c and Figure 5.3.3h).

#### *Senegal-Gambia stock*

During the past four years, the CPUEs of the industrial fleet have varied between 39 kg/day at sea and 189 kg/day at sea. Note that during these last four years, the CPUEs have always been greater than 100 kg/day at sea except in 2014 in which the CPUEs are 39 kg/day at sea. As for the Senegalese artisanal fleet, the CPUEs are low and remained constant around 2 kg/trip during the years 2013-2014. They went from 3 to 4 kg/trip between 2015 and 2016. As for the Gambian industrial fishery, the CPUEs were 1 371 in 2012 and 18 kg/fishing day in 2013. In 2014, the CPUEs fell further to reach 5 kg/day at sea (Table 5.3.3c and Figure 5.3.3i).

During the past four years, the CPUEs of the industrial fleet have varied from 84 kg/day at sea in 2018 to 189 kg/day at sea in 2016. It should be noted that during all these past four years, the CPUEs are always higher at 100 kg/day at sea except the last two 2017 and 2018 during which the CPUEs are respectively 91 and 84 kg/day at sea; in other words, the trend has been decreasing over the past four years. As for the Senegalese artisanal fleet, the CPUEs went from 3 to 4 kg/trip between 2015 and 2018, with an annual average of 3 kg/trip. For the Gambian industrial fishery the CPUEs are low and remained constant around 1 kg/trip during the years 2017 and 2018. As for Gambian artisanal fishing, the CPUEs went from 2 kg/trip in 2014 to 24 kg/trip in 2018 with an annual average of 9 kg/trip; Simply put, the trend is increasing.

### **Scientific surveys**

#### *Dakhla stock*

During the 2017-2018 period, Morocco carried out four scientific surveys to assess and monitor cephalopods at the Moroccan Atlantic coasts between Cap Boujdour (26°N) and Cap Blanc (20°50'N), three of which on board of the R/V *Charif al Idrissi* and one aboard the R/V *Al Amir My Abdellah* (Table 5.3.3d). The evolution of octopus abundance indices from scientific surveys carried out by the INRH (Morocco) shows a general downward trend until 2003. These abundance indices increased slightly thereafter and stabilized between around 10 and 13 kg/30 min between 2006 and 2009. They then decreased to reach 5 kg/30 min in 2011. The year 2012 saw a recovery in the indices, especially during the fall (29 kg/30 min). The year 2015 shows an improvement in average yields by 30 min of octopus, especially during the fall survey when they reached around 32 kg/30 min. The average yield for the last five years has been 14 kg/day of fishing (Figure 5.3.3j). In 2018, the half-hour octopus yield decreased by 39 percent compared to 2017.

#### *Cape Blanc stock*

For the analysis of the octopus abundance dynamics, the demersal trawl data by season of the R/V *Al Awam* were used. These 30-minute haul-by-haul data show large fluctuations. An overall downward trend is observed between 2000 and 2002 for the cold season and between 1998 and 2001 for the hot season. These are followed by a slow trend of improvement, punctuated by fluctuations. The average catches per trawl which were 8 kg/30 min between 1998-2000 for the two seasons decreased to reach less than 1 kg/30 min in the cold season of 2002. During the recent period, they have reached

more than 10 kg/30 min in the 2014 hot season. In 2018, the average octopus catch is 9 kg/30 min (Table 5.3.3e).

Analysis by year shows an almost similar variation and an improving trend until 1998 followed by a decreasing trend. During the last 3 years, we observe a gradual drop in the abundance of octopus in Mauritanian waters (Figure 5.3.3k).

#### *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**

For the Dakhla stock, the average size of the octopus during the last scientific prospecting surveys shows a stability around 7.4 cm for the surveys carried out in autumn (recruitment season) and 8.6 cm for the spring surveys (laying season) (Figure 5.3.3l). For Mauritania, the average individual weight of octopus in scientific surveys, all seasons combined, shows a continuous fall from 1 360 g in January 1982 to 1 138 g in October 2008 (Figure 5.3.3m). The average weight has improved from 865 g in April 2008 at 1 104 g in March 2012. During the last years, the average catch weight observed in the trawling surveys is between 600 and 800 g between 2016 and 2018.

### **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**

The series of catches in tonnes of the area extending from 26°N to 20°50'N from the three segments of the Moroccan national fleet was used in the assessment. The Working Group tested two different series of abundance indices: the catches per unit of effort (CPUE) of the Moroccan offshore cephalopod fishery and the abundance indices of the trawl survey surveys undertaken at the area level, located between Cap Boujdour and Lagouira.

For the adjustment of the model, the series going from 2001 to 2018 was used, insofar as the exploitation strategy was modified in 2001, with the implementation of a management plan for the cephalopod fishery based on a quota system and other conservation measures. However, although the two previous series of abundance indices were tested, it was the results obtained from the abundance indices (scientific cruises) which were retained because they better reflected the evolution of the abundance of the stock.

#### **Results**

The model gives a satisfactory fit with the data series used with a correlation coefficient of 80 percent (Figure 5.3.4a). The current biomass corresponds to 65 percent of the target biomass  $B_{0.1}$

(Table 5.3.4a) and the fishing effort of the last year is almost at the same level as that which would produce the biomass at  $B_{0.1}$  ( $F_{cur}/F_{0.1}=106\%$ ).

**Table 5.3.4a:** Indicators for the state of *Octopus vulgaris* (Dakhla stock)

Stock/abundance indices	$B_{cur}/B_{0.1}$	$B_{cur}/B_{MSY}$	$F_{cur}/F_{0.1}$	$F_{cur}/F_{MSY}$	$F_{cur}/F_{SYcur}$
Dakhla stock/surveys	65%	72%	106%	95%	74%

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

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

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

## Discussion

The results indicate that the Dakhla octopus stock is overexploited in terms of biomass although the current fishing mortality is almost at the same level as that relative to  $F_{0.1}$ . The decrease in the current level compared to the target level  $F_{0.1}$ , unlike previous assessments, would be the result of management measures relating to the quota system and extended biological rest periods (182 days of fishing stop in 2018).

### Cape Blanc stock

## Data

The series of total catch data available (1990 to 2018) is very heterogeneous in terms of level of catch. The period 1990-1995 is characterized by an intense activity of the Mauritanian freezers and a relatively high level of octopus catch compared to the period 1996-2006. The 2007 to 2018 series was used for this analysis because the level of exploitation seems to be more homogeneous.

The global catches include data from the foreign and national industrial fishery and the artisanal fishery. Two types of abundance indices were used to fit the model: abundance indices from scientific surveys and the CPUEs of the artisanal fishery targeting octopus. Finally, the series fits better with the indices of R/V *Al Awam* surveys.

## Results

The model shows an acceptable fit with an  $R_2=79\%$  (Figure 5.3.4b). The current biomass is almost at the same level as the target biomass  $B_{0.1}$ , while the fishing effort of the last year exceeds that corresponding to  $B_{0.1}$  by 20 percent (Table 5.3.4b).

**Table 5.3.4b:** Indicators for the state of *Octopus vulgaris* (Cap Blancstock)

Stock/abundance indices	$B_{cur}/B_{0.1}$	$B_{cur}/B_{MSY}$	$F_{cur}/F_{0.1}$	$F_{cur}/F_{MSY}$	$F_{cur}/F_{SYcur}$
Cap Blanc stock/average annual indices from R/V <i>Al Awam</i>	89%	98%	120%	108%	105%

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

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

## Discussion

The results of the assessment show that the Cap Blanc octopus stock is in a state of overexploitation in terms of fishing mortality ( $F_{cur}/F_{0.1}=120\%$ ). The change in the status of this stock compared to the 2017 assessment could be explained by the high catch in 2017, which is the largest catch recorded since 2007.

### *Senegal-Gambia stock*

#### Data

After several tests on the catch series available to the group since 1990, the total annual data of landings for the period 2009-2018 were used for the assessment of this stock. The CPUEs of the Senegalese industrial fleet capturing cephalopods were used as indices of abundance for the adjustment of the model.

#### Results

Unlike the last assessment, the model adjusted by the CPUE of the Senegalese industrial fleet with an  $R_2=80\%$ . The results of this assessment, presented in the following table, indicate that the current biomass is at the same level as  $B_{0.1}$  ( $B_{cur}/B_{0.1}=99\%$ ) (Table 5.3.4c and Figure 5.3.4c).

**Table 5.3.4c:** Indicators on the state of the stock and fishery of *Octopus vulgaris* (Senegal-Gambia stock)

Stock/abundance index	$B_{cur}/B_{0.1}$	$B_{cur}/B_{MSY}$	$F_{cur}/F_{0.1}$	$F_{cur}/F_{MSY}$	$F_{cur}/F_{SYcur}$
Senegal-Gambia/industrial freezer trawlers	99%	109%	36%	32%	36%

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

### *Discussion*

The Senegal-Gambia octopus stock was assessed at full exploitation, although the fishing mortality levels are low. Indeed, despite the improvements experienced by this stock (2012-2016), the catches remained low. This could be explained by the change in the artisanal fishery strategies targeting this species.

#### 5.3.5 Projections

The Working Group projected catches and abundance over three years according to different catch scenarios depending on the state of the stock.

#### *Dakhla stock*

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

Given that catches in recent years have decreased, a single scenario for maintaining the fishing effort at its current level (status quo) has been adopted. This scenario would lead to an increase in the relative abundance index from 2018 without reaching the optimum level in 2021, the end of the projection period. Sustainable catch would also increase to reach the MSY level in 2021 (Figure 5.3.5a).

#### *Cape Blanc*

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

This scenario would lead to a slight and slow decline in sustainable catches which would gradually move away from the maximum sustainable catch MSY. Abundance will drop significantly during the three projection years (Figure 5.3.5b).

**Scenario 2:** Reduction in catches by 10 percent

This scenario would lead to a stabilization of sustainable catches almost at the same level as the MSY. On the other hand, abundance would decrease slightly to 78 percent of the target level:  $B_{0.1}$  in 2021 (Figure 5.3.5c).

### 5.3.6 *Management recommendations*

The assessment shows different situations of octopus stocks in the sub-region. Indeed the two stocks of Dakhla and Cap Blanc are overexploited while the octopus of Senegal-Gambia is fully exploited. Given the reduction in fishing effort in Morocco in recent years and the change in the state of the Cap Blanc stock currently compared to 2017, the Working Group recommends:

- maintain catches at the same level as those of 2018 for the Dakhla stock;
- reduce catches by at least 10 percent compared to that of 2018 for the Cap Blanc stock;
- as a precaution, keep catches at the same level as those of 2018 for Senegal-Gambia.

## 5.4 **Cuttlefish (*Sepia spp.*)**

### 5.4.1 *Biological characteristics*

Sampling the catches of boats fishing for cuttlefish has made it possible to update certain biological parameters. These samples were collected in Dakhla from landings during the 2015-2016 period.

### 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

Cuttlefish are generally of high value and fished in a significant way, they cannot be considered as by-catch but as joint catch.

In Morocco, after a slight decrease at the start of the period, catches show an overall upward trend ranging from 9 953 tonnes in 1993 to 31 300 tonnes in 2000. A downward trend is observed until 2003 (7 200 tonnes) followed by a slight increase in 2005 (16 447 tonnes) and stabilization around 15 000 tonnes between 2006 and 2008. From 2012, catches increased considerably to exceed 23 500 tonnes with the exception of landings of the year 2014 (Table 5.4.3a and Figure 5.4.3a). The catch levels recorded in 2015 and 2016 are 27 300 tonnes and 25 500 tonnes respectively. Between 2017 and 2018, cuttlefish landings fell by 31 percent from 25 000 tonnes to 17 000 tonnes. The prolongation of the period of cessation of cephalopod fishing in the South Atlantic in 2018 seems to have affected the catches of this species.

In Mauritania, the total quantities of cuttlefish caught by the different fleets indicate an overall downward trend throughout the period 1990-2012. As a result, catches increased from 7 100 tonnes in 1990 to 1 600 tonnes in 2016. There has been a slight improvement in the recent period. The catches were around 2000 tonnes in 2017 and 1800 tonnes in 2018 (Table 5.4.3a and Figure 5.4.3b).

The total catch of cuttlefish from the Senegal-Gambia stock showed a global downward trend from a maximum value of 13 800 tonnes in 1991 to a minimum value of 2 500 tonnes in 2009. It should be noted that the series of data shows other secondary maxima in 1997 (7 400 tonnes) and 2003 (5 800 tonnes). From 2009, a slight increase in catches was observed, reaching 4 300 tonnes in 2014. The last four years (2015 and 2018) of the series have been marked by an increase in catches, which went from 2 249 tonnes in 2015 to 4 308 tonnes in 2018 with an annual average of around 3 250 tonnes (Table 5.4.3a and Figure 5.4.3c).

Note that the cuttlefish of market value close to the octopus is managed by a quota system in Mauritania. In Morocco, it is not subject to the quota system but it is managed indirectly through management measures applied to the octopus fishery in particular (biological rests, space-temporary closings, zoning, mesh, etc.).

#### Effort

The fishing effort exerted on these species in the sub-region corresponds to the overall effort directed towards cephalopods, it is presented in Table 5.4.3b, Figure 5.4.3d, Figure 5.4.3e, and Figure 5.4.3f. An incidental effort is however observed.

An effort directed at cuttlefish and squid has been observed in Morocco. These are artisanal boats and coastal units (longliners and trawlers). Since 2010, the effort of coastal units has shown a slight upward trend, going from 18 700 fishing days to 22 600 fishing days in 2014 and then to 30 700 fishing days in 2016. As for the effort of artisanal fishing, it ranges from 15 300 fishing days to 17 700 fishing days with the exception of the years 2012 and 2016 where it was recorded 23 880 fishing days and 21 792 fishing days respectively (Table 5.4.3b).

#### CPUE

In Morocco, the freezer CPUEs were relatively stable from 1990 to 1998 before increasing until reaching a peak of 500 kg/fishing day in 2000 and 2001. They decreased by two thirds in the two following years. Over the 2004-2010 period and with the exception of 2009, the CPUEs stabilized around 300 kg/fishing day. They exceeded 400 kg/fishing day in 2015 and during the period 2011-2013. The years 2012 and 2015 recorded significant CPUEs, similar to the CPUEs observed in the years 2000 and 2001, i.e. 500 kg/fishing day. However, these CPUEs decreased from 2016 to reach 234 kg/dp, a reduction of 28 percent in 2018 compared to 2017. The artisanal fishing CPUEs show a continuous upward trend since 2009, they went from 106 kg/fishing day in 2009 to 329 kg/fishing day in 2016. Those of coastal trawl units went from 158 to 48 kg/fishing day between 2005 and 2010, they then recovered to reach 96 kg/fishing day in 2013. In 2014, they recorded the lowest levels recorded in 2009 and 2010 (approximately 45 kg/fishing day) (Table 5.4.3c and Figure 5.4.3g).

In Mauritania, the evolution of freezer CPUEs can be divided into three periods. The first period corresponds to a relatively high level of CPUE (especially for Mauritanian freezers), with yields between 380 and 200 kg/fishing day, in particular at the start of the series, from 1990 to 1994. A second period is observed between 1998 and 2001, with CPUE being at an average level, around 140 kg. The last period corresponds to the lowest level of CPUE, with values which may be less than 100 kg/fishing day. This period extends from 2003 to 2016. During the 2007-2012 period, there is an improvement in the CPUE level of Mauritanian glaciers, which show better daily yields than those of both national and foreign freezers. In recent years (2017-2018), the CPUEs indicate an increasing trend due to good yields of cephalopod freezers (Table 5.4.3c and Figure 5.4.3h).

In the Senegal-Gambia zone, the CPUEs of Senegalese industrial trawlers suffered an overall decrease during the period 1990-2016. For Senegalese artisanal fishing, the CPUEs are low and show a decrease during the same period (4 kg/trip in 1990 and 1 kg/trip in 2016). As for Gambian industrial vessels, they displayed the same trend until 2008 then a significant increase until 2012, going from 93 to 810 kg/day at sea. The CPUE of Senegalese industrial vessels decreased between 2013 and 2014 with 109 and 72 kg/sea day respectively. Thereafter, an increase is observed. Indeed, the CPUE went from 88 kg/day at sea in 2015 to 80 kg/day at sea with an average CPUE of 84 kg/day (Figure 5.4.3i).

### Scientific surveys

The series of abundance indices (average annual yields) for the cuttlefish from the Dakhla stock obtained during the research surveys carried out by the INRH presents three distinct periods. The first located between 1990 and 1997 with fairly low yields not exceeding 0.9 kg/30 min (in 1997). The second period from 1998 to 2001 was characterized by very high yields reaching 3.7 kg/30 min in 1999. After 2001, yields fell and stabilized between 0.9 and 1.4 kg/30 min. From the year 2012, these yields oscillated with no apparent trend. From 2017 to 2018, the half-hour yields of cuttlefish campaigns are reduced by 34 percent (Table 5.3.3d and Figure 5.4.3j).

At Cap Blanc, the abundance of cuttlefish is much lower than that of the Dakhla stock. Its abundance indices indicate a gradual downward trend from 1990. After several oscillations, the returns from the trawling surveys show a sharp decrease in their annual levels between 2003 and 2007. In 2008, a notable improvement was observed (5 kg/30 min) to decrease overall thereafter until reaching very low values (0.4 kg/30 min) in 2016. In 2017, a shy and short increase was observed (Figure 5.3.3e and Figure 5.4.3k).

Between 2014 and 2016, the R/V *Itaf Deme* carried out 10 national surveys but none of them specifically targeted the cuttlefish. In addition, since 2016, no demersal survey has been conducted in the Senegalese EEZ. To this end, no new index of cuttlefish abundance obtained during scientific surveys for the Senegal-Gambia stock has been submitted to the Working Group.

### Biological data, length distribution and other information

New information on the average size of cuttlefish caught during scientific cruises carried out in the waters of Morocco and Mauritania is provided in Figure 5.4.3l and Figure 5.4.3m. At Cap Blanc, the average individual weight of the cuttlefish (*Sepia officinalis*) varies between 130 and 930 g. No trend emerges from the series of average individual weights from the 1982 to 2018 survey data, due to the large fluctuations that are observed (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 total catches and the cuttlefish yields in the area between 20°50'N and 26°N for a series going from 2001 to 2018. Only the series 2005-2018 was retained for the evaluation of this stock. Tests were carried out with two series of yields, notably the CPUEs of the Moroccan freezer cephalopod vessels and the indices of abundance from the bottom trawl prospecting campaigns carried out by the INRH.

##### Results

The model gave a fairly satisfactory adjustment ( $R_2=61\%$ ) with the series of CPUEs of cephalopod freezers in Morocco for the short series: 2005-2018 (Figure 5.4.4a). The current biomass is low and lower than the target biomass  $B_{0.1}$  ( $B_{cur}/B_{0.1}=24\%$ ). The fishing effort in the last year is much greater than the effort corresponding to  $B_{0.1}$  (Table 5.4.4a).

**Table 5.4.4a:** State and fishery indicators for *Sepia* spp. (Dakhla stock)

Stock/abundance indices	$B_{cur}/B_{0.1}$	$B_{cur}/B_{MSY}$	$F_{cur}/F_{0.1}$	$F_{cur}/F_{MSY}$	$F_{cur}/F_{SYcur}$
<i>Sepia</i> spp. Stock Dakhla / Moroccan freezer trawlers	24%	26 %	298%	268%	154%

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

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

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

##### Discussion

The stock assessment of *Sepia* spp. of Dakhla shows a situation of overexploitation. This could be explained by the fishing strategies adopted by the cephalopod fishing fleets subject to a quota for octopus fishing. Indeed, these vessels which seek to distribute their octopus quota over the whole year in order to prolong their fishing activity, redeploy their effort on other species, in particular those with a great commercial value like the cuttlefish.

The CPUEs data of the Moroccan freezer cephalopods indicate a decrease in yields in this species since 2016, while the abundance indices of the sea campaigns testify to fluctuations in recent years with no particular trend.

### *Cape Blanc stock*

#### **Data**

The series of total catches 1990-2018 available for the Working Group for the area between 21°N and 16°N was used only for the diagnosis of the fishery and the examination of trends in the fishery.

To conduct the stock assessments, the period from 1997 to 2016, which is more homogeneous, was used in the assessment model as a series of catches of the stock of Cap Blanc. For this year, and unlike in previous years, where this stock was adjusted with the CPUE of the Mauritanian freezer cephalopod vessels, the group used a combined CPUE relating to the cephalopod freezers and the Mauritanian ice trawlers.

#### **Results**

The model shows a fairly acceptable fit with the data series used ( $R_2=51\%$ ) (Figure 5.4.4b). The current biomass is higher than the target biomass  $B_{0.1}$  by 38 percent and the fishing effort for the last year is less than that corresponding to  $F_{0.1}$  by 65 percent (Table 5.4.4b).

**Table 5.4.4b:** State and fishery indicators for *Sepia* spp. (Cap Blanc stock)

Stock/abundance indices	$B_{cur}/B_{0.1}$	$B_{cur}/B_{MSY}$	$F_{cur}/F_{0.1}$	$F_{cur}/F_{MSY}$	$F_{cur}/F_{SYcur}$
<i>Sepia</i> spp. Stock Cap Blanc / cephalopod freezers and Mauritanian galciers	138%	152 %	35%	31%	65%

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

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

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

#### **Discussion**

The Cap Blanc cuttlefish stock is considered not fully exploited. This improvement in the state of the stock compared to previous assessments is due to a significant drop in the fishing effort of cephalopod fishing boats in recent years and to the introduction of stoppages in cephalopod fishing for a period of 4 months a year. In addition, this species is little exploited by the Mauritanian trawl fleets.

### *Senegal-Gambia stock*

#### **Data**

The total annual cuttlefish landings during the period 2007-2018 were used by the Biodyn model. The CPUEs of the Senegalese industrial fleet capturing cephalopods were used as abundance indices for the adjustment of the model.

#### **Results**

Unlike the previous assessment, a good fit of the model was obtained ( $R_2=73\%$ ). The current biomass is at the same level as the target biomass  $B_{0.1}$  while the fishing mortality of the last year (2018) is higher than that which corresponds to  $F_{0.1}$  by 26 percent ( $F_{cur}/F_{0.1}=126\%$ ) (Table 5.4.4c and Figure 5.4.4c).

**Table 5.4.4c:** Indicators on the state of the stock and fishery of *Sepia* spp. (Senegal-Gambia stock)

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>Sepia</i> spp. Stock Senegal-Gambia / CPUE Senegalese industrial vessels	98%	108 %	126%	114%	124%

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

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

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

## Discussion

The Senegal-Gambia cuttlefish stock is overexploited. Despite the decline in abundance indices since 2016, catches have continued to increase, during 2017 and 2018.

### 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*

No projection could be validated for this stock.

#### *Cape Blanc stock*

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

According to this scenario, the sustainable catches would record stabilize at a level slightly lower than the MSY from 2020. The abundance thereafter stabilizes above the index corresponding to the MSY (Figure 5.4.5a).

**Scenario 2:** Reduce fishing effort by 10 percent.

This scenario would lead to a stability of sustainable catches almost at the level of MSY from 2020. The abundance would persist above the optimal level throughout the period 2018-2021 (Figure 5.4.5b).

#### *Senegal-Gambia*

No projection could be validated for this stock.

### 5.4.6 Management recommendations

The Working Group recommends that:

### *Morocco*

The catches being low, the Working Group recommends not to increase the catch compared to 2018.

### *Mauritania*

A gradual increase in catches could be envisaged.

### *Senegal-Gambia*

The 2018 catch level is not sustainable, the group recommends a reduction of this catch level.

## **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 and Figure 5.5.1a.

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 (Table 5.3.3e and Figure 5.5.1b).

### *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, the evolution of squid catches landed by the deep sea segment has fluctuated significantly from year to year. The catches of coastal fishing units (trawlers and longliners) and boats are also characterized by considerable variations. These fluctuations are related to the availability of the species at the level of fishing zones which is possibly linked to the impact of the environment. Among all the fleets, the freezer trawlers land the largest quantities of squid and contribute an average of 69 percent to the total catch. Small-scale boats and coastal trawlers provide 20 percent and 11 percent of landings, respectively (Table 5.5.3a and Figure 5.5.3a). For freezer trawlers, catches in this deep-sea segment hovered around an average of 8 730 tonnes between 1990 and 2000, then fell considerably in 2003 and 2004, where they recorded the lowest levels (724 tonnes and 122 tonnes respectively). Subsequently, catches trended upwards from 2007, going from 775 tonnes to 6 900 tonnes in 2013. There was a decrease in 2014, then again in 2015. Production in 2016 increased significantly, for represent double the production recorded in 2015, i.e. 10 560 tonnes. However, in 2017 and 2018, landings in *Loligo vulgaris* fell again and are reduced by 48 percent between the two years. As for the other segments, in this case the inshore and artisanal segments, the average production of squid over the past five years has been around 1 700 tonnes for the artisanal segment and 1 000 tonnes for the coastal trawlers respectively. The squid catches recorded in 2016 for the three fleet segments are exceptional, they represent double the catches made in 2015. Afterwards, catches decreased continuously in 2017 (6 500 tonnes) and 2018 (3 360 tonnes). The extension of the length of the period of cessation of cephalopod fishing in the South Atlantic in 2018 seems to have contributed to the sharp decline noted between 2017 and 2018. Indeed, the management measures applied to octopus seem to indirectly benefit squid.

In Mauritania, squid catches registered an overall upward trend between 1990 and 1999, going from 1 100 to 5 200 tonnes successively. They then declined until 2006 when they reached their minimum value. Beyond this year, the trend is increasing until 2016. The majority of these catches were made by Spanish cephalopod vessels for the period 1999-2012 and Mauritanian freezers for the recent period. The latter, and to a lesser extent glaciers, recorded increasing catches for the period from 2012 to 2015 when they reached 2 300 tonnes (freezers) and 600 tonnes (glaciers). During the past 3 years, squid catches have decreased for both types of vessels (Table 5.5.3a and Figure 5.5.3b).

In the Senegal-Gambia zone, the squid catches are marked by large fluctuations with a maximum level (233 tonnes) in 2002 and minimum level (11 tonnes) in 1997 (Table 5.5.3a and Figure 5.5.3c). The squid catches in the Senegal-Gambia zone increased between 2010 and 2012 passing, 44 and 107 tonnes respectively. Over the past five years, catches have fluctuated between 107 tonnes in 2012 and 148 tonnes in 2016 with an annual average of 132 tonnes. Those of the Senegalese industrial fishery experienced strong variability around an annual average of 68 tonnes (1990-2016). It is also specified that this species, with high commercial value, is incidentally caught by other trawl, longline and pelagic fleets.

### **Effort**

As in the case of the cuttlefish, there is no effort data directed towards squid in Mauritania, Senegal and The Gambia. The effort to take into account is that of the cephalopod vessels which mainly target the octopus. An effort focused on squid has been observed in Morocco. This is that of artisanal boats that use squid lures whose effort has shown a downward trend since 2012. Coastal trawlers which exercise a type of multispecies fishing recorded an increasing trend in their effort between 2007 and 2016 for the squid. In the past two years, this effort has declined (Table 5.5.3b and Figure 5.5.3d).

### *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 1990s; 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 5.5.3c and Figure 5.5.3f). 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) (Table 5.5.3c and Figure 5.5.3g). 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/fishing day in 2016.

The CPUEs for Senegal and The Gambia have remained low (Table 5.5.3c and Figure 5.5.3h). 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 squid surveys show the same trend as the CPUEs of the commercial fishery. In recent years, yields have improved significantly, from 3.32 kg/30 min in 2012 to 5.90 kg/30 min in 2016 (Table 5.3.3d and Figure 5.5.3i). In 2017, the squid abundance indices decreased by 36 percent before increasing again from 2017 (3.78 kg/30 min) to 2018 (4.85 kg/30 min), an improvement of 28 percent.

The annual abundance indices of squid in scientific surveys in Mauritania vary widely. From 1990 to 2015, the average catches were relatively low and remained below 3 kg/30 min. We are witnessing an increase in the overall level of their catches which begins from 2011 and continues until 2016, reaching a peak of 7.6 kg/30 min. Catches fell in 2017 and 2018 (4.6 kg/30 min) (Table 5.3.3e and Figure 5.5.3j).

Between 2014 and 2016, the R/V *Itaf Deme* carried out 10 national surveys, but none of them specifically targeted squid. To this end, no new index of abundance of squid obtained during scientific campaigns for the Senegal-Gambia stock has been submitted to the Working Group.

It should be noted that since the squid also displays pelagic behavior, a fraction, to be quantified, would escape the bottom trawl and the abundance index, provided by research vessels using the bottom trawl, may not reflect the actual stock situation.

### *Biological data*

#### **Length distribution and other information**

Information on the average size of the Dakhla stock squid is presented in Table 5.3.3e and Figure 5.5.1a.

The average individual weight of squid (*Loligo vulgaris*) observed in scientific surveys in Mauritania, all seasons combined, shows a decreasing trend from September 1986 to October 2008. The recent period shows a notable improvement in the average weight observed, going from 163 g in April 2008 to 1 252 g in April 2016. In December 2016, the average weight dropped sharply to 114 g. This weight decreased in 2017 before increasing slightly in 2018 (Table 5.3.3g and Figure 5.5.1b). These size changes 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 total squid catch data series in the area between 20°50'N and 26°N was used in the model. Two series of abundance indices were used, the CPUE series of Moroccan freezer cephalopod vessels and the abundance indices of demersal trawl prospecting surveys.

##### **Results**

The model was adjusted with the CPUE series of Moroccan freezer cephalopod operators operating south of 26°N ( $R_2=79\%$ ). Biomass levels are low and fishing mortality is below the level corresponding to  $F_{0.1}$  (Table 5.5.4a and Figure 5.5.4a).

**Table 5.5.4a:** Indicators on the state and the fishery of *Loligo vulgaris*

Stock/indice d'abondance	$B_{cur}/B_{0.1}$	$B_{cur}/B_{MSY}$	$F_{cur}/F_{0.1}$	$F_{cur}/F_{MSY}$	$F_{cur}/F_{SYcur}$
<i>Loligo vulgaris</i> . Stock Dakhla / CPUEs freezers	51%	56 %	77%	71%	48%

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

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

## Discussion

Dakhla squid stock is overexploited in terms of biomass although fishing mortality levels are low.

### *Cape Blanc stock*

#### Data

The total squid catch data series in the Cap Blanc area was used in the model for the period 1990-2018. CPUEs for Mauritanian glaciers and freezers and scientific survey abundance indices were used as the abundance series to fit the model. The series used for the evaluation is that between 1997 and 2018. The CPUEs index of Mauritanian freezers provided the best fit.

#### Results

The model allowed a satisfactory adjustment ( $R_2=88\%$ ). Thus, the Cap Blanc squid stock shows a significant biomass  $B_{cur}/B_{0.1}=144\%$  and a fishing mortality lower than the target level  $F_{0.1}$  (Table 5.5.4b and Figure 5.5.4b).

**Table 5.5.4b:** Indicators on the state and the fishery of *Loligo vulgaris*

Stock/Abundance indices	$B_{cur}/B_{0.1}$	$B_{cur}/B_{MSY}$	$F_{cur}/F_{0.1}$	$F_{cur}/F_{MSY}$	$F_{cur}/F_{SYcur}$
<i>Loligo vulgaris</i> Dakhla stock / CPUEs Freezer trawlers	144%	159 %	41%	37%	89%

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

## Discussion

The Cap Blanc squid stock was assessed in a state of full exploitation. Indeed, the biomass is above the optimum level and the fishing mortality exerted on the stock is low. It should be noted that catches in *Loligo* have been reduced since 2015 despite the high abundance levels of the stock. This fact kept the stock in good condition.

### *Senegal-Gambia stock*

#### Data

For the Senegal-Gambia stock, the series of total squid catch data from 1990 to 2018 was used in the model. The abundance indices (CPUE) of the Senegalese industrial fleet were used.

## Results

The model does not fit well with the data used and the results were deemed unreliable.

## Discussion

In Senegal, the CPUEs of the industrial fleet show an improvement from 2011.

### 5.5.5 Projections

The Working Group projected catches and abundance over three years according to scenarios according to the state of the stock of squid considered.

#### *Dakhla Stock*

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

This scenario would lead to an improvement in sustainable catches which would reach 91 percent of MSY at the end of the projection period (2021). The abundance will increase continuously but while remaining below the index corresponding to the MSY (Figure 5.5.5a).

#### *Cap Blanc Stock*

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

Maintaining current catches would generate a continuous and rapid improvement in sustainable catches which would be above the sustainable level from 2020. The abundance above the target level will decrease to reach the optimum level from 2020 (Figure 5.5.5b).

**Scenario 2:** 10 percent increase in catch.

This increase in squid catches would lead to an improvement in sustainable catches which would be above the MSY level after 2020. The abundance would stabilize almost at the same level as that of target  $U_{0.1}$  (Figure 5.5.5c).

### 5.5.6 Management recommendations

The Task Force recommends:

- not to increase catches compared to the current level (2018) for the Dakhla stock;
- For the Cap Blanc stock, a gradual increase in catches could be envisaged;
- as a precautionary measure, maintain catches at their current level (2018) for the Senegal-Gambia stock.

## 5.6 Future research

The Task Force makes the following research recommendations:

- closely monitor the catches and the effort exerted on the squid, especially in the fisheries which capture this species incidentally;

- prepare seasonal or monthly data (preferably) on catches, effort and abundance indices for the next meeting of the Working Group;
- develop standardized abundance indices taking into account the seasonality and behavior of the species;
- continue studies on octopus, cuttlefish and squid stocks;
- continue the biological studies relating to cuttlefish and squid;
- test models more suited to these short-lived species;
- coordinate research work between the countries of the region.

## 6. CONCLUSIONS

A total of 27 stocks were assessed. The results of the assessments show that several stocks are showing signs of recovery. The majority of stocks are not fully or fully exploited. Thirteen (13) stocks are overexploited.

Schaefer's dynamic production model remains the primary model used to perform the assessments. The stocks for which the size frequencies were available are white hake (*Merluccius merluccius*), black hake (*Merluccius senegalensis* and *Merluccius polli*), deepwater pink shrimp (*Parapenaeus longirostris*), axillary seabream (*Pagellus acarne*), and the rubber-lip grunt (*Plectorhynchus mediterraneus*). For these stocks, a size-based model (LCA, yield per recruit) was also used to assess the state of their exploitation. Other models such as the Bayesian model have also been used for the evaluation of octopus stocks. Short-term forecasts of future returns and of stock level developments were made from predefined scenarios using the Schaefer model adjusted to time series data. The results of the projections have been integrated and taken into account in the formulation of management recommendations. For stocks whose data are aggregated in groups (spp.), the Working Group decided not to conduct assessments with the biomass production model and the analytical models. However, the Working Group gave its opinion on the state of most of these stocks based on other available information on trends in exploitation indicators and on indices of abundance from scientific surveys.

The results of the assessments show that the models applied have given satisfactory results for 22 stocks out of the 27 assessed, of which thirteen are overexploited, six fully exploited and three not fully exploited. For one stock (Squid in Senegal-Gambia), the results obtained by the model from the available data, were inconclusive.

Assessment results confirm conclusions from previous meetings in 2010, 2013 and 2017 that most of the assessed stocks are overexploited.

Thirteen stocks are overexploited. These are the grouper (*Epinephelus aeneus*) in Mauritania-Senegal-Gambia, the blue-spotted seabream (*Pagrus caeruleostictus*) in Mauritania-Senegal, the axillary seabream (*Pagellus acarne*) in Morocco, the rubber-lip grunt (*Plectorhynchus mediterraneus*) in Morocco-Mauritania, deepwater pink shrimp (*Parapenaeus longirostris*) in Senegal-Gambia and in Morocco, octopus (*Octopus vulgaris*) in Dakhla and Cap Blanc, cuttlefish (*Sepia officinalis*) in Dakhla and Senegal-Gambia, white hake (*Merluccius merluccius*) in Morocco and black hake in Morocco-Mauritania-Senegal-Gambia. It should be noted that the stock situation of grouper (*Epinephelus aeneus*) in Mauritania-Gambia-Senegal has improved compared to previous assessments (2004-2017). However, this stock remains overexploited.

Six stocks are fully exploited, namely the red pandora (*Pagellus bellottii*) in Mauritania-Senegal-Gambia, the southern pink shrimp (*Penaeus notialis*) in Mauritania, the southern pink shrimp (*Penaeus notialis*) in Senegal-Gambia, the deepwater pink shrimp (*Parapenaeus longirostris*) in Mauritania, striped red shrimp (*Aristeus veridens*) from Mauritania, and octopus (*Octopus vulgaris*) in Senegal-Gambia.

Three stocks are not fully exploited including the squid (*Loligo vulgaris*) from Mauritania, cuttlefish (*Sepia officinalis*) at Cap Blanc, and the large-eyed dentex (*Dentex macrophthalmus*) in Morocco-Mauritania-Senegal.

Although the data relating to catches, fishing effort and biological indicators (size frequencies, growth, size-weight relationship, Lm50, reproduction) made available to the Working Group have increased in recent years, gaps still persist for some species.

Reliable catch data are still insufficient for certain demersal stocks and in some cases, they are incomplete for the year 2018. In addition, different series of catches and CPUE from other national

sources have been made available to the Group of work by some of its members without prior explanation of this difference.

This year, in accordance with the recommendations of the previous Working Group, data on the size compositions of certain stocks were provided, improving the possibilities of using the methods based on size compositions.

The assessment of the state of stocks and their state of exploitation depends heavily on estimates of past and current catch levels. As a result, the quality and reliability of the assessments carried out are strongly conditioned by the reliability of the data made available to the Working Group.

In addition, progress has been recorded in the application of CECAF recommendations by managers, but it is important to continue the dialogue between scientists and those responsible for Marine Fisheries Departments at the level of CECAF member countries to ensure sustainability and better management of demersal fisheries

## **7. RECOMMENDATIONS**

*Follow-up to the recommendations of the last Working Group.*

*An overview of the level of follow-up to the recommendations of the last CECAF Working Group is illustrated by the table below.*

The general recommendations of the Working Group concerning the areas of work that deserve strengthening or proposals for priority future research are presented in the table below. The recommendations specific to each group of species are reported in their respective chapters. The recommendations have been reorganized to follow the categories proposed by the Scientific Subcommittee in 2015. The recommendations of the SCS have also been incorporated.

The Working Group proposes to meet in two years, and the members agree to follow the recommendations during the intersessional period and to prepare all the data in advance before the next meeting, and send them to the respective subgroup leaders and to FAO.

Stock	<b>2019 Management Recommendations</b> <i>("A reduction in fishing mortality" implies either a reduction in effort or the introduction of measures such as closed seasons for fishing)</i>	<b>Follow-up of the Working Group recommendations from 2017</b>
<p><b>Hakes:</b></p> <p><i>Merluccius merluccius</i></p> <p>Morocco</p>	<p>It is recommended to reduce the current fishing mortality of coastal trawlers targeting juveniles in order to minimize the proportions of juveniles observed in the catches of the last years analyzed.</p>	<p>Establishment in June 2017 of:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eight areas with spatio-temporal closures during the spawning and recruitment seasons. Three areas between Tangier and El Jadida and five areas between Safi and Sidi Ifni are closed to trawling for the different fleets from February 1 to April 30 and from August 1 to October 31.</li> <li>• Ban on trawling beyond 500m depth during the month of July north of Boujdour.</li> </ul> <p>Since the end of 2018, the Moroccan administration has permanently banned the trawling activity in four (4) potential rocky areas south of Cap Boujdor for the preservation of habitats and demersal resources.</p>
<p><i>Merluccius</i> spp. (<i>M. polli</i> et <i>M. senegalensis</i>)</p> <p>Morocco</p> <p>Mauritania</p> <p>Senegal</p> <p>Gambia</p> <p>Whole subregion</p>	<p>Considering the relatively low level of effort targeting black hake and the level of bycatch of these species in 2016 (7 076 tonnes), the Working Group recommends that the necessary measures be taken to reduce by-catches to the level average for the 2014-2015 period (i.e. 3 300 tonnes).</p>	<p><b>Morocco</b> - No provision to reduce catches of black hake as bycatch. However, there was a reduction in quantities in 2018. They still represent 20% (4 400 tonnes) of the sub-region's total catches in 2018. In 2018, the shutdown period for Moroccan trawlers south of Boujdour lasted 182 days (more than 6 months), the longest period since 2005.</p> <p><b>Senegal</b> - In the fisheries partnership agreement between the EU and Senegal, both for fish and for crustaceans and cephalopods, a limitation of bycatch rates has been indicated. However, the use of observers onboard hake vessels was not effective.</p>

<b>Stock</b>	<b>2019 Management Recommendations</b> <i>("A reduction in fishing mortality" implies either a reduction in effort or the introduction of measures such as closed seasons for fishing)</i>	<b>Follow-up of the Working Group recommendations from 2017</b>
<p><b>Demersal fish:</b></p> <p><i>Arius</i> spp. Senegal Gambia</p>	<p><i>Arius</i> spp.: The available data does not allow for assessments of this stock to be made. As a result, a precautionary approach is applied and the Working Group recommends not to exceed the level of fishing mortality. This would allow catches to be made which correspond to the average of the recent years (i.e. 7 600 tonnes).</p>	
<p><i>Pseudotolithus</i> spp. Senegal Gambia</p>	<p><i>Pseudotolithus</i> spp.: The assessment is inconclusive, so as a precaution the Working Group recommends not to exceed the 2016 fishing mortality level.</p>	
<p><i>Epinephelus aeneus</i> Mauritania Senegal Gambia</p>	<p><i>Epinephelus aeneus</i>: Taking into account the results obtained from the assessments, the Working Group recommends a decrease in the current fishing mortality.</p>	

<b>Stock</b>	<b>2019 Management Recommendations</b> <i>("A reduction in fishing mortality" implies either a reduction in effort or the introduction of measures such as closed seasons for fishing)</i>	<b>Follow-up of the Working Group recommendations from 2017</b>
<i>Pagrus caeruleostictus</i> Mauritania Senegal	<i>Pagrus caeruleostictus</i> : In view of the results of the assessments, the Working Group recommends not to exceed the current level of fishing mortality.	
<i>Dentex macropthalmus</i> Morocco Mauritania Senegal	<i>Dentex macropthalmus</i> : The Working Group points out that this stock could support a slight increase in fishing mortality.	
<i>Sparus aurata</i> and <i>Pagrus auriga</i> Morocco	<i>Sparus aurata</i> and <i>Pagrus auriga</i> : The available data do not allow assessments of this stock to be made. As a precautionary measure, the Working Group recommends not to exceed the current level of fishing mortality.	

<p><i>Plectorhynchus mediterraneus</i></p> <p>Morocco</p>	<p><i>Plectorhynchus mediterraneus</i>: Based on the results of the stock assessment, the Working Group recommends reducing fishing mortality.</p>	<p><b>Senegal</b> - in order not to increase the fishing effort on coastal demersals, a freeze on coastal trawl fishing licenses was observed. This also applied to all demersal species considered by the working group.</p> <p><b>Gambia</b> - to control fishing efforts on demersal species, license fees for industrial vessels have been increased by 100%. In addition, a new categorization of fishing such as semi-industrial has been introduced to limit certain vessels to 7 nm.</p> <p><b>Morocco</b> - since the end of 2018, the administration has permanently banned trawling activity in four (4) potential rocky areas south of Cap Boujdor for the preservation of habitats and demersal resources, including rock fish. This ban was extended to bottom trawling using nets with large openings, in order to preserve the habitat of the demersal resources frequenting the rocky bottoms. In 2017 and 2018, Moroccan catches of <i>Dentex macropthalmus</i> increased by 21% and 19% respectively compared to 2016. <i>Pagrus</i> spp. increased by 16% in 2017 and by 7% in 2018 compared to</p>
---	--	---

Stock	2019 Management Recommendations (“A reduction in fishing mortality” implies either a reduction in effort or the introduction of measures such as closed seasons for fishing)	Follow-up of the Working Group recommendations from 2017
		<p>2016. Catches of <i>Plectorhynchus mediterraneus</i> in 2017-2018 were reduced by 6% compared to 2016.</p> <p><b>Mauritania</b> - there are no specific effort management measures that have been taken over the past two years.</p>
<p><i>Pagellus bellottii</i> Mauritania Senegal/Gambia</p>	<p><i>Pagellus bellottii</i>: As a precautionary approach, the Working Group recommends not to exceed the current fishing mortality.</p>	<p>In Morocco, since the end of 2018, the administration has permanently banned trawling activity in four (4) potential rocky areas south of Cap Boujdor for the preservation of habitats and demersal resources, including rock fish. This ban was extended to bottom trawling using nets with large openings, in order to preserve the habitat of the demersal resources frequenting the rocky bottoms.</p>
<p><i>Pagellus acarne</i> Morocco</p>	<p><i>Pagellus acarne</i>: As a precautionary approach, the Working Group recommends not to exceed the current fishing mortality.</p>	<p>In 2018, Moroccan catches of <i>Pagellus acarne</i> increased by 9% compared to 2017.</p>
<p><i>Pagellus</i> spp. Morocco</p>	<p><i>Pagellus</i> spp.: The Working Group recommends not to exceed the fishing mortality of 2016.</p>	<p>In 2017-2018, the catches of <i>Pagellus</i> spp. (<i>P. erythrinus</i> and <i>P. bellottii</i>) were reduced to 49% compared to 2016.</p>

<b>Stock</b>	<b>2019 Management Recommendations</b> <i>("A reduction in fishing mortality" implies either a reduction in effort or the introduction of measures such as closed seasons for fishing)</i>	<b>Follow-up of the Working Group recommendations from 2017</b>
<p><b>Shrimps:</b> <i>Parapenaeus longirostris</i></p> <p>Morocco</p> <p>Mauritania</p> <p>Senegal/Gambia</p>	<p><b>Morocco:</b> As pink shrimp are fished by the same coastal trawl fleet that also targets white hake, it is recommended to reduce fishing mortality compared to 2016 (similar to what was recommended for white hake).</p> <p><b>Mauritania:</b> Given the exceptionally low levels of fishing mortality during the period 2012-2016, the Working Group considered that an increase could be possible, up to the catch level of 2011, when the fishery was considered sustainable.</p> <p><b>Senegal:</b> Considering the situation of the stock of overexploitation of biomass but with a fishing mortality lower than the target fishing mortality <math>F_{0.1}</math>, the Working Group recommends not to increase the current level of fishing mortality (2016).</p>	<p>In Senegal, deepwater rose shrimp fishing is carried out in accordance with an admissible catch rate (TAC). As part of the development plan for the deep-sea shrimp fishery, this TAC is proposed annually by the OGP and validated by the CRODT on behalf of the Authority.</p> <p>Thus, no matter how much effort is put in, the TAC should not be exceeded. In this sense, an electronic logbook has been set up to receive fishing data from inshore shrimp vessels in real time.</p>

<b>Stock</b>	<b>2019 Management Recommendations</b> <i>("A reduction in fishing mortality" implies either a reduction in effort or the introduction of measures such as closed seasons for fishing)</i>	<b>Follow-up of the Working Group recommendations from 2017</b>
<p><i>Penaeus notialis</i></p> <p>Mauritania</p> <p>Senegal/Gambia</p>	<p><b>Mauritania:</b> Considering the exceptional low level of fishing mortality during the period 2012-2016, the Working Group considers that an increase in catches to the level of 2011 would be possible, when the fishery was considered sustainable.</p> <p><b>Senegal-Gambia:</b> As the last assessment (2013) shows overexploitation, the Working Group recommends not to increase the current level of fishing mortality (2016).</p>	<p>In Senegal, there has been a license freeze for inshore demersal fishing (including inshore shrimp fishing targeting white shrimp).</p>

<b>Stock</b>	<b>2019 Management Recommendations</b> <i>("A reduction in fishing mortality" implies either a reduction in effort or the introduction of measures such as closed seasons for fishing)</i>	<b>Follow-up of the Working Group recommendations from 2017</b>
<p><b>Cephalopods</b></p> <p><b>Octopus</b> <i>Octopus vulgaris</i></p> <p>Senegal/Gambia</p> <p>Dakhla</p> <p>Cap Blanc</p>	<p>Given the reduction in fishing effort in Morocco and Mauritania over the past few years and the improvement in the abundance of the two stocks (Dakhla and Cap Blanc), the Working Group recommends:</p> <p>For Senegal-Gambia, as a precaution, the Working Group recommends not to exceed the current fishing mortality.</p> <p>A reduction in fishing effort for the Dakhla stock.</p> <p>Do not exceed the fishing mortality of 2016 for the Cap Blanc stock.</p>	<p>In Senegal, to better manage the octopus fishery, a development plan has been drawn up and its implementation is currently pending.</p> <p>In 2018, for the octopus stock of Dakhla, the fishing closure period reached 182 days (more than 6 months), the longest period since 2005. This stop affected the entire Moroccan coast. In addition, since the end of 2018, the Moroccan administration has permanently banned the trawling activity permanently in four (4) potential rocky areas south of Cap Boujdor for the preservation of habitats and demersal resources. Also, closures of juvenile areas were implemented in 2017 and 2018.</p> <p>For Mauritania, there is a substantial increase in fishing mortality in 2017. Catches of the octopus are increasing almost continuously.</p>
<p><b>Cuttlefish</b> <i>Sepia spp.</i></p> <p>Senegal/Gambia</p> <p>Dakhla</p>	<p>Senegal-Gambia: As a precaution, the Working Group recommends not to exceed the current fishing mortality.</p> <p>Morocco: Reduction in fishing mortality of this species and limitation of catches to the level of 2011 (18 000 tonnes).</p>	<p>In 2018, in Morocco, the period of stop fishing for cephalopods reached 182 days (more than 6 months), which is</p>

<b>Stock</b>	<b>2019 Management Recommendations</b> <i>("A reduction in fishing mortality" implies either a reduction in effort or the introduction of measures such as closed seasons for fishing)</i>	<b>Follow-up of the Working Group recommendations from 2017</b>
Cap Blanc	Mauritania: A gradual increase in catches could be considered.	the longest period since 2005. In addition, four (4) potential rocky areas south of Cap Boujdor have been permanently banned for the preservation of habitats and demersal resources. In 2018, catches were reduced to 17 000 tonnes, i.e. a 31% decrease compared to 2017.
<b>Squid</b> <i>Loligo vulgaris</i> Senegal/Gambia Dakhla Cap Blanc	This species of high commercial value is caught incidentally by fleets that target octopus. The observed improvement should not be the occasion for an unregulated increase in fishing effort. The Working Group recommends: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Close monitoring of catches and the effort applied to the squid.</li> <li>• Maintaining fishing mortality at its current level (2016).</li> </ul>	Like the other octopus and cuttlefish, squid is also being monitored in Senegal. For Morocco, the catches of this species are well informed in terms of official statistics. Also the fishing effort with input of this species is obtained through the declarations of artisanal, coastal and industrial fleets. In 2017 and 2018, Moroccan catches of squid decreased by 45% and 47% respectively. For the Cap Blanc stock, there is a decrease in fishing mortality.

## **8. GENERAL CONCLUSIONS**

### **State of stocks and fisheries**

A summary of the assessments and management recommendations by the Working Group is presented in Table 8.1 below:

Stock	Catch in tonnes 2018 (avg. 2014–2018)	* $B_{cur}/B_{0.1}$	$B_{cur}/B_{MSY}$	* $F_{cur}/F_{0.1}$	$F_{cur}/F_{MSY}$	LCA/Yield-per- Recruit ( $F_{cur}/F_{0.1}$ )	Assessment	Management recommendations (A reduction in fishing mortality implies either a reduction in effort or the introduction of measures such as closed fishing seasons)
<b>Hake</b> <i>Merluccius merluccius</i> Morocco	5 712 (5 477)	87%	96%	133%	120%	The model gives a high exploitation rate due to the exploitation of juveniles.	Overexploited	The Working Group recommends: <ul style="list-style-type: none"> <li>Reduce the total catch by 10% compared to 2018.</li> <li>Reduce fishing mortality of the coastal trawl fleet targeting juveniles by strengthening compliance with fishing regulations.</li> </ul>
<i>Merluccius</i> spp. ( <i>M. polli</i> and <i>M. senegalensis</i> ) Morocco Mauritania Senegal Gambia Whole subregion	21 854 (18 064)	107%	117%	157%	142%	345%	Overexploited  (LCA: overexploitati- on of large sizes)	The Working Group recommends a 15% reduction in fishing effort and a decrease in catch to achieve a sustainable catch level (MSY).  Given the importance of bycatch for 2014-2018 (5 100 tonnes), the Working Group recommends that the necessary measures be taken in order to reduce the by-catches of other fisheries (especially pelagic) to the average level of the period 2014- 2015 (3 300 tonnes).
<b>Demersal fish</b> <i>Epineplehus aeneus</i> Mauritania/Senegal/ Gambia	8 488 (7 303)	77%	85%	224%	201%	-	Overexploited	The Working Group recommends a gradual decrease ranging from 30-50% of the catch compared to 2018.

Stock	Catch in tonnes 2018 (avg. 2014–2018)	* $B_{cur}/B_{0.1}$	$B_{cur}/B_{MSY}$	* $F_{cur}/F_{0.1}$	$F_{cur}/F_{MSY}$	LCA/Yield-per- Recruit ( $F_{cur}/F_{0.1}$ )	Assessment	Management recommendations (A reduction in fishing mortality implies either a reduction in effort or the introduction of measures such as closed fishing seasons)
<i>Pagrus caeruleostictus</i> Mauritania/Senegal	12 602 (9 425)	94%	104%	146%	132%	-	Overexploited	The Working Group recommends reducing catches compared to the last year (2018).
<i>Dentex macrophthalmus</i> Mauritania/Senegal/ Gambia	4 530 (4 037)	94%	104%	87%	79%	-	Not fully exploited	As a precaution, the Working Group recommends not to increase the level of catch compared to 2018.
<i>Plectorhynchus mediterraneus</i> Mauritania and Morocco	14 912 (14 618)	64%	71%	167%	151%	175%	Overexploited	The Working Group recommends to reduce catches compared to the 2018 level.
<i>Pagellus bellottii</i> Mauritania/Senegal/ Gambia	9 317 (8 356)	118%	130%	90%	95%	-	Fully exploited	The Working Group recommends not to exceed the catch level of 2018.
<i>Pagellus acarne</i> Morocco	1 737 (1 418)	65%	72%	27%	25%	127%	Overexploited	The Working Group recommends not to increase the catch level compared to 2018 so that the biomass of the stock can recover.

Stock	Catch in tonnes 2018 (avg. 2014–2018)	* $B_{cur}/B_{0.1}$	$B_{cur}/B_{MSY}$	* $F_{cur}/F_{0.1}$	$F_{cur}/F_{MSY}$	LCA/Yield-per- Recruit ( $F_{cur}/F_{0.1}$ )	Assessment	Management recommendations (A reduction in fishing mortality implies either a reduction in effort or the introduction of measures such as closed fishing seasons)
<i>Arius</i> spp. Senegal/Gambia	7 499 (8 103)	-	-	-	-	-	No assessment	As a precautionary measure, the Working Group recommends reducing the catch compared to 2018.
<i>Pagellus</i> spp. Morocco	1 335 (2 858)	-	-	-	-	-	No assessment	As a precautionary measure, the Working Group recommends not to increase the level of catch compared to 2018.
<i>Pseudolithus</i> spp. Senegal/Gambia	5 103 (4 928)	-	-	-	-	-	No assessment	The Working Group recommends reducing the catch compared to 2018.
<i>Pagrus</i> spp. Morocco	4 543 (5 111)	-	-	-	-	-	No assessment	The Working Group recommends not to increase the catch level compared to 2018.
<b>Shrimps</b> <i>Parapenaeus longirostris</i> Morocco	4 892 (5 779)	44%	49%	112%	101%	345%	Overexploited	The Working Group recommends not to increase the catch level compared to 2018.

Stock	Catch in tonnes 2018 (avg. 2014–2018)	* $B_{cur}/B_{0.1}$	$B_{cur}/B_{MSY}$	* $F_{cur}/F_{0.1}$	$F_{cur}/F_{MSY}$	LCA/Yield-per- Recruit ( $F_{cur}/F_{0.1}$ )	Assessment	Management recommendations (A reduction in fishing mortality implies either a reduction in effort or the introduction of measures such as closed fishing seasons)
<i>Parapenaeus longirostris</i> Mauritania	1 185 (721)	84%	93%	32%	29%	N/A	Fully exploited	The Working Group concluded that a gradual increase in catches could be considered up to the 2011-2012 catch level.
<i>Parapenaeus longirostris</i> Senegal/Gambia	1 359 (1 918)	59%	65%	161%	145%	-	Overexploited	The Working Group recommends not to increase catches compared to the 2018 level.
<i>Penaeus notialis</i> Mauritania	251 (279)	92%	102%	13%	12%	-	Fully exploited	The Working Group concluded that a gradual increase in catches could be considered.
<i>Penaeus notialis</i> Senegal/Gambia	3 086 (1 599)	112%	124%	93%	84%	-	Fully exploited	The Working Group recommends not to increase the level of catch compared to 2018.

Stock	Catch in tonnes 2018 (avg. 2014–2018)	* $B_{cur}/B_{0.1}$	$B_{cur}/B_{MSY}$	* $F_{cur}/F_{0.1}$	$F_{cur}/F_{MSY}$	LCA/Yield-per- Recruit ( $F_{cur}/F_{0.1}$ )	Assessment	Management recommendations (A reduction in fishing mortality implies either a reduction in effort or the introduction of measures such as closed fishing seasons)
<i>Aristeus veridens</i> Mauritania	501 (216)	118%	130%	161%	145%	-	Fully exploited	As a precautionary measure, the Working Group recommends reducing the level of catches compared to 2018.
<b>Cephalopods</b> <i>Octopus vulgaris</i> Dakhla	27 930 (38 223)	65%	72%	106%	95%	-	Overexploited	The Working Group recommends: to maintain catches at the same level as those of 2018 for the Dakhla stock.
<i>Octopus vulgaris</i> Cap Blanc	32 240 (32 541)	89%	98%	120%	108%	-	Overexploited	The Working Group recommends to reduce catches by at least 10% compared to those of 2018 for the Cap Blanc stock.
<i>Octopus vulgaris</i> Senegal/Gambia	4 920 (4 212)	99%	109%	36%	32%	-	Fully exploited	As a precautionary measure, the Working Group recommends to maintain catches at the same level as those of 2018 for the Senegal-Gambia stock.
<b>Cuttlefish</b> <i>Sepia spp.</i> Senegal/Gambia	4 308 (3 177)	98%	108%	126%	114%	-	Overexploited	As the 2018 catch level is not sustainable, the Working Group recommends a reduction in this catch level.

Stock	Catch in tonnes 2018 (avg. 2014–2018)	* $B_{cur}/B_{0.1}$	$B_{cur}/B_{MSY}$	* $F_{cur}/F_{0.1}$	$F_{cur}/F_{MSY}$	LCA/Yield-per- Recruit ( $F_{cur}/F_{0.1}$ )	Assessment	Management recommendations (A reduction in fishing mortality implies either a reduction in effort or the introduction of measures such as closed fishing seasons)
Dakhla	17 435 (23 145)	24%	26%	298%	268%	-	Overexploited	As the catches are low, the Working Group recommends not to increase the catch compared to 2018.
Cap Blanc	1 816 (1 979)	138%	152%	35%	31%	-	Not fully exploited	A gradual increase in catches can be envisaged.
<b>Squid</b> <i>Loligo vulgaris</i> Senegal/Gambia	214 (128)	N/A	N/A	N/A	N/A	-	No model adjustment	As a precaution, keep catches at their current level (2018).
Dakhla	4 584 (9 159)	51%	56%	77%	70%	-	Overexploited	Do not increase catches compared to the current level (2018).
Cap Blanc	2 259 (2 659)	144%	159%	41%	37%	-	Not fully exploited	A gradual increase in catches could be considered.

N/A : Not accepted (an assessment was carried out, but results were not accepted)

- : no assessment

\*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 Nouakchott, en Mauritanie, du 2 au 10 décembre 2019.

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.

L'analyse des ressources halieutiques est présentée dans quatre sous-groupes: merlu, autres poissons démersaux, crevettes et céphalopodes. Au total, 16 stocks et groupes d'espèces ont été analysés par le Groupe de travail de 2019.

La réunion a été financée par le Programme EAF-Nansen et la Commission européenne. La réunion s'est tenue à l'hôtel Wissal à Nouakchott et a été organisée avec le soutien local de l'*Institut mauritanien de recherches océanographiques et de pêches* (IMROP).

Au total, 16 chercheurs représentant cinq pays différents de la sous-région et la FAO ont pris part à la réunion. Le Groupe de travail a été présidé par Mr Beyah Meisse Habibe de l'IMROP, Mauritanie.

### 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 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 des dernières recommandations du COPACE de chaque pays.
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

Beyahe	MEISSE HABIBE (président)	Mauritanie
Khallahi	BRAHIM	Mauritanie
Brahim	MOHAMED T'FEIL	Mauritanie
Hamoud	VADEL	Mauritanie
Dia	MAMADOU	Mauritanie
Jilali	BENSBAL	Maroc
Saadia	BELCAID	Maroc
Amina	NAJD	Maroc
Houda	BEAJ	Maroc
Naima	BOUMAZRAGUE	Maroc
Ndiaga	THIAM	Sénégal
Ismaila	NDOUR	Sénégal
Mamoudou	SIDIBEH	La Gambie
Momoudou	S. JALLOW	La Gambie
Eva Garcia	ISARCH	Espagne
Loudres Teresa Fernandez	PERALTA	Espagne
Merete	TANDSTAND	FAO
Tarub	BAHRI	FAO
Jessica	FULLER	FAO
Sakchai	MCDONOUGH	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 1.6.1 présente une vue globale des 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 2017 pour la recherche future

Plusieurs recommandations en matière de recherche ont été formulées durant la réunion du Groupe de travail de 2017 (FAO, 2018).

Au Maroc, deux campagnes ont eu lieu en 2018 pour le merlu, les crevettes et les poissons démersaux. Ces campagnes ont été effectuées dans la zone nord et cinq autres au sud du Cap Boujdour (quatre campagnes pour les céphalopodes et une pour les poissons démersaux).

En Espagne, l'Institut espagnol d'océanographie (IEO) a poursuivi ses études sur la biologie des principales espèces cibles de la flotte espagnole de la zone: le merlu noir et les crevettes. Le projet DEMERSTEM a initié des études en 2018 sur la biologie et l'identité du stock de *Peneus notialis* et

*Epinephelus aenus* en Mauritanie, au Sénégal et en Gambie. Le Programme EAF-Nansen a lancé des travaux similaires pour d'autres espèces (par ex. le merlu), mais il a été observé que la majeure partie des campagnes de recherche Nansen auront lieu en 2020-2021.

La Mauritanie a introduit de nouvelles exigences afin d'améliorer les informations consignées dans les journaux de bord, avec l'obligation de déclarer certaines espèces sélectionnées, importantes pour les pêcheries.

Au Sénégal, dans le cadre de la cogestion en pêche artisanale, des restrictions telles que l'interdiction de pêche nocturne pour certaines espèces et l'interdiction de pêche dans des zones de frayère et de nurserie ont été mises en application pour préserver les ressources et diminuer l'effort de pêche. En pêche industrielle, les espèces comme la crevette rose du large *Parapenaeus longirostris* sont pêchées dans le cadre de plan d'aménagement avec un système de TAC annuel. De plus, pour ne pas augmenter l'effort de pêche sur les espèces démersales côtiers, un gel des licences de pêche chalutière côtière a été observé. Dans le but de pouvoir conduire les campagnes d'évaluation de manière régulière, l'Etat du Sénégal, à travers son Ministère des pêches et de l'économie de maritime (MPÉM), s'est engagé à la réparation du N/R *Itaf Deme*.

Dans l'ensemble, il existe un véritable problème d'identification des espèces qui sont signalées dans les groupes dans les pêcheries mixtes à stocks multiples, combiné à l'insuffisance des programmes d'observateurs scientifiques créés pour contrôler les flottes industrielles, ce qui aggrave la difficulté de mettre en place une gestion régionale des pêches. La déclaration au niveau de l'espèce est également un problème pour certaines pêcheries côtières et artisanales (par ex., si les prises n'indiquent pas spécifiquement qu'il s'agit d'*Arius* spp., *Pseudotolithus* spp. ou *Pagrus* spp.). L'analyse des séries chronologiques n'a pas non plus été effectuée car les données des observateurs n'étaient pas disponibles pour la flotte côtière et industrielle.

Une collaboration régionale dans des domaines thématiques spécifiques a lieu, par exemple, à travers le Programme EAF-Nansen. La campagne prévue avec le N/R *Dr Fridtjof Nansen* aura lieu au premier trimestre 2020. Les campagnes démersales nationales ne sont pas coordonnées dans la région, car le calendrier des campagnes régulières est différent selon les pays. Une campagne conjointe Maroc-Sénégal est prévue dans les eaux sénégalaises.

En ce qui concerne les outils méthodologiques, un atelier de formation régional a été organisé sur la CMSY pour les scientifiques de la région. L'atelier a été organisé par la Commission sous-régionale des pêches (CSRP).

Le Groupe de travail continue d'explorer d'autres méthodes et des informations sur les méthodes pauvres en données ont été fournies aux membres du Groupe de travail. Les résultats du Groupe de travail 2017 ont été présentés au Sous-Comité scientifique (SCS) et au Comité.

Le nombre de données fournies au Groupe de travail s'est quelque peu amélioré, mais il est toujours nécessaire d'assurer une vérification en temps opportun des données pour certains pays et pêcheries (par ex., la question de la cohérence des séries chronologiques utilisées aux niveaux national et régional pour la crevette au Sénégal n'est pas encore résolue). Les données mensuelles n'ont pas encore été préparées et les formats de soumission des données doivent être élaborés.

## 1.6 Captures globales

### 1.6.1 Tendances des captures

La capture totale des ressources démersales analysées par le Groupe de travail de 2019 était de 196 000 tonnes en 2018. Cette capture totale a montré des fluctuations depuis 2006 avec une augmentation de 10 pour cent 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).

Dans le Groupe de travail de 2019, le groupe d'espèces le plus important dans la région en termes de capture reste les céphalopodes, en particulier le poulpe (*Octopus vulgaris*) qui en 2018, représente environ 33 pour cent des captures de l'ensemble des démersaux durant la période d'étude. La capture totale de poulpe a montré une légère augmentation, passant de 59 000 tonnes en 2006 à 65 000 tonnes en 2018. La deuxième espèce démersale la plus capturée est la seiche (*Sepia* spp.), cette espèce enregistrant une légère diminution des tendances en termes de quantités de capture sur une période de 5 ans. Au cours de la période 2014-2018, les captures ont varié autour d'une valeur moyenne de 27 000 tonnes. Concernant les captures de *Loligo vulgaris*, une augmentation a été observée avec 3 000 tonnes en 2006 passées à 7 000 tonnes en 2018, avec une moyenne de 10 000 tonnes ayant été enregistrée sur la période 2014 à 2018.

Les captures de la crevette rose du large *Parapenaeus longirostris* ont décliné, passant de 15 000 tonnes en 2006 à 7 400 tonnes en 2018 avec une moyenne autour de 8 400 tonnes durant les cinq dernières années (2014 à 2018). Les captures de la crevette rose du sud (*Penaeus notialis*) sont passées de 5 000 tonnes en 2006 à 3 300 tonnes en 2018, enregistrant une moyenne de 2 080 tonnes au cours des cinq dernières années de 2014 à 2018.

Les captures du merlu noir (*Merluccius polli* et *Merluccius senegalensis*) sont passées de 9 000 tonnes en 2006 à environ 20 000 tonnes en 2018, tandis que celles du merlu blanc (*Merluccius merluccius*) sont passées de 6 000 tonnes en 2006 à 5 700 tonnes en 2018. Les captures des autres espèces de poissons démersaux représentent 32 pour cent des captures démersales totales analysées par le Groupe de travail de 2019 sur les démersaux. Les captures de ces espèces ont atteint en moyenne environ 58 000 tonnes entre 1990 et 2018, avec une moyenne d'environ 58 000 tonnes dans les cinq dernières années allant de 2014 à 2018.

#### Îles Canaries/Madère (Division FAO 34.1.2)

Les stocks démersaux des Canaries sont exploités par une pêcherie artisanale effectuant des sorties quotidiennes avec un permis de pêche pour la catégorie «petits engins». Il s'agit d'une pêche multi-engins et multi-espèces de petits navires ciblant un grand nombre d'espèces et utilisant des pièges, des hameçons, des lignes et des filets. Les espèces les plus débarquées sont *Sparisoma cretense*, *Pagrus* spp., *Dentex* spp., Muraenidae, *Seriola* spp., *Beryx* spp. et les crevettes *Plesionika* spp. Les données de capture et d'effort qui débutent en 2013 ont été présentées par l'équipe IEO-Tenerife (Perales-Raya *et al.*, 2017).

## 1.7 Campagnes démersales

### Mauritanie

Les campagnes scientifiques en mer ont été initiées par l'IMROP durant les années 1980. 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 démersales 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 au niveau des 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 2007-2018, 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 de 2017-2018, quatre 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, 22 campagnes mensuelles ciblant le stock du poulpe ont été conduites durant ces deux dernières années.

Globalement, les indices d'abondance des ressources démersales (toutes espèces confondues) montrent une tendance générale à la baisse jusqu'à 2006.

Entre 2006 et 2016, une évolution remarquable a eu lieu en termes de rendement global. Cette évolution est liée en partie à la baisse de l'effort de pêche et au nouveau zonage n'autorisant le chalutage qu'au-delà de l'isobathe 20 m. À partir de 2016, la plupart des espèces démersales montrent une tendance à la baisse. Cette tendance est une réponse à une forte augmentation de l'effort de pêche observée ces dernières années suite à la création d'une flottille côtière démersale et pélagique. Cette dernière engendre d'importantes prises accessoires des espèces démersales.

Cependant, toutes les espèces ne sont pas affectées de la même manière. Parmi les 21 espèces étudiées, 16 espèces présentent une baisse significative sur les deux dernières années. Avec un taux moyen de diminution de l'ordre de 45 pour cent. Par contre, cinq autres espèces enregistrent une augmentation durant les deux dernières années, il s'agit du poulpe (*Octopus vulgaris*), la seiche (*Sepia* sp.), le pagre (*Pagrus caeruleostictus*), la raie guitare (*Rhinobatos rhinobatos*) et le lippu pelon (*Brachydeuterus auritus*).

Pour le merlu noir, les indices d'abondance observés durant les dernières campagnes effectuées par l'IMROP, montrent de meilleurs rendements, notamment dans les secteurs centre et sud.

Pour les crevettes, les indices d'abondance montrent une légère augmentation pour les deux dernières années (2017 et 2018). 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. Par ailleurs, il a été constaté que dans les séries antérieures (2000 à 2011), le calcul des indices d'abondance de la crevette côtière tenait compte du talus. Ce qui a induit des erreurs dans la valeur de ces indices. Pour corriger cet état de fait, l'IMROP a calculé l'indice d'abondance de cette espèce en tenant compte uniquement des poids totaux au niveau du plateau. C'est pourquoi, pour une meilleure harmonisation, l'IMROP a proposé de refaire les calculs pour toute la série et pour les deux espèces.

**Amélioration de l'échantillonnage biologique du poulpe et élargissement 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 13 746 individus a été analysé. Cela a permis de mieux suivre la dynamique mensuelle de cette espèce caractérisée par une forte fluctuation de son abondance. Pour l'échantillonnage biologique des céphalopodes, on observe une forte amélioration dans les années récentes, en 2017 et 2018, 150 spécimens de seiche, répartis en 50 mâles et 62 femelles et 38 spécimens de sexe indéterminé ont été analysés. De plus, 160 calmars composés de 86 femelles, 58 mâles et 16 individus de sexe indéterminé ont été analysés. Les résultats issus de ces études seront présentés lors du prochain Groupe de travail sur les démersaux.

Durant la période 2017-2018, le Maroc a réalisé sept 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 six à bord du N/R *Charif al Idrissi* et une à bord du N/R *Al Amir My Abdellah*.

Sur les sept campagnes réalisées, cinq campagnes ont été réalisées au niveau de la zone sud et deux campagnes au niveau de la zone nord.

Au sud, quatre campagnes de prospection ont été conduites pour l'évaluation et le suivi de l'état du stock des céphalopodes et des espèces associées durant les périodes de reproduction (printemps) et du recrutement du poulpe (automne). Une campagne réalisée en décembre 2018, a été menée pour étudier les espèces démersales de grands fonds.

Pour le suivi de l'état des stocks de merlus et de crevettes dans la zone nord comprise entre Tanger et Sidi Ifni, deux campagnes démersales ont été effectuées par le Maroc en 2018 durant les mois de mars et de juillet.

Concernant 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 m) à des fonds de 100 m. 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.

L'évolution des indices d'abondance du poulpe issus 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 14 kg/jour de pêche. En 2018, le rendement demi-horaire du poulpe a baissé de 39 pour cent par rapport à 2017.

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. En 2017, les indices d'abondance du calmar ont régressé de 36 pour cent avant d'augmenter de nouveau en 2017 (3.78 kg/30 mn) et 2018 (4.85 kg/30 mn) soit une amélioration de 28 pour cent.

La seiche a enregistré une augmentation entre 2014 et 2015 en passant de 0.51 à 2.53 kg/30 mn. Entre 2017 et 2018, les rendements de 30 mn des campagnes sur la seiche se sont réduits de 34 pour cent.

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 2017 et 2018, deux 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 campagnes couvrent les profondeurs comprises entre les isobathes de 20 et 800 m.

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 2015. Le rendement en 2018 était de 9.65 kg/h.

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. Le rendement demi-horaire en 2018 a atteint 1.63 kg/h.

## 1.8 Suivi des recommandations de gestion par le COPACE

Plusieurs recommandations ont été formulées lors de la réunion du Groupe de travail 2019 en matière de gestion.

### *Gambie*

Pour mieux gérer l'effort de pêche sur les espèces démersales, les droits de licence pour les navires industriels ont été augmentés de 100 pour cent dans les eaux gambiennes. De plus, une nouvelle catégorie de pêche «semi-industrielle» a été introduite pour limiter certains navires à pêcher uniquement dans les 7 milles marins.

### *Mauritanie*

Aucune mesure de gestion majeure n'a été mise en place au cours des deux dernières années. Il a été observé des augmentations substantielles de la mortalité par pêche pour les pêcheries mauritaniennes depuis 2017, avec des prises des pêcheries artisanales en augmentation exponentielle.

### *Maroc*

En juin 2017, les éléments suivants ont été introduits:

- Huit zones de confinement spatio-temporel pendant les périodes de frai et de recrutement. Trois entre Tanger et El Jadida et cinq entre Safi et Sidi Ifni interdisent le chalutage du 1er février au 30 avril et du 1er août au 31 octobre.
- Interdiction du chalutage au-delà de 500 m de profondeur durant le mois de juillet au nord de Boujdour.

Depuis fin 2018, l'administration marocaine a définitivement interdit les activités de chalutage dans quatre zones rocheuses potentielles au sud du Cap Boujdour pour la préservation des habitats et des ressources démersales. En 2018, la période d'inactivité des chalutiers marocains au sud de Boujdour a atteint 182 jours (plus de 6 mois), la plus longue période depuis 2005. En outre, une interdiction du chalutage à large fond a été établie pour préserver l'habitat des ressources démersales fréquentant les fonds rocheux.

De plus, des fermetures de frayères pour juvéniles ont été introduites en 2017 et 2018.

Aucune disposition n'a été prise pour réduire les captures de merlu noir. Cependant, les quantités ont diminué depuis 2018. Le merlu noir représentait 20 pour cent (4 400 tonnes) des captures de la sous-région en 2018.

En 2018, une période d'arrêt de la pêche aux céphalopodes a été fixée. En 2018, pour le stock de poulpe de Dakhla, la période d'arrêt de pêche a atteint 182 jours (plus de 6 mois), la plus longue période depuis 2005. Cette interruption a touché l'ensemble des côtes marocaines.

Globalement, les captures d'espèces démersales pour le Maroc ont été les suivantes :

- En 2017 et 2018, les captures de *Dentex macropthalmus* ont augmenté respectivement de 21 et 19 pour cent par rapport à 2016.
- Les captures de *Pagrus* spp. ont augmenté de 16 pour cent en 2017 et de 7 pour cent en 2018 par rapport à 2016.
- Les prises de *Plectorhynchus mediterraneus* en 2017-2018 ont été réduites de 6 pour cent par rapport à 2016.
- En 2018, les captures de *Pagellus acarne* ont augmenté de 9 pour cent par rapport à 2017.

- En 2017-2018, les captures de *Pagellus* spp. (*P. erythrinus* et *P. bellotti*) se sont réduites de 49 pour cent par rapport à 2016.

### *Sénégal*

L'accord de partenariat dans le secteur de la pêche entre l'UE et le Sénégal a fixé une limite aux taux de prises accessoires de poissons, crustacés et céphalopodes. Cependant, aucun observateur des pêches n'était à bord des navires qui pêchent le merlu.

Afin de réduire l'augmentation de l'effort de pêche sur les espèces démersales côtières, un moratoire sur les permis de pêche côtière des chalutiers a été mis en place.

La pêche de la crevette rose du large est pratiquée dans le cadre d'un taux de capture admissible (TAC) pour le Sénégal. Dans le cadre du plan de gestion de la pêche à la crevette en eau profonde, ce TAC est proposé annuellement par l'ORGP et validé par le CRODT au nom de l'Autorité. Ainsi, quel que soit l'effort déployé, le TAC ne doit pas être dépassé. À cet effet, un journal de bord électronique a été installé sur les navires permettant de recevoir en temps réel les données de pêche des crevettiers côtiers.

De plus, il y a eu un moratoire sur les permis de pêche démersale côtière (y compris la pêche côtière à la crevette ciblant la crevette blanche).

En ce qui concerne les pêcheries de poulpe, un plan de gestion a été élaboré et sa mise en œuvre est actuellement en cours.

## **1.9 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.

### **1.9.1 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.

## 1.10 Méthodologie et logiciel

Un total de 26 espèces/groupe ou espèces/stocks a été analysé par le Groupe de travail (tableau 1.6.1).

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.

### 1.10.1 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  $F_{0.1}$ . La LCA 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 et de CMSY (décrits dans Froese *et al*, 2016) a également été appliqué (annexe IV).

### 1.10.2 Points de référence pour les recommandations de gestion

Afin de fournir des recommandations de gestion cohérentes, le Groupe de travail 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 de 2006.

### 1.10.3 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 pour cent 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. Les merlus noirs sont très abondants commercialement au sud du 24°N.

La flotte côtière marocaine ciblant le merlu blanc opère généralement au nord du Maroc. 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, palangriers et 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 m 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 côtiers, de palangriers, de barques artisanales et de céphalopodières congélateurs. 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 de la zone d'activité. 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 ayant débarqué les merlus en 2018 avoisinent 150 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 1 680 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. Les merlus font parties des prises associées des céphalopodières congélateurs qui opèrent au sud de Boujdour. Ils sont caractérisés par une puissance motrice moyenne de 1 020 CV et un TJB moyen de 340 tonnes, et utilisent des chaluts de fond avec un maillage de 70 mm.

En Mauritanie, la pêche merlutière est orientée vers l'exploitation du merlu noir (*M. senegalensis* et *M. polli*). Par le passé, cette ressource était exploitée par plusieurs flottilles nationales et étrangères. Après le départ de la flotte palangrière espagnole en 2009, le stock de merlu noir a été ciblé uniquement par la flotte chalutière espagnole qui pratique la pêche fraîche dans le cadre des Accords de pêche. À partir de mars 2017, des navires chalutiers espagnols congélateurs ciblant le merlu noir opéraient également en Mauritanie (catégorie nouvelle établie dans le Protocole). De plus, ces espèces constituent une partie non négligeable des captures accessoires principalement pour les chalutiers pélagiques, et les poissonniers démersaux et également pour les céphalopodières, les crevettiers et les autres flottilles. La flottille de chalutiers mauritaniens ciblant le merlu noir a cessé son activité en 2007, mais à partir de 2016, un chalutier congélateur namibien affrété par la Mauritanie ciblait le merlu noir.

La flottille chalutière espagnole en Mauritanie a tendance à pêcher dans des zones de plus en plus profondes, atteignant presque les 1 000 m. Au début de 2010, cette flottille était composée de six chalutiers glaciers, néanmoins quatre ont quitté la zone au cours de la même année, les deux navires restant ont continué à pêcher en Mauritanie jusqu'à 2016. Leur nombre a par la suite augmenté pour atteindre 10 navires en 2018, composés de quatre chalutiers glaciers et six chalutiers congélateurs. Les merlutières glaciers espagnols opérant entre 2011 et 2018 ont une capacité moyenne de 202 TJB, une puissance moyenne de 629 CV et une longueur moyenne de 30.5 m. Les merlutières congélateurs espagnols qui ont opéré en 2017 et 2018 sont caractérisés par une capacité moyenne de 306 TJB, une puissance moyenne de 1 045 CV et une longueur moyenne de 41 m.

Au Sénégal, les chalutiers espagnols glaciers constituaient la seule flottille ciblant les merlus noirs jusqu'en 2005 (fin de l'Accord de pêche). Le nouvel accord établi en 2014 autorise deux navires pour la pêche des poissons démersaux profonds avec les merlus noirs comme espèce cible. Au total, cinq navires différents ont pêché durant la période 2015-2018, un glacier (290 TJB, 885 CV et 33 m de long) et quatre congélateurs (319 TJB, 926 CV et 43 m de long en moyenne). Il faut souligner que l'utilisation des possibilités de pêche a été très faible en 2015 et 2016 pour les congélateurs, toutefois, ils n'ont jamais pêché pendant toute l'année à pleine capacité. Le glacier a été actif toute l'année uniquement en 2015, lorsque la zone mauritanienne était fermée, et les années suivantes sa présence se limitait à quelques jours par an.

On note également le développement d'une flottille merlutière nationale congélatrice sénégalaise ces dernières années, dont le nombre est passé de 2 à 4 entre 2015 et 2018. Ces unités ont un TJB moyen variant de 172 à 555. Par ailleurs, les merlus 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 comme prises accessoires au niveau de ce pays pour la période étudiée.

## 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 MAIA<sup>6</sup> et sont envoyées quotidiennement à partir de tous les ports marocains à la Direction générale de l'ONP à

<sup>6</sup> Maia: système statistique des pêches qui inclut les débarquements journaliers par espèce et qui couvre l'ensemble des ports marocains ([www.onp.ma](http://www.onp.ma)).

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.

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 et Sénégal) sont disponibles jusqu'en 2018 dans la base de données de l'IEO. Il s'agit de deux types de flottilles (1) chalutiers glaciers de pêche fraîche réalisant des marées courtes (six jours en moyenne) (2) chalutiers congélateurs est en activité depuis 2014 dans les eaux marocaines, depuis 2015 dans les eaux sénégalaises et depuis 2017 dans les eaux mauritaniennes. Les chalutiers congélateurs réalisent des marées plus longues, entre 15 et 30 jours en ciblant exclusivement les merlus noirs avec des proportions de 95.91 et 88 pour cent des débarquements respectivement au Maroc, en Mauritanie et au Sénégal. Le contrôle adéquat des captures est réalisé dans le port de débarquement pour le frais, et par les journaux de bord pour le congelé. On doit noter ici que la couverture des efforts pour ces flottilles a été de 100 pour cent lors de la dernière période 2013-2018 (tableau 2.2.1a). Les efforts totaux (jours de pêche) sont calculés à partir des données réelles disponibles par marée dans les journaux de pêche dans les deux flottilles.

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 pour ces catégories. Les autres catégories de petite taille (*Pijotón-P* et *Carioca-O*) sont débarquées entières. Les navires congélateurs pratiquent l'éviscération, l'étêtage et l'étiquetage de la grande partie des débarquements. Un facteur de conversion de 1.51 fourni par l'IEO (CSC UE-Sénégal 2018 et CSC UE-Mauritanie 2019) est utilisé de façon généralisée depuis 2019 (BOE, 2018), il permet de remonter au poids vif. C'est le poids du produit transformé qui est renseigné dans les journaux de bord, le poids vif de la capture introduite dans la cale est obtenu en appliquant le facteur de conversion dans les journaux électroniques.

La base de données «Journal de pêche» de l'IMROP ne fournit que les captures (et pas les données sur l'effort) du chalutier merlutier namibien affrété par la Mauritanie. Le Groupe de travail n'a pas d'information sur:

- le processus de transformation du merlu noir à bord de ce navire congélateur;
- la quantité de la capture concernée par la transformation;
- les facteurs de conversion utilisés pour obtenir le poids vif du merlu noir s'ils existent, ainsi que la valeur dudit éventuel facteur utilisé.

La même base de données est utilisée aussi pour fournir les captures des autres flottilles (tant nationales que pour les flottes de l'UE et non UE), y compris celles qui capturent accessoirement les merlus, notamment les pélagiques congélateurs (UE et non-UE), et les poissonniers démersaux et céphalopodières congélateurs mauritaniens (figure 2.2.1).

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 2016-2018 (tableau 2.2.1b). Plus de 90 pour cent des débarquements sont constitués par *M. polli*. Aussi, la séparation des espèces chez les glaciers pour la vente (soit pour les catégories de grande taille ou pour le reste des catégories), est enregistré par l'IEO. Plus de 90 pour cent des débarquements sont constitués par *M. polli* dans les deux cas.

Les embarquements (Maroc, IEO) réalisés à bord des unités européenne ciblant le merlu noir en Afrique du Nord-Ouest font état d'un rejet global autour de 40 pour cent sur les captures totales effectuées, considérant toutes les espèces, commerciales et non commerciales (tableau 2.2.1c). Les échantillonnages 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 (entre 2016-2018) est de l'ordre d'un maximum de 4 pour cent sur la capture totale (retenues et rejetées). Dans ce Groupe de travail, une estimation préliminaire a été présentée pour les deux merlus noirs et le reste des espèces, commerciales et non commerciales (Fernández-Peralta *et al.*, 2019), indiquant que les rejets du merlu noir sont très bas pour les deux espèces et pratiquement inexistantes dans les eaux du Maroc. La raison qui expliquerait ces résultats réside dans le fait que ces navires pratiquent une pêche très profonde et qu'ils vendent les spécimens endommagés, dans une catégorie dite «Rota» (cassée).

Les données des captures sont obtenues en Gambie et au Sénégal via les enquêtes lors des débarquements par les agents de la DPM et du CRODT. Les données de captures réalisées par les merlutiers congélateurs opérant dans la ZEE sénégalaise seraient également obtenues à travers des campagnes d'observation de pêche des navires commerciaux faites par les agents de la DPSP. La valeur du facteur de conversion du merlu transformé (ou la quantité de celui-ci) est inconnue pour les navires congélateurs sénégalais. 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 a pas de données d'effort de pêche.

### 2.2.2 Fréquences de taille

Le tableau 2.2.2a, tableau 2.2.2b, et tableau 2.2.2c présentent l'intensité d'échantillonnage pour le merlu blanc et le merlu noir, respectivement.

Entre 2017 et 2018, un total de 393 échantillons de fréquence des tailles de merlu blanc a été réalisé sur les débarquements de la pêcherie chalutière côtière au niveau des ports de Larache, Casablanca, Safi, 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 deux campagnes scientifiques réalisées en 2018.

Les fréquences de taille du merlu noir ont été obtenues par l'IEO pour les navires glaciers espagnols pour les deux espèces mélangées (*Merluccius* spp.) à partir des débarquements dans le port de Cádiz. Un nombre élevé d'échantillons a été réalisé entre 2013 et 2018, soit un total de 270, correspondant à 87 764 spécimens mesurés des deux espèces du merlu noir (*Merluccius* spp.) de toute la sous-région, la Mauritanie étant la zone principale. Les observateurs de l'IEO embarqués à bord des chalutiers glaciers espagnols entre 2016 et 2018 ont effectués diverses mesures pour les deux espèces de merlu noir séparées pour un total de 8 625 individus de *M. polli* et 2 060 de *M. senegalensis* (tableau 2.2.2b).

En 2015, on note aussi le début de l'échantillonnage des merlus dans le port de Laâyoune où 15 opérations d'échantillonnage biologique ont été effectuées en 2015 et 2016. Ces deux dernières années (2017 et 2018), 35 opérations d'échantillonnage ont été réalisées (tableau 2.2.2c).

### 2.2.3 Paramètres biologiques

Durant la période 2017-2018, deux campagnes scientifiques ont été réalisées par l'INRH dans la zone nord du Maroc pour l'évaluation du stock du merlu blanc en 2018. En 2017, les campagnes n'ont pas pu être effectuées en raison de la non-disponibilité du N/R *Charif Al Idrissi*.

Notons que l'INRH effectue également un programme visant à prospecter les ressources démersales du talus de la zone sud-marocaine, principalement les merlus noirs. En effet, une campagne a été menée par le N/R *Charif Al Idrissi* en décembre 2018 totalisant 43 stations de chalutage de 30 mn. La

profondeur variait de 100 à 750 m. 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: inférieure à 200 m; 200-350 m; 350-500 m; 500-650 m et >700-650 m.

L'intensité d'échantillonnage des merlus au cours des campagnes scientifiques est élevée. Elle a atteint plus de 90 pour cent de la capture totale en 2018. Le taux de couverture est de 100 pour cent 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 pour cent de la capture totale pour la période 2009-2012 à 0.013 pour cent pour la période 2013-2016 puis à 0.02 pour cent pour l'année 2017 et 2018. Par ailleurs, la biologie des merlus a été suivie dans la pêche commerciale dans six ports de l'Atlantique.

Durant les deux dernières années, l'IMROP a réalisé quatre 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 500 m de profondeur pendant les saisons froide et chaude, avec une meilleure couverture des profondeurs inférieures à 200 m.

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. La principale zone d'échantillonnage a été réalisée en Mauritanie, bien que des embarquements aient également été effectués dans les eaux du Maroc et du Sénégal. En 2016, sept embarquements ont été effectués en Mauritanie (janvier à octobre) et deux au Maroc (novembre). En 2017, dix embarquements ont été effectués en Mauritanie (dont un à bord d'un congélateur), deux au Maroc et un seulement dans un congélateur au Sénégal. En 2018, une bonne couverture a été obtenue en Mauritanie avec 13 marées échantillonnées (dont un à bord d'un congélateur). Les échantillons prélevés au cours de ces embarquements ont servi à actualiser les paramètres biologiques pour les deux espèces de merlu noir (8 625 *M. polli* et 2 060 *M. senegalensis*). Ces campagnes d'observation ont été l'occasion d'échantillonner 3 248 spécimens de *M. polli* et 1 337 de *M. senegalensis* pour les études de croissance entre 2007 et 2016. Dans le Groupe de travail de 2017, 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  $L_{\infty}$  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 embarquements et campagnes scientifiques a été très élevée (Fernández-Peralta *et al.*, 2006a; 2006b; 2007; 2008; 2009; 2010; 2011; Rey *et al.*, 2012; Rey *et al.*, 2015), (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 ont apporté de nouvelles données sur sa distribution divergente (Fernández-Peralta *et al.*, 2017) et ses stratégies de croissance différentes (Rey *et al.*, 2016).

## 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 durant le jour et s'en écarte la nuit pour chasser. Sa distribution bathymétrique dépend de son cycle biologique.

La croissance linéaire et pondérale du merlu blanc est différentielle entre les mâles et les femelles. 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 recueillies lors des campagnes scientifiques. Le taux d'accroissement intrinsèque de la biomasse ( $r$ ) est de 1.41 an. 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 5 345 tonnes en 2016 puis 5 712 en 2018 (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 a enregistré une tendance à la hausse pour atteindre 101 931 jours de pêche en 2014, avant de diminuer au cours des trois années suivantes pour enregistrer 77 422 jours de pêche en 2017. Il a augmenté en 2018 de 17 pour cent soit 90 564 jours de pêche (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 et une stabilité autour de 50 et 53 kg/jour entre 2010 et 2013. Les années 2016 et 2017 ont connu une légère augmentation des CPUE avec respectivement 60 et 71 kg/jour. La CPUE enregistrée en 2018 est de 63 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 2018, 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 et 2017 à cause de l'indisponibilité du N/R *Charif Al Idrissi*. L'indice d'abondance enregistré en 2018 est de 9.65 kg/h (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 pour l'année 2018 montre une légère dominance des mâles qui représentent 53 pour cent de l'ensemble de la population contre 40 pour cent de femelles.

L'étude de la taille de première maturité sexuelle pour la période 2013-2016 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 dans 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 (26.19 cm). Elle a diminué par la suite pour enregistrer 25,59 en 2017 et atteindre 19,76 en 2018. Il est à noter que la taille moyenne entre 1988 et 2018 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 2018 confirme la dominance globale des petites tailles au niveau de l'ensemble de la population de l'espèce. Les proportions des juvéniles (26 cm comme base de calcul) dans les débarquements sont élevées et sont en moyenne de 78 pour cent pour l'ensemble de la période 1988-2016. On note cependant une diminution de la proportion des juvéniles entre 2014 (83 pour cent) et 2017 (66 pour cent). Le pourcentage des juvéniles en 2018 est de 91 pour cent (figure 2.3.3f).

### Mesures d'aménagement en vigueur pour la pêcherie de merlus

La pêcherie merlutière est régie par un plan d'aménagement depuis le 25 novembre 2014, l'Arrêté du Ministre de l'agriculture et de la pêche maritime n°4195-14 du 2 safar 1 436 (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 également 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<sup>er</sup> 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.

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 les merlus noirs ne fassent pas l'objet d'une exploitation ciblée.

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<sup>er</sup> 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<sup>er</sup> 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<sup>er</sup> 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<sup>er</sup> 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.

Ces zones de cantonnement spatio-temporel ont été revue en juin 2017 (Arrêté du Ministre de l'agriculture et de la pêche maritime n°1494-17 du 20 ramadan 1438/15 juin 2017). Huit zones ont été instaurées: trois entre Tanger et El Jadida et cinq entre Safi et Sidi Ifni. Elles sont fermées simultanément pendant les périodes de ponte et de recrutement:

- Fermeture du 15 mars au 30 avril et du 15 septembre au 31 octobre inclus chaque année dans les espaces maritimes de pêche situés au nord d'El Jadida.
- Fermeture du 1<sup>er</sup> février au 15 mars et du 1<sup>er</sup> août au 15 septembre inclus chaque année dans les espaces maritimes de pêche situés au sud de Safi.

### 2.3.4 Évaluation

#### *Méthodes*

Le modèle de production dynamique de Schaefer développé dans Excel a été utilisé pour l'évaluation de l'état du stock 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*

Deux essais d'évaluation ont été effectués avec le modèle de production dynamique:

- Un premier essai avec la capture totale de 1995 à 2018 et la série des indices d'abondance du merlu blanc issus des campagnes scientifiques du N/R *Charif Al Idrissi* de 1995 à 2018 (sachant que le modèle permet d'estimer les indices d'abondance pour les années où il n'y avait pas de campagne scientifiques).
- Un deuxième essai avec la série de capture totale et les CPUE de la pêcherie côtière de 1995 à 2018.

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 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 2014 à 2018 a été utilisée.

### Résultats

Le modèle global utilisé s'ajuste bien à la série des indices d'abondance des campagnes scientifiques (essai 1), le R est de 0.85 (figure 2.3.3g). Le Groupe de travail a adopté les résultats des évaluations effectuées à l'aide de la capture totale de 1995 à 2018 et la série des indices d'abondance des campagnes de 1995 à 2018 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 la mortalité par pêche actuelle est supérieure à la mortalité par pêche cible  $F_{0,1}$  et à la mortalité par pêche qui correspondrait à la biomasse durable (tableau 2.3.3f).

**Tableau 2.3.3f:** 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 2018 (Biodyne)	87%	96%	133%	120%	115%
LCA/YPR	Le modèle donne un taux d'exploitation très élevé en raison de l'exploitation des juvéniles				

$B_{cur}/B_{0,1}$ : 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 analytique LCA et du rendement par recrue montrent que la mortalité par pêche actuelle est élevée chez les juvéniles et les jeunes individus et qu'elle est supérieure à la mortalité par pêche maximale et à la mortalité par pêche cible (figure 2.3.3h).

### Discussion

Les résultats des évaluations par le modèle global montrent que le stock de merlu blanc est surexploité. La mortalité par pêche est 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 inférieure à la biomasse  $B_{0,1}$ . 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. Le taux d'exploitation est aussi très élevé (87 pour cent).

### 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.

**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 soutenables mais provoquerait une légère diminution de l'abondance relative (figure 2.3.4a).

**Scénario 2:** Diminution de la capture de pêche de 10 pour cent.

Une diminution de la capture de 10 pour cent aurait pour effet une stabilisation des captures soutenables au niveau MSY et une amélioration de l'abondance relative au  $U_{MSY}$  sans atteindre le niveau de  $U_{01}$  (figure 2.3.4b).

### 2.3.6 Recommandations d'aménagement

Sur la base des résultats des évaluations, le Groupe de travail recommande de:

- réduire la capture totale de 10 pour cent par rapport à 2018;
- réduire la mortalité par pêche de la flotte chalutière côtière pêchant les juvéniles à travers le renforcement du respect de la réglementation de la pêche.

### 2.3.7 Recherche future

Le Groupe de travail recommande que les actions suivantes soient menées:

- réaliser des études de sclérochronologie en collaboration avec les différentes institutions de la région en vue d'une standardisation des méthodologies de lecture;
- étude de l'impact des conditions environnementales sur la distribution des classes de tailles;
- 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; Fernández-Peralta *et al.*, 2017; 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 créant 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 trouvée dans les captures (à partir des embarquements et des campagnes de recherche) est de 87 cm pour le merlu du Sénégal (*M. senegalensis*) et de 75 cm pour le merlu d'Afrique tropicale (*M. polli*), 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 m en Mauritanie (Fernández-Peralta *et al.*, 2011; 2017) et 500 à 600 m 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 *et al.*, 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 upwellings, comme le montre l'indice d'oscillation nord-atlantique 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 renforcées 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 m) et thermiques (5.9-16.6°C). Cependant, l'espèce moins profonde *M. senegalensis*, a rarement été capturée à 500 m, 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 affectent ce groupe d'espèces, des études récentes sur la distribution (Fernández-Peralta *et al.*, 2017, 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.*, 2017) 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. Un modèle préliminaire a été présenté au Groupe de travail de 2017, basé sur les données d'âge 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

La série de données des captures et d'effort du merlu noir au niveau de la sous-région a été fournie au Groupe de travail pour la période allant de 1983 à 2018.

Les dernières conditions imposées par les accords de pêche dans la sous-région (limites de la zone de pêche, tailles minimales, repos biologiques), mais également le faible prix sur le marché du merlu noir, ont poussé la flottille espagnole ciblant le merlu frais à progressivement changer sa stratégie de pêche.

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, aussi bien les navires glacières que les congélateurs, évitant donc de capturer les plus petites tailles. En outre, les sorties de pêche des glacières ont été raccourcies (six jours) afin d'augmenter la qualité et la valeur

du merlu frais débarqué. En résumé, la nouvelle stratégie de pêche, et la présence des nouveaux navires congélateurs, a influencé les captures et l'effort, affectant de ce fait les tendances historiques de la série de captures. À cet effet, les modèles d'évaluation ont été calculés avec les séries des captures les plus récentes, allant de 2000 à 2018.

L'évolution historique du nombre de navires glaciers opérant dans la sous-région montre une diminution progressive. Ce nombre est passé de 16 en 2000 à deux navires entre 2010 et 2014 dans les eaux mauritaniennes. Après une période d'inactivité de cette flottille entre juillet 2014 et novembre 2015, suite aux négociations de l'accord de pêche entre la Mauritanie et l'Union européenne. Ces navires ciblant le merlu noir sont opérationnels en Mauritanie depuis décembre 2015, ils étaient au nombre de 10 en 2018.

La pêche au merlu noir par les chalutiers glaciers et les chalutiers congélateurs a repris en 2015 au Sénégal (elle s'était arrêtée en 2005) et en 2014 au Maroc (arrêtée en 2010). Les bateaux congélateurs européens pêchant le merlu noir ont commencé à opérer en Mauritanie à partir de 2017, avec l'introduction de nouvelle licence dans le dernier protocole.

### *Capture*

Les captures totales de merlu noir en Mauritanie ont varié entre un minimum d'environ 4 500 tonnes en 2013 et un maximum de 17 000 tonnes en 2018. Dans les dernières années, les captures totales ont augmenté notablement (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) (tableau 2.4.3a et figure 2.4.3b). 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 irrégulière (repos biologique), elle dépend également de leur activité en Mauritanie, en effet, leur capture a varié entre 1 200 tonnes et 4 400 tonnes. Le merlu noir est capturé au Maroc par les chalutiers congélateurs, les palangiers et les chalutiers. Les débarquements de ces flottilles oscillent entre 500 à 1 200 tonnes.

Au Sénégal, après l'accord de pêche de 2005, les captures des merlus noirs ont été très faibles en tant qu'espèces accessoires des différentes flottilles, mais à partir de 2015, les prises ont augmenté considérablement avec la reprise de l'activité des chalutiers européens et sénégalais (tableau 2.4.3a et figure 2.4.3c).

Les captures en Mauritanie représentaient 73 pour cent de la production totale de la zone COPACE pour la période 2000-2013 (13 pour cent des captures pour le Maroc et 13 pour cent pour le Sénégal). Mais ce taux n'était plus que de 62 pour cent entre les années 2014 et 2018, avec l'augmentation des captures au Maroc (17 pour cent) et au Sénégal (21 pour cent). Bien que la majorité de ces captures aient été réalisées par les chalutiers espagnols de pêche fraîche, des captures importantes de merlu noir sont faites par les nouveaux congélateurs sénégalais (moyenne 4 700 tonnes entre 2015 et 2018) et en tant que prises accessoires des autres flottilles démersales et pélagiques (moyenne supérieure à 5 100 tonnes entre 2014 et 2018) (figure 2.4.3d).

### *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 ont commencé en 2014 et 2015, respectivement. L'effort des navires frais est plus important en 2015 (période d'arrêt de l'accord de pêche en Mauritanie) avec 410 jours de pêche au Maroc et 156 au Sénégal. L'effort des chalutiers espagnols frais a diminué suite à l'ouverture des eaux mauritaniennes. Celui des navires congélateurs s'est maintenu, mais il est plus élevé et réguliers dans eaux sénégalaises. À noter aussi que l'effort de pêche réalisé par les merlutières congélateurs sénégalais est en moyenne de 28 jours de mer pour la période 2015-2016. La tendance est à la hausse pour la période 2017-2018 avec un effort annuel moyen de 219 jours de mer (tableau 2.4.3b).

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 jusqu'à seulement 434 jours et deux chalutiers opérationnels uniquement (2015 ne peut pas être prise en considération à cause de la fin de l'accord de pêche) (tableau 2.4.3b et la figure 2.4.3e). À partir de 2016, l'effort s'est accru et est passé à 700 jours de pêche avec l'arrivée d'un troisième navire et à 1 037 jours de pêche en 2018 avec la présence d'un quatrième navire. La flottille de palangriers espagnols ne prend pas les licences convenu dans l'Accord (11) depuis 2009. Toutefois, un palangrier a pêché le merlu noir en 2018 avec une activité de 37 jours de pêche.

### *Indices d'abondance*

#### **CPUE**

La CPUE des chalutiers espagnols de merlu noir frais dans les eaux mauritaniennes est la plus régulière et fiable dans toute la sous-région (tableau 2.4.3c et la figure 2.4.3f). À partir de 2007, les CPUE ont augmenté progressivement jusqu'à presque 8 300 kg/jours de pêche en 2016, la valeur plus haute de toute la série historique, et plus que le double de la moyenne de toute la période précédente. Cette CPUE a enregistré 6 600 kg/jours de pêche en 2017 et 5 600 kg/jours de pêche en 2018. Le niveau observé en 2016 est sûrement lié à la diminution du nombre de chalutiers, mais surtout à l'arrêt de la pêche pendant presque une année et demie dans cette zone, ce qui a permis une grande reprise du stock indiquant sûrement que la croissance de merlu noir est plus rapide que ce que l'on pense pour cette espèce (Rey *et al.*, 2016).

#### **Campagnes de recherche**

##### *Mauritanie*

Pour le merlu noir, les indices d'abondance observés durant les dernières campagnes effectuées par l'IMROP montrent de meilleurs rendements, notamment dans les secteurs centre et sud (tableau 2.4.3d).

##### *Maroc*

Une campagne de recherche a ciblé les merlus noirs au sud de Sidi Ifni en 2018. Les indices d'abondance de *M. polli* sont généralement meilleurs que ceux de *M. senegalensis* dans les différentes zones prospectées (tableau 2.4.3e).

#### **Distribution et abondance**

La distribution du merlu noir dépend de la profondeur. Les deux espèces sont présentes au niveau des mêmes zones et dans plusieurs strates de profondeur, mais avec différente taille (Fernández-Peralta *et al.*, 2017). La profondeur moyenne, estimée à partir de données fournies par les observateurs à bord des chalutiers de pêche au merlu entre 2016 et 2019, est de 574 m (tableau 2.2.1b), ce qui indique que les navires capturent les merlus à grande profondeur, et qu'ils capturent une plus grande proportion de l'espèce de merlu noir à distribution plus profondes (*M. polli*) (Fernández-Peralta *et al.*, 2017). Cependant, on observe, à partir de 2016, une augmentation de la proportion dans les captures de l'espèce plus côtière, *M. senegalensis*).

Des études récentes de l'IEO sur la répartition spatiotemporelle des rendements dans les eaux mauritaniennes à partir des données des observateurs pour les deux espèces ont été présentées au Groupe de travail de 2013 (Fernández-Peralta *et al.*, 2013a, b). 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 montré une distribution distincte selon la profondeur et une répartition spatio-temporelle inverse et significative (Quintanilla *et al.*, 2013e). Les résultats des campagnes menées par l'IEO en collaboration avec l'IMROP entre 2007 et 2010 ont montré des résultats similaires

pour les deux espèces entre novembre et décembre (au début de la reproduction), étant plus abondante toujours pour *M. polli* que *M. senegalensis* entre 80 et 1 000 m (Fernández-Peralta *et al.*, 2017). Cependant, les deux espèces de merlus noirs apparaissent mélangées dans les registres officiels des statistiques de pêche, bien qu'elles soient séparées lors de la vente chaque fois plus. Ces dernières données récoltées par l'IEO, indiquent aussi que 90 pour cent des débarquements sont constitués de *M. polli* (Fernández-Peralta comm. pers.; CSC UE-Mauritanie 2019; CSC UE-Maroc 2018). 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 2.2.2b).

### Compositions des longueurs commerciales

Les compositions des fréquences de taille commerciale de merlu noir des chalutiers opérant en Mauritanie en 1991-2018 ont été fournies par l'IEO (tableau 2.4.3f). 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 en Mauritanie en 1998, 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. La taille moyenne la plus élevée a été observée en 2016, avoisinant les 48 cm (figure 2.4.3g).

### 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

Le dernière étude sur la maturité sexuelle sur *M. polli* et *M. senegalensis* a été réalisée à travers des échantillonnages biologiques effectués entre 2003 et 2009 dans les eaux mauritaniennes (Fernández-Peralta *et al.*, 2011). 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, coïncidant avec les saisons hydrologiques 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, et 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.

L'analyse spatiale montre des femelles en ponte des deux espèces dans les parties centrales (18°42'N à 18°02'N) et méridionales (16°50'N à 16°30'N) des eaux mauritaniennes. 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 m ou plus) et *M. senegalensis* à des profondeurs entre 100-

400 m 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

Le modèle de production dynamique décrit en détail à l'annexe II (FAO, 2018) est utilisé pour l'évaluation de ce stock. Une autre évaluation utilisant le LCA (Jones, 1968) et le rendement par recrue (Thomson et Bell, 1934) a également été utilisé pour l'évaluation de l'état du stock du merlu noir.

##### Données

L'évaluation du merlu noir par le modèle global se base sur les captures totales de la sous-région et l'indice d'abondance 2000-2018 des chalutiers espagnols ciblant le merlu frais en Mauritanie, habituellement utilisé pour cette évaluation.

L'ajustement du modèle pour le stock de la sous-région a été obtenu grâce à quelques améliorations dans la feuille de calcul notamment:

1. Un changement du facteur «Weights» de la feuille pour l'année 2015 à 0.25 pour expliquer la faible activité pendant cette année suite à l'arrêt de la pêche en Mauritanie (zone principale pour cette pêcherie).
2. Un changement dans l'«Environment Level» de 2016 par une valeur de 1 puisque la CPUE de cette année est 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.

La moyenne des fréquences de tailles pour la période 2012-2018 a été utilisée pour le modèle analytique LCA. Les fréquences de taille obtenues en Mauritanie ont été extrapolées à la capture totale de la sous-région incluant également les captures de merlu noir en tant qu'espèce accessoire. Sachant qu'un premier essai de LCA a été effectué avec les captures des merlus tiers ciblant ces espèces en Mauritanie.

##### Résultats

Pour les stocks de merlu noir de la sous-région, l'ajustement du modèle de production dynamique a été significativement satisfaisant avec les captures totales de la sous-région et la CPUE des bateaux glaciers espagnols en Mauritanie ( $R^2=0.95$ ) (figure 2.4.4a). L'effort actuel est bien supérieur à l'effort cible  $F_{0.1}$  et à l'effort optimal  $F_{MSY}$ , avec des dépassements de 57 et 42 pour cent respectivement et ce malgré des niveaux de biomasse actuelle supérieurs aux niveaux cibles (tableau 2.4.4a).

**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	$B_{cur}/B_{0.1}$	$B_{cur}/B_{MSY}$	$F_{cur}/F_{0.1}$	$F_{cur}/F_{MSY}$	$F_{cur}/F_{SYcur}$
<b>Modèle de production</b>	<i>Merlu noir</i> (sous-région/CPUE glaciers 2000-2018)	107%	117%	157%	142%	171%
<b>LCA/YPR</b>	Fréquences des tailles sous-région 2012-2018	NA	NA	345%	310%	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 montre des résultats identiques pour les deux essais (Mauritanie et sous-région). La mortalité par pêche est significativement élevée pour les grandes tailles et dépasse la mortalité cible ( $F_{cur}/F_{0,1} = 345$  pour cent).

### *Discussion*

Le résultat du modèle Biodyn montre que le stock de merlu noir est surexploité, et que le niveau des captures de la dernière année n'est pas soutenable pour le stock à court terme. En effet, l'année 2018 a été caractérisée par une forte capture de 21 850 tonnes environ (effectuée par de nouveaux bateaux congélateurs et d'autres flottes qui pêchent le merlu noir en tant que capture accessoire).

De même le LCA/YPR montre un état de surexploitation plus accentué en comparaison avec le modèle de production dynamique. La mortalité par pêche impacte principalement les individus de grandes tailles (figure 2.4.4b).

### **2.4.5 Projections**

Le Groupe de travail a effectué des projections sur les captures soutenables et l'abondance du merlu noir, en simulant un scénario de statu quo du niveau de la capture actuelle, et d'autres basés sur la réduction des captures et de l'effort.

**Scénario 1:** Maintien du niveau actuel de capture (*statu quo*).

Maintenir la situation à son niveau actuel conduirait à une chute drastique de l'abondance relative durant la période 2019-2021 (figure 2.4.5a).

**Scénario 2:** Diminution de la capture de 10 pour cent.

La chute de l'abondance relative reste similaire à la situation de *statu quo* (figure 2.4.5b).

**Scénario 3:** Diminution de la capture à 30 pour cent.

Avec ce scénario l'abondance avoisinerait un niveau de durabilité.

**Scénario 4:** Diminution de l'effort de pêche de 15 pour cent

Une diminution de l'effort de pêche de 15 pour cent permettrait une capture durable et à l'abondance de retrouver des niveaux durables.

### **2.4.6 Recommandations d'aménagement**

Vu le niveau élevé de la capture et de l'effort ciblant le merlu noir et des captures de merlu noir en tant qu'espèce accessoire par les autres pêcheries ces dernières années, le Groupe de travail recommande une diminution de la capture au niveau du MSY et une diminution de l'effort de pêche de 15 pour cent.

Par ailleurs, des dispositions doivent être prises pour une réduction significative des prises accessoires de merlu noir des autres pêcheries, notamment pélagiques, au niveau moyen de la période 2014-2015, soit 3 300 tonnes au maximum.

#### 2.4.7 Recherche future

Le Groupe de travail donne la priorité aux recommandations suivantes:

- Améliorer le suivi des captures, de l'effort et des tailles pour le merlu noir comme espèce cible et accessoire pour toutes les flottilles nationales opérant au Maroc, en Mauritanie, au Sénégal et en Gambie.
- Ventiler les données des captures du merlu noir par type de flottille au Maroc, Mauritanie, Sénégal et Gambie.
- Étayer les informations sur les tailles rejetées et l'estimation des captures rejetées en vue de leur intégration dans les prochaines évaluations.
- Améliorer les connaissances sur la biologie des deux espèces de merlu noir, notamment en relation avec la croissance à partir de la microstructure de leurs otolithes, dont les résultats préliminaires chez ces espèces sont révélateurs (Rey *et al.*, 2012; 2016).
- Reprendre un programme d'observation à bord des navires espagnols et nationaux au Maroc, en Mauritanie, au Sénégal et en Gambie sur tous les navires de pêche qui capturent le merlu noir en tant qu'espèce cible ou prises accessoires. La coordination entre l'IEO, l'INRH, l'IMROP, le CRODT et le FD est déjà en cours pour élaborer une méthodologie harmonisée à utiliser conjointement, puis ventiler les captures de merlu noir par espèce, obtenir des paramètres biologiques et estimer les rejets.
- Faire des enquêtes sur les processus de transformation des merlus noirs à bord des bateaux congélateurs mauritaniens et sénégalais afin d'appliquer le facteur de conversion adéquat pour l'obtention du poids vif de ces espèces.
- 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 ces engins 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*, *Pagrus* spp., *Arius* spp., *Pseudolithus* spp., *Plectorhynchus mediterraneus*, et *Epinephelus aeneus*. Le tableau 3.1.1a, tableau 3.1.1b, tableau 3.1.1c, tableau 3.1.1d, tableau 3.1.1e, tableau 3.1.1f et la figure 3.1.1 présentent respectivement les captures annuelles et l'évolution des débarquements. L'ensemble des captures de ces espèces a fluctué entre 30 449 tonnes en 1990 et 62 885 tonnes en 2018, avec une moyenne annuelle de 43 336 tonnes pour la période 1990-2018.

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, ou 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 m 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, principale composante de la pêche maritime, était composée de 19 000 pirogues en 2016 contre 15 000 unités en 2012. Le nombre de pêcheurs a connu une augmentation importante de 34 pour cent entre 2015 et 2016, liée au retour des pirogues qui étaient basées en Mauritanie. Ce nombre est ainsi passé de 71 177 pêcheurs en 2016 à seulement 71 531 pêcheurs en 2017.

Actuellement, les flottilles industrielles opérant au Sénégal sont principalement constituées de chalutiers nationaux (92 pour cent) et étrangers (8 pour cent) en raison des accords de pêche avec l'UE. Les navires ayant des licences appartiennent à la flotte de pêche démersale côtière (PIDC) et la flotte de pêche démersale profonde (PIDP). Ces deux flottilles représentent 67 pour cent de la flottille industrielle actuelle. En fonction du mode de conservation, les chalutiers sont divisés en congélateurs

(CON) ou glaciers (GLA). En 2018, les chalutiers congélateurs étaient prédominants soit 59 pour cent des chalutiers. La flotte industrielle démersale côtière compte 82 chalutiers dont 54 chalutiers poissonniers en 2018.

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 m), 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, rougettiers et merlutiers).

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 pour cent 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 3.1.1g.

## 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 de 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 2016, aucune campagne scientifique sur les espèces démersales n'a eu lieu dans la ZEE sénégalaise en raison d'un manque de financement.

En Mauritanie, des campagnes scientifiques démersales ont été régulièrement conduites jusqu'en 2016.

En Gambie, un moratoire sur la pêche industrielle a été instauré depuis 2014. Il s'agit d'une décision du gouvernement de ne plus délivrer de licence jusqu'à nouvel ordre, ce 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 2015 existait déjà. Cette série a été complétée par les données actualisées de 2016 à 2018 de la pêche artisanale et de la pêche industrielle.

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

Généralement, l'échantillonnage biologique des poissons démersaux est principalement réalisé durant les campagnes scientifiques des navires de recherche. Cependant, certaines données proviennent des pêches commerciales (Maroc, Mauritanie).

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 pêcherie 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, en raison de l'absence de campagnes scientifiques, plus appropriées pour fournir au Groupe de travail des données de fréquence de tailles, ces dernières n'étaient pas disponibles.

## 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* (tableau 3.1.1a et figure 3.3.3a) ont fluctué entre 1990 et 2001 avec une valeur moyenne d'environ 9 462 tonnes. À partir de 2002, on observe une tendance à la baisse jusqu'en 2007. Ces captures ont à nouveau fluctué, présentant un pic en 2009 (8 423 tonnes) et un autre pic en 2016 (10 250 tonnes). Elles diminuent ensuite pour passer à 9 519 tonnes en 2018. Entre 1990 et 2018, les captures les plus importantes dans la région nord du COPACE sont réalisées au Sénégal avec une moyenne de 5 519 tonnes contre 2 402 tonnes pour la Mauritanie et 332 tonnes pour la Gambie.

#### Effort

L'effort de pêche est plus élevé au Sénégal, suivi de la Mauritanie et de la Gambie (tableau 3.1.1.g). En Gambie et en Mauritanie, aucun effort n'est clairement dirigé sur cette espèce dans la pêcherie 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 PG, montre une augmentation progressive jusqu'en 2001 (20 094 jours de pêche), puis on note une diminution de l'effort jusqu'en 2018 (13 484 jours de pêche). Quant aux PML, on note une tendance augmentation de l'effort de pêche jusqu'en 2014 (627 483 jours de pêche), il diminue ensuite pour atteindre 403 996 jours de pêche en 2018.

#### 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 (1990-2018) (tableau 3.3.3a). En Mauritanie, les meilleurs rendements sont réalisés par les chalutiers pélagiques et les poissonniers avec un pic d'abondance en 2017 (364 kg/jour (figure 3.3.3b)). Les céphalopodières étrangers opérant en Mauritanie montrent des indices faibles à partir de 2009 contrairement aux céphalopodières mauritaniens qui montrent une fluctuation avec un maximum de 85,2 kg/jour de pêche en 2016 et de 20 kg/jour en 2018. 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 jusqu'en 2018 pour atteindre 28 kg/jour. La CPUE des pirogues moteur ligne diminue jusqu'en 2006 avec 6 kg/jour de pêche. À partir de 2007, on note des fluctuations de la CPUE qui se situent à 6 kg/jour de pêche en 2018. Concernant la pêche industrielle, l'espèce est principalement capturée par les congélateurs et les glaciers. Les pics notés entre 2009 et 2012 par ces flottilles s'explique par la nationalisation des navires, suite à l'interdiction de la pêche étrangère en 2009. Ainsi les captures sont intégrées dans les statistiques de la flottille nationale. Entre 2015 et 2018, on note une stabilisation relative des CPUE de ces flottilles avec une moyenne de 35,2 kg/jour pour les congélateurs et de 32,9 kg/jour pour les glaciers.

En Gambie l'espèce est principalement capturée par la pêche industrielle. On note une augmentation de la CPUE qui atteint 146,8 kg/jour en 2008, puis une chute drastique de la CPUE qui s'annule en 2015 et 2016. Cela s'explique par un arrêt de cette pêcherie suite à une interdiction par l'État. Cette pêcherie a repris en 2017 et on note une CPUE de 116,3 kg/jour en 2017 et de 65,0 kg/jour en 2018.

#### 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 diminution de 1990 à 1991 (2.76 kg/30 mn), puis des fluctuations irrégulières au cours de la période allant de 1992 à 2018. Pour cette dernière année, un indice d'abondance de 5.44 kg/30 mn a été obtenu.

## Données biologiques

### Composition par taille et autres informations

La série des fréquences de taille fournie par le Sénégal à partir de la pêcherie artisanale de 1990 à 2016, n'a pas été actualisée pour ce Groupe de travail pour des raisons de manque de données sur l'espèce.

### 3.3.4 Évaluation

#### Méthodes

Le modèle de production dynamique de Schaefer développé dans Excel a été utilisé pour l'évaluation de l'état du stock de *Pagellus bellottii* (annexe II, FAO, 2012).

#### Données

Les captures totales de *Pagellus bellottii* pour l'ensemble de la zone nord du COPACE (Mauritanie, Sénégal et Gambie) ont été utilisées. Après plusieurs tentatives avec différentes séries d'abondance (pirogues glacières et chalutiers céphalopodiens nationaux de Mauritanie), le Groupe de travail a décidé d'utiliser l'indice annuel d'abondance (AI) des campagnes scientifiques de la Mauritanie de 1990 à 2018.

#### Résultats

Le modèle global correspond bien à l'AI annuel de la campagne scientifique en Mauritanie (figure 3.3.4a). La biomasse actuelle est supérieure à celle correspondant à la biomasse  $B_{0.1}$  ( $B_{cur}/B_{0.1}=118$  pour cent). L'effort de pêche actuel est inférieur à la mortalité cible  $F_{0.1}$  ( $F_{cur}/F_{0.1}=90$  pour cent) (tableau 3.3.4a).

**Tableau 3.3.4a:** Indicateurs sur l'état du stock et de la pêcherie de *Pagellus bellottii* dans la sous-région nord du COPACE

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> (Mauritanie, Sénégal et Gambie)/AI annuels des campagnes scientifiques en Mauritanie	118%	130%	90%	81%	117%

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

#### Discussion

L'analyse des résultats du modèle global indique que le stock de *Pagellus bellottii* (Mauritanie, Sénégal et Gambie) est pleinement exploité et que la mortalité par pêche est de 10 pour cent inférieure au niveau de pêche cible ( $F_{0.1}$ ). Cette situation pourrait être due à une réduction de l'effort de pêche dans la sous-région, comme le contrôle de l'effort de pêche sur les démersaux côtiers, au Sénégal, un gel des permis de chalutiers côtiers ayant été observé.

De plus, en Gambie, il y a une augmentation de 100 pour cent des droits de licence pour les navires industriels pour contrôler les efforts de pêche et une nouvelle catégorisation de la pêche avec la catégorie ‘semi-industrielle’ introduite pour limiter certains navires à moins de 7 milles marins.

### 3.3.5 Projections

Le Groupe de travail a fait une projection des captures et de l'abondance sur trois ans. En maintenant le statu quo, les captures pourraient se stabiliser ainsi que l'abondance après un an (figure 3.3.5).

### 3.3.6 Recommandations d'aménagement

Le Groupe de travail maintient sa recommandation de ne pas dépasser la capture de 2018 (9 519 tonnes) de mortalité.

## 3.4 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 à Cabo-Verde, 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 céphalopodiers congélateurs baissent à partir de 2003 avant de se stabiliser durant la période 2003-2013 avec une moyenne de 358 tonnes. Pour les cinq dernières années, les captures du pageot acarné ont augmentées et présentent une moyenne de 663 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. Après, les captures ont augmenté entre 2007 et 2011. 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. Entre 2013 et 2018, les captures sont plus ou moins stables avec une moyenne de 469 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 1 564 tonnes en 2016, et une capture de 1 737 tonnes en 2018.

#### *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 3.1.1g).

#### *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. En 2018, le rendement a atteint 23 kg/jour en 2018 (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 2018. 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, 2017 et 2018 pour accuser une valeur moyenne de 2,5 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 2018.

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 le modèle analytique LCA ont été appliqués. Ces modèles sont mis en place sur des feuilles de calcul Excel, ils ont été utilisés pour l'évaluation de l'état du stock 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* de 1999 à 2018 a été utilisée par le Groupe de travail.

Le Groupe de travail a utilisé l'indice d'abondance des campagnes d'Atlantique sud du Maroc pour l'ajustement du modèle de Schaefer et les données de la composition moyenne en tailles des captures du Maroc entre 2013 et 2018, pour l'ajustement du modèle analytique 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 (Pajuelo et Lorenzo, 1999).

### Résultats

Le modèle de Schaefer et le modèle analytique LCA donnent des ajustement satisfaisants avec les série des données. Le modèle de production montre que la biomasse actuelle est inférieure à la biomasse cible ( $B/B_{0.1} = 65$  pour cent), et la mortalité par pêche actuelle est également inférieure à  $F_{0.1}$  ( $F_{cur}/F_{0.1} = 27$  pour cent) (tableau 3.4.4a).

**Tableau 3.4.4a:** Indicateurs de l'état du stock et de la pêcherie de *Pagellus acarne* 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 acarne</i> : indice d'abondance des campagnes d'Atlantique sud du Maroc	65%	72%	27%	25%	19%

$B_{cur}/B_{0.1}$ : 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 LCA/Y-R, indique que la mortalité par pêche actuelle est supérieure de 27 pour cent par rapport à  $F_{0.1}$  ( $F_{cur}/F_{0.1} = 127$  pour cent) et que le taux d'exploitation est élevé ( $E = 56$  pour cent) (tableau 3.4.4b).

**Tableau 3.4.4b:** Indicateurs sur l'état du stock de la pêche de *Pagellus acarne* dans la sous-zone nord du COPACE des modèles LCA et Y/R

Stock/modèle LCA et Y/R Schaefer	$F_{cur}/F_{0.1}$	$F_{cur}/F_{msy}$	Taux d'exploitation
<i>Pagellus acarne</i> (Maroc)/composition par longueur de la flotte commerciale	127%	114%	56%

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

### Discussion

Les résultats des modèles indiquent que le stock est surexploité contrairement aux résultats de la dernière évaluation, qui avaient montré un stock en état de pleine exploitation obtenu seulement avec les modèles LCA et Y-R. Cette situation de surexploitation est confirmée par la diminution des indices d'abondance des campagnes durant les trois dernières années.

### 3.4.5 Projections

Aucune projection n'a été validée par le Groupe de travail pour ce stock.

### 3.4.6 Recommandations d'aménagement

Le Groupe de travail recommande de ne pas augmenter le niveau des captures par rapport au niveau de 2018, afin que la biomasse du stock puisse se rétablir.

## 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 dans le tableau 3.1.1b et 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) puis on a enregistré une légère augmentation en 2017 et 2018 avec environ 4 500 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 ont baissé jusqu'en 2012 pour augmenter graduellement jusqu'à 1 106 tonnes en 2015 avant de continuer à chuter à nouveau à partir de 2016, et rester à 690 tonnes en 2018. 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 céphalopodières 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 3.1.1g.

#### 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, figure 3.5.3b et figure 3.5.3c). 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 céphalopodières étrangers opérant en Mauritanie présentent une tendance à la hausse, puis baissent considérablement depuis 2009 et se stabilisent à 40 kg/jour environ jusqu'à 2016, puis augmentent en 2017 et 2018 pour passer à 86 tonnes, contrairement aux céphalopodières nationaux

qui montrent une amélioration continue depuis la même année pour chuter depuis 2013 (2.9 kg/jour) jusqu'à 2018 (1.5 kg/jour). Les autres pêcheries ne montrent aucune tendance apparente.

### Campagnes scientifiques

Les indices d'abondance annuels moyens (kg/30 mn) de *Dentex macrophtalmus* des campagnes scientifiques réalisées en Mauritanie sont faibles et présentent des fluctuations de 1995 à 2008 (5 kg/30 mn) puis baissent à moins de (5 kg/30 mn) jusqu'à 2018. Des indices d'abondance annuels provenant du GLM ont été présentés au dernier Groupe de travail, avec une série de 1982 à 2018.

Une autre série d'indices d'abondance a été présentée pour les campagnes démersales effectuées en Mauritanie (figure 3.5.3d) en saison chaude et en saison froide, entre 2008 et 2018.

### Données biologiques

### Composition par taille et autres informations

En Mauritanie, cette espèce a fait 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 Schaefer développé dans Excel a été utilisé pour évaluer 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* pour la Mauritanie, le Sénégal et le Maroc, de 1993 à 2018, ainsi que les CPUE des chalutiers céphalopodiers marocains de 1993 à 2018 ont été utilisées pour ce modèle, compte tenu des prises élevées de cette espèce par cette flottille.

#### Résultats

L'ajustement du modèle est acceptable avec les CPUE des chalutiers céphalopodes nationaux marocains. La mortalité par pêche actuelle est de 13 pour cent inférieure au niveau de mortalité par pêche cible ( $F_{cur}/F_{0.1}=87$  pour cent), mais le niveau de biomasse est de 6 pour cent inférieur à  $B_{0.1}$  (tableau 3.5.4 et figure 3.5.4).

**Tableau 3.5.4:** Indicateurs sur 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/chalutiers céphalopodiers nationaux	94%	104%	87%	79%	81%

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

### Discussion

Le stock de *Dentex macrophtalmus* n'est pas pleinement exploité, cette situation pourrait s'expliquer par la stabilisation des flottes de CPUE des céphalopodiens marocains à un niveau bas au cours des deux dernières années et la diminution des indices d'abondance au cours des dernières années.

### 3.5.5 Projections

Les scénarios de projection soumis n'ont pas été adoptés par le Groupe de travail.

### 3.5.6 Recommandations d'aménagement

Par mesure de précaution, le Groupe de travail recommande de ne pas dépasser les captures de 2018 (5 184 tonnes).

## 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 m de profondeur. Elle est plus abondante entre 15 et 35 m de profondeur. Il s'agit d'une espèce qui préfère les eaux froides (<15°C) et qui vit généralement sur des fonds durs (rocheux) sableux ou sablo-vaseux, 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* (tableau 3.1.1c et figure 3.6.3a) présentent des fluctuations irrégulières entre 1990 et 2018. Avec des pics en 1991, 2009 et 2018. Au Sénégal, les débarquements montrent une diminution jusqu'en 2008, puis ils augmentent pour atteindre 7 487 tonnes en 2009. Par la suite on note une tendance à la diminution des débarquements au Sénégal de 3 218 tonnes en 2018. En Mauritanie, par contre, on note une tendance à l'augmentation des captures de 1990 à 2018, avec des moyennes exceptionnelles de 8 118 tonnes entre 2016 et 2018, par rapport à une moyenne de 2 021 tonnes entre 1990 et 2015. Les captures de cette espèce en Mauritanie, ont connu une amélioration aussi

bien pour la pêche industrielle que pour la pêche artisanale. Toutefois, au Sénégal, l'essentiel des captures de cette espèce est réalisé par les pirogues glacières avec un pic en 2010 (4 308 tonnes).

### **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 (1990-2018). L'effort des chalutiers étrangers a connu une augmentation considérable, contrairement à celui des céphalopodières et des crevettes nationaux qui a baissé (tableau 3.1.1g). Le nombre de pirogues sénégalaises motorisées pêchant à la ligne montre une augmentation de 1990 à 2004 avec un pic en 2004 (627 483 jours de pêche). À partir de 2005, on observe une diminution de celui-ci jusqu'en 2018 (403 996 jours de pêche).

### *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 jusqu'en 2018. 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 2017, puis a diminué pour enregistrer une valeur de 45.5 kg/jour de pêche en 2018. 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 2018 (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 jusqu'en 1999, puis une augmentation jusqu'en 2002, suivi d'une baisse à partir de 2003 avec des fluctuations jusqu'en 2012. À partir de 2013, on note globalement une augmentation de l'abondance jusqu'en 2018 (0.3 kg/mn) (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 développé dans 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 de 1997 à 2018 ont été utilisées. Les indices d'abondance (kg/30 mn) des campagnes scientifiques du N/R *Al Awam* pour la saison chaude de la Mauritanie ont été testés et retenus par le Groupe de travail. C'est avec ces indices d'abondance de campagne que le meilleur ajustement a été obtenu avec le modèle.

## Résultats

L'ajustement du modèle avec les indices d'abondance scientifiques du N/R *Al Awam* de la Mauritanie donnent des résultats acceptables ( $R^2=0.87$ ). La biomasse actuelle est légèrement inférieure à la biomasse cible ( $B/B_{0.1}=94$  pour cent), tandis que la mortalité par pêche actuelle est supérieure à  $F_{0.1}$  ( $F_{cur}/F_{0.1}=146$  pour cent) (tableau 3.6.4 et figure 3.6.4).

**Tableau 3.6.4:** Indicateurs de l'état du stock et de la pêcherie 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 campagnes <i>Al-Awam</i> saison chaude	94%	104%	146%	132%	137%

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

## Discussion

Le stock est surexploité en termes de mortalité par pêche, mais la biomasse est au niveau de la biomasse cible. La mortalité par pêche actuelle est supérieure de 46 pour cent à  $F_{0.1}$  avec une biomasse inférieure à la biomasse cible. Cette situation s'explique par l'augmentation de la mortalité par pêche de la pêche artisanale de la Mauritanie sur les trois dernières années.

### 3.6.5 Projections

Différentes projections ont été effectuées, cependant, aucune n'a été validée par le Groupe de travail pour ce stock.

### 3.6.6 Recommandations d'aménagement

Le Groupe de travail recommande de réduire la capture par rapport à la dernière année (12 602 tonnes).

## 3.7 Daurades (*Pagrus* spp.)

### 3.7.1 Caractéristiques biologiques

Le groupe *Pagrus* spp. comprend *Pagrus auriga*, *Sparus aurata*, *Pagrus pagrus* et *Pagrus caeruleostictus*.

*Pagrus auriga* est une espèce benthopélagique présente du Portugal à l'Angola et vivant à des profondeurs moyennes de 170 m. On la trouve sur les fonds rocheux et elle se nourrit de crustacés et de mollusques. Les jeunes migrent vers le littoral.

*Sparus 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 m) 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.

*Pagrus pagrus* est une espèce vivant sur des fonds sableux ou dans des zones rocheuses qui se nourrit principalement de crustacés, ainsi que de mollusque bivalves et de céphalopodes.

*Pagrus caeruleostictus* est une espèce benthopélagique. Elle est plus abondante entre 15 et 35 m de profondeur, sur des fonds durs (rocheux) sableux ou sablo-vaseux.

### 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 7 754 tonnes en 2014. Les captures moyennes de 2005 à 2012 sont de l'ordre de 3 340 tonnes. Une hausse a été enregistrée en 2013 et 2014 avec en moyenne de 7 080 tonnes, pour se stabiliser dans les quatre dernières années à une moyenne de 4 450 tonnes (tableau 3.1.1d 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 3.1.1g).

#### 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 entre 2015 et 2018, mais avec des rendements plus similaires pour ces quatre dernières années avec une moyenne de 80,20 kg/jour (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 min 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

Plusieurs essais ont été faits pour les évaluations de ce groupe d'espèce, cependant aucun n'a été concluant.

#### Méthodes

Pour les évaluations de ce groupe d'espèce, le Groupe de travail a analysé l'évolution des captures et des indices d'abondance des campagnes scientifiques du Maroc de *Pagrus* spp.

#### Données

Les séries des captures du stock Maroc et les indices d'abondance des campagnes scientifiques du Maroc de 1990 à 2018 ont été examinés.

#### Résultats

L'évolution des captures de *Pagrus* spp. du stock du Maroc montre une diminution des captures en 2018 par rapport à 2017, en revanche, on note un début d'augmentation des indices d'abondance des campagnes en 2018. Cependant, comparé à l'année 2014, ces indices d'abondance sont faibles.

#### Discussion

Néant.

### 3.7.5 Projections

Néant.

### 3.7.6 Recommandations d'aménagement

Par mesure de précaution, en se référant à l'évolution des captures et des indices d'abondance des campagnes, le Groupe de travail recommande de ne pas augmenter le niveau de capture par rapport à 2018.

## 3.8 Machoirons (*Arius* spp.)

### 3.8.1 Caractéristiques biologiques

Espèce côtière ouest-africaine, que l'on trouve couramment sur les fonds vaseux du Sénégal à l'Angola, ce sont principalement des espèces estuariennes, bien que l'on puisse noter la présence d'espèces marines. Les œufs (gros et peu nombreux), après fécondation, sont incubés et gardés en bouche jusqu'à l'éclosion par les mâles d'où une meilleure chance de survie. Les machoirons se nourrissent de zoobenthos comme les polychètes. La femelle réduirait sa consommation de nourriture avant le frai tandis que le mâle s'abstiendrait de la nourriture pendant l'incubation.

### 3.8.2 Identité des stocks

Le groupe des machoirons (*Arius* spp.) se compose des espèces suivantes: *Arius heudolotii*, *Arius gambiensis*, *Arius mercatoris* et *Arius parkii* et sont répartis sur le plateau continental de la Gambie au

Sénégal. Ils sont donc considérés comme un seul stock et le Groupe de travail a décidé d'évaluer ce stock comme une seule unité de gestion.

### 3.8.3 Tendances des données

#### Captures

Les machoïrons sont débarqués par les flottes industrielles et artisanales au Sénégal et en Gambie, en tant qu'espèces cibles ou prises accessoires. Les débarquements d'*Arius* spp. au Sénégal montrent des fluctuations importantes au cours de la période 1990-2017. Les débarquements les plus élevés de ces espèces ont été observés en 2005 (plus de 12 500 tonnes), après quoi les débarquements sont tombés à environ 11 000 tonnes en 2012 (tableau 3.1.1d et figure 3.8.3a). Entre 2009 et 2012, la moyenne annuelle des captures pour le Sénégal et la Gambie est d'environ 6 000 tonnes. Il y a également eu une augmentation régulière par rapport à 2013 avec une moyenne de 7 952 tonnes. Après une légère fluctuation de 2013 à 2016, il y a eu une baisse régulière des captures de 2016 à 2018 avec une moyenne annuelle de 4 951 tonnes. En Gambie, les fluctuations des débarquements sont moins prononcées avec une tendance générale à la hausse, de 970 tonnes en 2004 à plus de 4 760 tonnes en 2012. Cependant, les captures ont diminué 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). À partir de 2015, on observe une amélioration avec 3 542 tonnes en 2016. En général, les deux stocks affichent une nette augmentation au cours des trois dernières années. En 2015 et 2016, la flotte industrielle gambienne n'a enregistré aucune capture de machoïron en raison d'un moratoire sur la pêche industrielle. Cependant, dans le secteur artisanal, une baisse régulière des captures a eu lieu de 2015 à 2017 avec une moyenne annuelle de 3 171 tonnes. Une forte augmentation a ensuite été enregistrée, les captures passant de 2 201 tonnes en 2017 à 3 207 tonnes en 2018 (tableau 3.1.1d).

#### Effort

À partir de 1994, l'effort des pirogues glacières sénégalaises est supérieur à celui des chalutiers congélateurs et glaciers. Cet effort de la pêche artisanale a diminué de 2006 à 2016. De 1991 à 2016, l'effort des chalutiers congélateurs était plus élevé que celui des glaciers (tableau 3.1.1g), et ce chiffre a doublé au cours des quatre dernières années. Généralement, pour la pêche industrielle côtière au Sénégal et pour la pêche industrielle et artisanale en Gambie, il y a une tendance à la baisse à partir de 2001. Cela pourrait être dû à la fin des accords de pêche avec l'UE pour la pêche industrielle sénégalaise, tandis que pour la pêche gambienne, les unités de pêche devaient opérer en dehors des eaux gambiennes. Il y a eu une légère amélioration de la pêche artisanale gambienne depuis 2014. Au Sénégal, l'effort des chalutiers congélateurs a connu une baisse régulière avec une moyenne de 14 602 jours de pêche de 2016 à 2018 tandis que celui des chalutiers glaciers a indiqué une fluctuation atteignant le maximum de jours de pêche en 2017 avec une moyenne annuelle de 8 430 jours de pêche. En Gambie, l'effort de pêche industrielle en 2015 et 2016 était nul en raison d'un moratoire sur la pêche industrielle. Cependant, en 2017 et 2018, l'effort de pêche a augmenté (tableau 3.1.1g). L'effort de la flotte de pêche artisanale pour la Gambie a montré une légère augmentation avec une moyenne de 30 263 jours de pêche par an.

#### *Indices d'abondance*

#### CPUE

Les CPUE des deux segments de pêche dominants au Sénégal: les chalutiers glaciers (PIS GLA) et les chalutiers congélateurs (PIS CON) montrent des tendances similaires à celles des captures totales de chalutiers glaciers sénégalais entre 1990 et 1999 et à celles des chalutiers congélateurs sénégalais entre 2000 et 2016. Les CPUE les plus élevées pour chaque flotte ont été observées respectivement en 2012 et 1998 (tableau 3.8.3a). La CPUE des chalutiers congélateurs sénégalais a connu des fluctuations importantes au cours des années 1990 (figure 3.8.3b). Une très forte augmentation de ces CPUE en 2011 et 2012 est observée avant la baisse brutale enregistrée en 2014. De 2015 à 2018 une tendance fluctuante a été observée pour les chalutiers congélateurs sénégalais avec une CPUE moyenne annuelle

de 41 kg/jour de pêche. Les chalutiers glaciers ont également montré une tendance fluctuante similaire entre 2015 et 2018, passant de 12.87 à 20.89 kg/jour de pêche.

Pour la pêche industrielle gambienne, les CPUE fluctuent de 2006 à 2016, variant de 20 à 50 kg/jour de pêche (figure 3.8.3c). Il n'y a aucune CPUE pour la flotte de pêche industrielle en Gambie pour 2015 et 2016 en raison d'un moratoire sur la pêche industrielle. Une forte augmentation de la CPUE a été observée après le moratoire, de 15.62 kg/jour de pêche en 2014 à 44.90 kg/jour de pêche en 2017. Ceci a été suivi d'une légère baisse en 2018 de 40.24 kg/jour de pêche. La CPUE de la flotte de pêche artisanale indique une forte augmentation de 2016 à 2017 puis une légère augmentation en 2018 avec une moyenne annuelle de 69 kg/jour de pêche.

### **Campagnes scientifiques**

Aucune donnée des campagnes de recherche sur *Arius* spp. n'a été présentée au Groupe de travail par les pays de la région.

#### *Données biologiques*

### **Composition par longueurs et autres informations**

Les données sur les séries de composition par longueur d'*Arius* spp. n'ont pas été communiquées au Groupe de travail.

#### **3.8.4 Évaluation**

##### *Méthodes*

Le Groupe de travail a analysé l'évolution des captures et des CPUE d'*Arius* spp.

##### *Données*

Les séries des captures du stock Sénégal-Gambie et les CPUE des pirogues glacières (PG) sénégalais de 1990 à 2018 ont été examinés.

##### *Résultats*

L'évolution des captures d'*Arius* spp. du stock Sénégal-Gambie, de même que les CPUE des PG sénégalais, qui ne capturent plus ce groupe d'espèces, montrent une diminution sur les trois dernières années.

##### *Discussion*

Néant.

#### **3.8.5 Projections**

Néant.

#### **3.8.6 Recommandations d'aménagement**

Par mesure de précaution, le Groupe de travail recommande de réduire la capture par rapport au niveau de 2018.

### 3.9 Otolithes (*Pseudotolithus* spp.)

#### 3.9.1 Caractéristiques biologiques

Les otolithes comprennent les espèces côtières *P. elongatus*, *P. typus*, *P. senegalensis* et *P. brachygnatus* (ou *P. senegallus*) largement réparties sur toute la région. On les trouve sur des fonds vaseux, sableux et rocheux. De plus petits individus peuvent être trouvés le long de la côte, mais rarement dans les estuaires. L'espèce se nourrit principalement de poissons, de crevettes et de crabes.

#### 3.9.2 Identité du stock

Les otolithes sont principalement distribués et exploités dans la partie sud de la région: Sénégal et Gambie. Le Groupe de travail a donc décidé de les considérer comme un stock partagé entre ces deux pays et de les évaluer comme un stock unique.

#### 3.9.3 Tendances des données

##### Captures

*Pseudotolithus* spp. considérés par le Groupe de travail sont principalement capturés et débarqués par les flottes artisanales et industrielles. Les débarquements totaux les plus élevés pour les deux pays (9 716 tonnes) ont été enregistrés en 2012 (tableau 3.1.1d). Il y a eu une fluctuation des débarquements totaux du stock au cours de la période analysée 1990-2018 (figure 3.9.3a). Une production totale de 4 263 et 5 763 tonnes a été enregistrée respectivement. En Gambie, une tendance à la hausse des captures a été observée à partir de 2013, à l'exception de 2017 où les captures ont diminué passant à 1 433 tonnes puis augmentant de nouveau soudainement à 4 016 tonnes.

##### Effort

Les otolithes sont débarqués par les flottes démersales du Sénégal et de la Gambie, mais ne sont pas un groupe d'espèces important pour ces flottes (tableau 3.1.1g).

La plupart des flottes industrielles et artisanales opérant dans les deux pays débarquent des *Pseudotolithus* spp. L'effort des chalutiers industriels sénégalais tend à diminuer contrairement à celui de la pêche artisanale avec une augmentation à vue de 2012 à 2018.

L'effort de la pêche artisanale gambienne a diminué en raison du moratoire sur la pêche en 2015 et 2016 (tableau 3.1.1g). Cependant, l'effort a augmenté de manière significative entre 2017 et 2018. Au Sénégal, l'effort des chalutiers glaciers et congélateurs a montré quelques fluctuations, avec une légère tendance à la hausse jusqu'en 2018. Pour les pêcheries artisanales sénégalaises, l'effort des pirogues à moteur (PML) a montré une tendance cyclique, tandis que celle des pirogues glacières (PG) a augmenté. L'effort de la flotte artisanale gambienne a également augmenté.

##### Indices d'abondance

##### CPUE

Au Sénégal, la CPUE des chalutiers glaciers a montré une tendance à la baisse jusqu'en 2016 après un pic de 23.05 kg/sortie de pêche en 2009 (tableau 3.9.3a et figure 3.9.3b). En 2017 et 2018, une moyenne de 2 kg/sortie de pêche a été enregistrée. Les CPUE des filets maillants dormants (FD) utilisés par la pêche artisanale sénégalaise sont restées relativement stables jusqu'en 2012 et 2013 lorsqu'un pic de 27.19 kg/sortie de pêche a été constaté avant de décliner jusqu'en 2014 avec 5 kg/sortie de pêche. Une baisse des CPUE a été enregistrée entre les années 2015 et 2018. Cependant, une augmentation des CPUE est constatée pour la pêche industrielle gambienne avec 37.59 et 91.75 kg/jour de pêche en 2017 et 2018 respectivement.

## Campagnes scientifiques

Aucune donnée sur *Pseudotolithus* spp. des campagnes de recherche n'ont été mises à la disposition du Groupe de travail.

### *Données biologiques*

## Composition par longueurs et autres informations

Aucune donnée sur les fréquences de longueur ou sur d'autres paramètres biologiques (croissance, reproduction, alimentation, etc. de *Pseudotolithus* spp.) n'a été fournie au Groupe de travail.

### 3.9.4 Évaluation

#### *Méthodes*

Le Groupe de travail a analysé l'évolution des captures et des CPUE de *Pseudotolithus* spp.

#### *Données*

Les séries des captures du stock de Sénégal-Gambie et les CPUE des pirogues glacières (PG) sénégalaises de 1990 à 2018 ont été analysées.

#### *Résultats*

L'évolution des captures de *Pseudotolithus* spp. du stock Sénégal-Gambie, de même que les CPUE des PG sénégalais, qui capturent plus ce groupe d'espèces, montrent une diminution sur les cinq dernières années.

#### *Discussion*

Néant

### 3.9.5 Projections

Néant.

### 3.9.6 Recommandations d'aménagement

Le Groupe de travail recommande de réduire la capture par rapport au niveau de 2018.

## 3.10 Thiof (*Epinephelus aeneus*)

### 3.10.1 Caractéristiques biologiques

Le thiof ou mérrou blanc (*Epinephelus aeneus*) est une espèce démersale côtière appartenant à la famille des serranidés. Sa distribution bathymétrique est comprise entre 20 et 200 m, 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 progressivement à partir de 2008 (tableau 3.1.1e 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 2013-2018, avec une capture moyenne annuelle de 5 805 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 2013-2018 de 3 500 tonnes, suivi par le Sénégal avec une moyenne de 1 650 tonnes et de la Gambie avec une moyenne de 668 tonnes.

#### Effort

L'espèce est ciblée par les flottilles artisanales et industrielles de l'ensemble des trois pays, Mauritanie, Sénégal et Gambie. L'effort total des chalutiers glaciers et des congélateurs de la pêche industrielle sénégalaise a montré une chute entre 2007 et 2012, suivie par une augmentation significative à partir de 2012. L'effort des pirogues glacières de la pêche artisanale sénégalaise présente une certaine stabilité au cours des trois dernières années (tableau 3.1.1g).

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 2014-2018 avec un pic en 2015, atteignant 200 383 kg/jour de pêche.

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) puis augmenter sur la période 2015-2018 pour une moyenne de 2 080 kg/jour avec un pic de 4 389 kg/jour. En Mauritanie, les céphalopodiers 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 suivie d'une

chute de 2013 à 2015 ensuite une augmentation sur les trois dernières années avec une moyenne de 83 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 suivie d'une augmentation sur les trois dernières années atteignant 54 kg/jour en 2017 avec une moyenne de 43 kg/jour.

### **Campagnes scientifiques**

Concernant la Mauritanie, les indices d'abondance des campagnes scientifiques du N/R *AL Awam* de l'IMROP et le N/R *Ndiagon* (rendement moyen/30 min) ont été révisés durant le Groupe de travail de 2019 sur toute la période 1982 à 2018. Durant cette période deux navires de recherche ont mené ces campagnes (de 1982 à 1996 le N/R *Ndiago*, de 1997 à 2019 le N/R *Al Awam*). Les indices d'abondance ont connu une chute drastique entre 1982 à 1996, passant de 11 kg/30 mn en 1982 à 3.8 kg/30 mn en 1996, avec des fluctuations durant la période (1998-2001) d'une moyenne d'environ 1 kg/30 mn, puis une légère augmentation est enregistrée en 2014 avec 3.7 kg/30 min, ensuite une réduction est enregistrée qui se stabilise les quatre dernières années avec une moyenne de 1.75 kg/30 min (figure 3.10.3c).

Pour le Sénégal, les campagnes scientifiques ont été effectuées uniquement sur la période (2014-2016) avec le N/R *Itaf Dem*. 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. Aucun échantillonnage n'a été effectué durant les deux dernières années.

#### **3.10.4 Évaluation**

##### *Méthodes*

Le modèle de production dynamique de Schaefer a été appliqué (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) de 1997 à 2018. Les indices d'abondance des campagnes N/R *Al Awam* Mauritanie et les captures par unité d'effort (CPUE) des Pirogues Moteurs Lignes (PML) sénégalaises de 1999 à 2018 ont été testées. Finalement, le Groupe de Travail a accepté l'ajustement obtenu par les PML sénégalais.

Pour la période récente (2017 -2018), les données de fréquences de taille n'étaient pas disponibles. Par conséquent le LCA n'a pas été appliqué.

##### *Résultats*

Les captures par unité d'effort (CPUE) des pirogues moteurs lignes sénégalaises ont fourni un meilleur ajustement au modèle global ( $R^2=0.80$ ). La mortalité par pêche est deux fois supérieure à celle qui correspond à  $F_{0,1}$  ( $F_{cur}/F_{0,1}=224$  pour cent). La biomasse actuelle est inférieure à celle qui correspond à la biomasse cible  $B_{0,1}$  ( $B_{cur}/B_{0,1}=77$  pour cent) (tableau 3.10.4 et figure 3.10.4).

**Tableau 3.10.4:** 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 des pirogues moteurs lignes sénégalaise	77%	85%	224%	201%	175%

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

### Discussion

La présente évaluation confirme la surexploitation du stock d'*Epinephelus aeneus* observée depuis plus de deux décennies, et ce en dépit des légères améliorations de l'état de ce stock enregistrées entre 2007 et 2013. Les captures élevées de la pêche artisanale en Mauritanie et au Sénégal depuis 2016 ont contribué à la dégradation de l'état de ce stock. Ce constat est en adéquation avec les indices d'abondances scientifiques des campagnes qui montrent une légère diminution durant la période 2016-2018.

### 3.10.5 Projections

Le Groupe de travail a procédé à la projection des captures et de l'abondance sur cinq années. Une réduction de 10 pour cent des captures conduirait à une diminution des captures soutenables et de l'abondance. Seule une réduction de la capture de 30 pour cent permettrait d'atteindre la capture soutenable. Cependant pour revenir à un indice d'abondance correspondant au  $U_{MSY}$ , il est nécessaire de réduire la capture de 50 pour cent par rapport à 2018.

### 3.10.6 Recommandations d'aménagement

Le Groupe de travail recommande une diminution allant de 30 à 50 pour cent de la capture de 2018.

## 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°50N).

### 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 2 372 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. Les captures continuent à diminuer en 2017 et 2018 avec respectivement des captures de 1 389 et 1 327 tonnes (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 3.1.1g). L'effort est le même que celui de *Pagellus acarne* (voir paragraphe sur 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. Entre 2010 et 2016, les CPUE sont demeurées stables avec une moyenne de 17.5 kg/jour de pêche. Dans les deux dernières années (2017-2018), on note une diminution avec une moyenne de 8.29 kg/jour de pêche (tableau 3.11.3a et 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. Durant les trois dernières années, on note une diminution de l'indice d'abondance (7 kg/30 mn en 2018) (figure 3.11.3c).

### 3.11.4 Évaluation

#### Méthodes

Pour savoir l'état du stock, le groupe a analysé l'évolution des captures commerciales et des indices d'abondances des campagnes scientifiques du Maroc de *Pagellus* spp.

#### Données

Les séries des captures du stock Maroc et les indices d'abondances des campagnes scientifiques du Maroc de 1990 à 2018 ont été examinés.

#### *Résultats*

L'évolution des captures de *Pagellus* spp. du stock du Maroc montre une diminution sur les trois dernières années. Une tendance similaire est également notée pour les indices d'abondance des campagnes entre 2015 et 2017. Cependant, une augmentation des indices d'abondance de 13 pour cent est notée en 2018 par rapport à 2017.

#### *Discussion*

Néant.

#### **3.11.5 Projections**

Néant.

#### **3.11.6 Recommandations d'aménagement**

Par précaution, le Groupe de travail recommande de ne pas augmenter la capture par rapport au niveau de 2018.

### **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*

Au Maroc, 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 céphalopodières marocains nationaux, tandis que pour les autres segments marocains, la série n'est régulière que depuis 2002-2004 (tableau 3.1.1f et figure 3.12.3a). 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 suivantes années, les captures ont chuté pour atteindre 6 044 tonnes en 2015. Les captures totales dans le diagramme gris ont augmenté en 2016 à 7 735 tonnes et elles sont stabilisées à 7 234 et 7 287 en 2017 et 2018 respectivement.

La série de captures du diagramme gris par les barques opérantes dans la région de Boujdour a été rajoutée depuis 2002. De 2002 à 2011, la capture moyenne annuelle réalisée par la pêche artisanale est

630 tonnes, cette capture a augmenté à 1 334 tonnes entre 2012-2016 pour descendre à 1 118 tonnes en 2017-2018.

La série de captures de diagramme gris par les senneurs côtiers opérationnels au sud a été rajoutée depuis 2014. 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. En 2016, les captures ont augmenté à 634 tonnes et elles sont diminuées à 454 et 499 tonnes en 2017 et 2018 respectivement.

Les données en diagramme gris pêchées à la Mauritanie ont été ajoutées durant ce groupe de travail (2019) à partir de l'année 2006 pour la pêche artisanale et à partir de l'année 2012 pour les pêcheries des céphalopodiens nationaux, les crevettiers, les poissonneries et les pélagiques. Cette espèce est plus ciblée par la pêche artisanale et des poissonniers à la Mauritanie. De 2006 à 2011, les captures moyennes annuelles de la pêche artisanale étaient de 1 940 tonnes et elles ont augmentées à 2 976 entre 2012 et 2018. Les captures des céphalopodiens nationaux étaient stables de 2012 à 2018 et ont réalisé une capture moyenne annuelle de 1 226 tonnes. Pour les poissonniers, les captures ont oscillé de 57 tonnes en 2013 à 196 tonnes en 2018.

La capture totale annuelle du diagramme gris dans les deux pays (Maroc-Mauritanie) a connu une légère augmentation dans la période 2006-2011, avec une capture moyenne annuelle de 8 764 tonnes. Ces captures ont augmenté de 2012 à 2018 pour atteindre une capture moyenne annuelle de 13 959 tonnes.

### *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 les merlus et crevettes (tableau 3.1.1g).

Au Maroc, l'effort de pêche exercé sur le diagramme gris est l'effort global orienté vers les céphalopodes, les merlus et les crevettes (Céphalopodiens et les chalutiers côtiers). Seuls les palangriers et une portion des barques artisanales présentent un effort dirigé sur les poissons démersaux sur le diagramme gris. Depuis 2004, l'effort des chalutiers côtiers et les céphalopodiens montre une légère tendance à la hausse de 2004 à 2010 avec un effort moyen annuel de 62 299 jours de pêche et entre 2011 à 2018 l'effort a diminué à une moyenne annuelle de 52 284 jours de pêche. Quant à l'effort de la pêche artisanale et palangrière, il a augmenté de 25 545 en 2004 à 49 409 jours de pêche en 2010. L'effort a diminué en 2001 avec 39 069 jours de pêche suivi d'une stabilisation entre 2011 à 2016 et une diminution en 2017 et 2018 avec une moyenne de 26 810 jours de pêche.

En Mauritanie, l'effort de la pêche des céphalopodiens nationaux montre une légère tendance à la hausse de 2012 à 2016, puis une diminution en 2017 et 2018 avec une moyenne annuelle de 23 429 jours de pêche. L'effort de pêche du segment artisanal dirigé des poissonniers, montre une augmentation de 2013 à 2015 suivi d'une diminution en 2017-2018 avec une moyenne annuelle de 103 339 jours de pêche. Pour les poissonniers, l'effort de pêche est passé de 341 en 2013 à 1 380 en 2018.

### *Indices d'abondance*

#### **CPUE**

Au Maroc, en 2017-2018, le diagramme gris est débarqué essentiellement par les palangriers côtiers avec des CPUE moyennes de l'ordre d'une moyenne de 176 kg/jour de pêche, des céphalopodiens nationaux (97 kg/jour de pêche), suivi des barques artisanales avec une valeur moyenne de 68 kg/jour de pêche et des chalutiers côtiers (45 kg/jour de pêche), et (tableau 3.12.3a et figure 3.12.3b). Il est à

noter que les senneurs côtiers marocains capturent cette espèce accessoirement et peuvent atteindre des CPUE moyennes de 2.84 tonnes/jour de pêche.

En Mauritanie, les CPUE des céphalopodiens nationaux ont montré une augmentation continue de 2013 à 2018 pour atteindre 111 kg/jour de pêche en 2017. Pour la flottille artisanale, les CPUE présentent des fortes fluctuations avec une moyenne annuelle de 28.5 kg/jour de pêche. Les CPUE des poissonniers ont diminué de 2013 à 2018 avec une moyenne annuelle de 247 kg/jour de pêche (figure 3.12.3c).

### **Campagnes scientifiques**

Au Maroc, 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 durant les années 2011-2012. Les indices d'abondance ont été améliorés en 2013-2014 avec 7 et 8.5 kg/30 mn respectivement suivi d'une tendance à la baisse continue durant les quatre dernières années (2015-2018) avec une moyenne annuelle de 3.8 kg/30 mn (figure 3.12.3d).

### *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 et palangrière 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). La taille moyenne a augmenté en 2016 et 2017 avec 36 et 37 cm respectivement.

Ces tailles moyennes sont supérieures à la taille de première maturité sexuelle de cette espèce qui est de 27.08 cm chez les deux sexes combinés.

Des informations détaillées sur la biologie du diagramme gris ont été obtenues grâce à l'échantillonnage des débarquements de la pêche 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 pour cent de l'ensemble de la population contre 47.12 pour cent 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 céphalopodière hauturière, côtière et artisanale. Les mesures d'aménagement appliquées à cette espèce sont les mêmes que celles appliquées à chacune de ces pêcheries.

### 3.12.4 Évaluation

#### Méthodes

Les modèles de production dynamique de Schaefer, LCA et YPR 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 du Maroc et de la Mauritanie de 2006 à 2018 du diagramme gris a été utilisée par le Groupe de travail pour l'évaluation de ce stock.

Pour le modèle de production dynamique de Schaefer, les indices d'abondance (kg/30 mn) des campagnes de scientifique de Mauritanie et du Maroc ont été testés. Finalement le Groupe de travail a décidé d'utiliser les indices d'abondance (kg/30 mn) des campagnes de chalutage scientifique au Maroc, qui s'ajustent bien au Modèle de Schaefer.

Pour les modèles analytiques LCA/YPR, la distribution en tailles des débarquements des palangriers de Dakhla et des captures de la pêche artisanale au port de Boujdour et Cap7 et les captures de la pêche côtière au port de Laâyoune de 2013 à 2018 ont été utilisés après extrapolation à la capture totale du Maroc et de la Mauritanie.

Les paramètres de la relation taille-poids a et b et les paramètres de croissance (INRH-Laâyoune, 2017) ont été utilisés pour la LCA/YPR.

#### Résultats

Pour cette espèce, les deux évaluations présentent des situations similaires:

**Cas 1:** Indices d'abondance (kg/30 mn) des campagnes de chalutage scientifique au Maroc, les résultats de l'évaluation avec ces indices d'abondance indiquent que la biomasse actuelle est inférieure à la biomasse cible ( $B_{cur}/B_{0.1}=64$  pour cent), tandis que la mortalité par pêche actuelle est supérieure à  $F_{0.1}$  ( $F_{cur}/F_{0.1}=167$  pour cent) (tableau 3.12.4a et figure 3.12.4a).

**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 de chalutage scientifique au Maroc	64%	71%	167%	151%	116%

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

**Cas 2:** Les modèles analytiques de LCA/YPR montrent que la mortalité par pêche est très élevée pour les poissons adultes, dépassant le maximum et la mortalité par pêche cible ( $F_{cur}/F_{0.1}=175$  pour cent) (tableau 3.12.4b et figure 3.12.4b).

**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)	175%	158%	53%

### Discussion

Le stock de *Plectorhynchus mediterraneus* est surexploité. La biomasse en 2018 a diminué par rapport à 2016 ( $B_{cur}/B_{0.1}=64$  pour cent en 2018 et 72 pour cent en 2016), sachant que l'évaluation de 2017 était basée uniquement sur les captures du Maroc. Cette situation est confirmée par les modèles LCA/YPR ( $F_{cur}/F_{0.1}=175$  pour cent).

### 3.12.5 Projections

Les projections faites n'ont pas été validées par le Groupe de travail.

### 3.12.6 Recommandations d'aménagement

Le Groupe de travail recommande de réduire les captures par rapport au niveau de 2018.

### 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 réitère sa recommandation de 2016 pour 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 ventilation des espèces pour une meilleure conduite des évaluations dans les prochains Groupes de travail.
- Renforcer et améliorer la collecte des informations sur les statistiques pour les flottilles démersales pêchant les poissons.
- Favoriser les échanges d'information entre les scientifiques au niveau régional et les scientifiques des différents pays impliqués dans les pêches démersales.
- Renforcer la collecte des données biologiques (fréquences de taille, sex-ratio, âge, zone et période de reproduction) et les mettre à la disposition du Groupe de travail.

- Préparer les indices d'abondance par espèce des campagnes scientifiques pour les groupes d'espèces non ventilés (*Arius* spp., *Pagrus* spp., *Pagellus* spp., *Pseudolithus* spp.) pour les prochains Groupes 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.
- Considérer les captures totales de la sous-région dans les prochaines évaluations, notamment pour *Plectorhynchus mediterraneus*, *Pagrus caeruleostictus*, *Pseudolithus* spp., *Arius* spp.
- Explorer d'autres modèles alternatifs pour améliorer les évaluations.

## 4. CREVETTES

### 4.1 Pêcheries

L'exploitation des ressources de crustacés des côtes ouest-africaines est relativement ancienne (Thiam *et al.*, 1981). 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: *Penaeus kerathurus*, *Aristeus antennatus*, et plusieurs espèces du genre *Plesionika*.

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'autre 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 2013-2018, les crevettes au Maroc étaient exploitées par une flottille nationale composée de 512 à 535 chalutiers côtiers qui fréquentent le plateau continental à des profondeurs variables mais généralement faibles ne dépassant pas l'isobathe de 500 m, et par d'autres flottilles nationales de 40 à 42 chalutiers hauturiers et 15 à 18 chalutiers côtiers congélateurs à très large rayon d'action. La dernière pêcherie de crevettes de l'UE au Maroc a disparu à la fin de 1999 lorsque l'accord de partenariat dans le secteur de la pêche (FPA) entre l'UE et le Maroc a expiré. Les derniers FPA en vigueur, de 2006 (JO L141 du 29.5.2006<sup>7</sup>) et 2019 (JO L77 du 20.3.2019<sup>8</sup>) (accord de pêche signé en 2014 et expirant en novembre 2018 ne comprend pas la pêche des crustacés.

En Mauritanie, les crevettes sont exploitées par des flottes nationales et étrangères, principalement espagnoles, pour ces dernières à partir de FPA entre la Mauritanie et l'UE. Sur la période 2013-2018, la taille de la flotte de chalutiers crevettiers en Mauritanie a été très variable, principalement en raison de la dépendance du statut des accords de partenariat dans le secteur de la pêche (FPA) avec l'UE, comme la plupart des navires opérant en Mauritanie. Après la fermeture de la pêcherie de l'UE (espagnole) pendant plus d'un an, après l'expiration du dernier protocole du FPA en juillet 2012, cette flotte a repris ses activités en novembre 2013, conformément au protocole de 2012, jusqu'à son expiration à la fin 2014. Ce protocole, d'une durée de deux ans, a expiré. Le dernier protocole, d'une durée de quatre ans, est entré en vigueur en décembre 2015 et l'activité de pêche à la crevette s'est développée dans ce cadre au cours de la dernière période considérée (2016-2018) en décembre 2015. Les termes de ces protocoles, de plus en plus contraignants, notamment par rapport aux zones de pêche autorisées, ont entraîné une réduction significative de la taille de la flotte depuis 2012, qui est passée d'une taille moyenne de 25 navires (période 2008-2012) à 10 navires (période 2013-2018). Selon les informations reçues par les armateurs, la perte économique liée au zonage de pêche mis en place en 2012, a finalement entraîné le retrait de tous les navires espagnols de ce site de pêche en 2019, la plupart d'entre eux se dirigeant vers la Guinée-Bissau, lorsque le nouveau FPA a été signé entre l'UE et ce pays. La flottille mauritanienne est aussi passée de huit navires en 2008 à seulement deux navires ces dernières quatre années (2015-2018). 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

<sup>7</sup> <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32006R0764&from=EN>

<sup>8</sup> <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32019D0441&from=EN>

sur laquelle ces unités se sont orientées, et d'autre part, aux problèmes techniques rencontrés au sein de 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 espagnol<sup>9</sup>, deux italiens et 16 sénégalais) en 2014, à 18 en 2015 (tous sénégalais) à 18 (tous sénégalais) en 2016, 16 navires étant opératifs. 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 28 unités en 2018. Le nombre d'unités de la flottille artisanale au Sénégal est d'environ 25 000 pirogues qui représentent le nombre moyen de pirogues artisanales actives au Sénégal pour la période 2013-2016 (tableau 4.1a).

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 2018, 1 912 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 détenant 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, avant l'interdiction de pêche de deux ans établie pour cette pêche en 2016-2017, ces deux années étant les dernières années pour ce type d'activité. Après la réouverture de la pêche, le nombre de navires ciblant les crevettes est passé à 25-26 en 2017-2018.

Les captures de *P. monodon* ont été observées à travers 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 pêcherie 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 le tableau 4.1.1a et tableau 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
---------	-------	------------	---------	--------

<sup>9</sup> Les licences sont normalement publiques. Les données sur le nombre de licences sont transmises par la Direction de la protection et de la surveillance des pêches au Groupe de travail.

<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 basé sur un examen visuel 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 1er janvier 2011, la pêche à la crevette est régie par un plan de gestion dont les principales mesures adoptées sont décrites ci-dessous. Certaines mesures du plan de gestion de la pêche à la crevette ont été révisées en novembre 2014 à partir de juin 2017. Les chalutiers côtiers pêchant la crevette rose des eaux profondes *P. longirostris* dans les eaux atlantiques marocaines sont autorisés à pêcher au-delà de 3 nm entre le cap Spartel et le cap Boujdour. Les chalutiers crevettiers Frieza sont autorisés à opérer au-delà 10 nm entre le cap Spartel et le cap Boujdour, au-delà de 200 mètres entre le cap Boujdour et le cap Barbas, et au-delà de 500 mètres entre le cap Barbas et le cap Blanc. Le maillage minimal établi pour les poissons *P. longirostris* est de 50 mm. En ce qui concerne les mesures des engins, la double poche est strictement interdite. Des fermetures spatio-temporelles sont établies pour les différentes flottilles pendant les périodes de frai et de recrutement. Ainsi, huit zones fermées sont établies où l'activité de chalutage est interdite pendant les périodes: 1er février-30 avril et 1er août-31 octobre, selon les zones. De plus, le chalutage au-delà de 500 mètres est interdit aux chalutiers congélateurs en juillet.

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. Le Groupe de travail organisé par l'IMROP en 2019 a permis de déterminer le potentiel de deux espèces cibles de crevettes. Ainsi, un potentiel de 3 984 tonnes a été déterminé pour *P. notialis* et 2 808 tonnes pour *P. longirostris*. 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 pour cent de céphalopodes, 10 pour cent de crabes et 15 pour cent 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. 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.

## 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 pêcheurs 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 crevetters côtiers congélateurs ont été séparés de ceux de la pêche crevettière fraîche depuis 2006.

En Mauritanie, les données de captures et d'effort de la flottille crevettière 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 GCM<sup>10</sup> (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 crevetters espagnols en Mauritanie: a) les données mensuelles des captures (par espèces) et de l'effort des crevetters 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 listent les 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 pour cent 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). Il convient de noter que depuis quelques années, l'embarquement d'observateurs n'est plus effectif en raison de leur petit nombre et de leur âge avancé. La Direction des pêches maritimes (Direction des pêches maritimes, DPM) est responsable de la centralisation des statistiques de pêche pour les différentes administrations. En ce qui concerne les navires nationaux de pêche industrielle, les

<sup>10</sup> GCM: Garde-côtes de Mauritanie.

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. Le suivi de la pêche artisanale se fait à travers le réseau d'enquêteurs du CRODT présents sur les différents sites de débarquement. Ils collectent les données d'effort et de captures des embarcations artisanales. Les captures sont estimées à travers un échantillonnage portant sur environ 10 pour cent des sorties quotidiennes. Pour les chalutiers nationaux, les données de 2012 correspondent à des estimations avant l'obtention des statistiques officielles, 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. 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 du large (*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 (tableau 4.2.2a).

Au Maroc, la crevette rose du large 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, 2016, 2017 (seulement le premier trimestre) et 2018, dans le cadre du programme national de Cadre de collecte des données de l'UE. Ce programme sous-régional couvre la collecte d'informations biologiques et halieutiques dans les zones de pêche à la crevette de l'UE de la zone COPACE (actuellement, zone allant de la Mauritanie à la Guinée-Bissau). Le programme d'observation est réalisé en alternance entre les deux zones, l'échantillonnage se faisant une année en Mauritanie et l'année suivante en Guinée-Bissau. Les observateurs collectent des données sur l'abondance des captures, leurs paramètres biologiques, tant pour les espèces capturées que rejetées, tout en accordant une attention particulière aux espèces cibles de cette flottille, à savoir *P. longirostris* (tableau 4.2.2a), *P. notialis* (tableau 4.2.2b) et *A. varidens* (tableau 4.2.2c). Les quantités échantillonnées variaient entre 2 à 64 kg par trimestre (*P. longirostris*), 1 à 152 kg par trimestre (*P. notialis*) et 2 à 228 kg par trimestre (*A. varidens*).

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 2010, 2014, 2016, 2017 (premier trimestre) et 2018 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*, *P. notialis* et *A. Viridens*) par le biais du programme d'observateurs à bord des crevettiers espagnols dans la zone COPACE.

## 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 2002 et 2018 (tableau 4.3.1a). On constate cependant une certaine stabilisation de cette taille moyenne depuis 2014 à l'exception de 2017, où une augmentation de la CL d'environ 1 cm a été enregistrée. Le poids individuel moyen varie entre 4,56 et 7,23 g au cours de la même période (tableau 4.3.1a). 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 réalisés par les observateurs à bord des crevettiers espagnols en Mauritanie, varient entre 21,7 mm CL (en 2017, seul le premier trimestre a été échantillonné) et 23,4 mm CL (2014) (tableau 4.3.1b). Au cours de la même période, les poids moyens individuels étaient 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 4.3.1c.

**Tableau 4.3.1c:** Relation taille-poids de la crevette rose (*P. longirostris*) au Maroc en 2016

Sexe	Équation de la relation taille-poids	Effectifs	R <sup>2</sup>
Femelles+mâles	$P = 0.4811 \times Lc^{1,562793}$	3 823	0.972

P: Poids individuel en grammes.

Lc: Longueur de la carapace en mm.

### 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 (tableau 4.3.1d).

**Tableau 4.3.1d:** Paramètres de croissance de la crevette rose (*P. longirostris*) au Maroc

Sexe	L <sub>oo</sub> (mm)	K	t <sub>0</sub>	Source
------	----------------------	---	----------------	--------

<b>Mâle</b>	40.35	0.963	-0.34	S. Benchoucha, 2015
<b>Femelle</b>	48.11	0.937	-0.31	
<b>Combinés</b>	45.87	0.952	-0.33	

### Sex-ratio

Le sex-ratio de la crevette rose du large au Maroc a été étudié à partir des débarquements de la pêche côtière au niveau du port de Larache pour la période 2006-2016. En 2017 et 2018, ce ratio a été calculé à partir des données issues de l'échantillonnage biologique réalisé au niveau des trois ports suivants: Larache, Casablanca et Agadir. L'évolution de ce rapport illustre une domination des femelles de 2006 à 2017. Cependant, en 2018, le sex-ratio est en faveur des mâles avec un taux de 55,5 pour cent (tableau 4.3.1e).

**Tableau 4.3.1e:** Sex-ratio de la crevette rose du large au Maroc

Sex-ratio	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
<b>% femelles</b>	58.4	59.8	57.9	71.8	81.3	69.4	51.6	57.0	58.0	56.3	65.6	65	44.4
<b>% mâles</b>	41.6	40.2	42.1	28.2	18.7	30.6	48.4	43.1	42.0	43.7	34.4	35	55.5
<b>Effectif</b>	2 161	2 064	1 782	1 207	1 735	920	1 107	1 596	1 348	4 052	3 821	32 576	42 257

Les sex-ratios obtenus à partir d'échantillonnages par des observateurs de l'IEO à bord des crevettiers espagnols opérant en Mauritanie montrent également la prédominance des femelles dans les captures, à la seule exception de 2010 (tableau 4.3.1f). Les sex-ratios estimés pour 2017 (uniquement au premier trimestre) et 2018 étaient de 1:1 et 1:0,9 (F:M). Le sex-ratio varie entre les différentes classes de LC: pour les échantillons de LC > 22 (premier trimestre de 2017) et de LC > 24 mm (2018), plus de 50 pour cent des individus échantillonnés étaient des femelles; tous les individus dont la CL était supérieure à 29 mm (premier trimestre de 2017) et à 30 mm (2018) étaient des femelles (García-Isarch, *comm. pers.*).

**Tableau 4.3.1f:** Sex-ratio de la crevette rose du large en Mauritanie (données IEO)

Sex-ratio	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
<b>% femelles</b>	49.0	-	-	-	60.5	-	56.0	50.4	53.2
<b>% mâles</b>	51.0	-	-	-	39.5	-	44.0	49.6	46.8
<b>Nombre</b>	12 755				35 229		8 691	5 067	8 753

### 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. En 2017 et 2018, cette taille a également été intégrée aux données biologiques collectées au niveau des ports de Casablanca et d'Agadir. Le tableau 4.3.1g 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 2018.

**Tableau 4.3.1g:** 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	2017	2018
<b>Lc 50%</b>	24.0	25.1	24.2	24.6	23.5	23.23	23.6	21.9	21.9	24.5	23.8	23.9	24.5
<b>R<sup>2</sup></b>	0.74	0.97	0.87	0.98	0.92	0.84	0.96	0.97	0.89	0.88	0.97	0.90	0.85

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 des crevettiers espagnols par des observateurs de l'IEO en 2014, 2016, 2017 (premier trimestre) et 2018. Les variations mensuelles de proportion des stades de maturité des mâles et 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 (3 000-6 000 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 ait lieu à la fin de l'année. En fonction de cela, les périodes d'octobre-décembre et de novembre-décembre ont été choisies pour l'estimation des longueurs à la première maturité ( $L_{50}$ ) des femelles en 2014 et 2018, respectivement, tandis que tous les mois échantillonnés ont été pris pour estimer  $L_{50}$  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 23,7 et 29,6 mm CL (tableau 4.3.1h).

**Tableau 4.3.1h:** 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

Année	Période d'échantillonnage	Sexe	LFM (mm)	C.V	Nombre ind.	Période de maturité
2010	7 mois (janvier-novembre)	Mâle	–	–	–	Toute l'année
		Femelle	–	–	–	Aucune
2014	8 mois (avril-décembre)	Mâle	12.8	< 0.001	3 854	Toute l'année
		Femelle	27.0	0.01	1 487	Sept.-oct.
2016	9 mois (mars-décembre)	Mâle	15.9	0.03	2 357	Toute l'année
		Femelle	25.2	0.01	582	Nov.-déc.
2016-2017*1	12 mois (mars-mars)	Mâle	13.2	0.1	3 504	Toute l'année
		Femelle	23.7	0.01	1 706	Nov.-mars
2018	8 mois (janvier-décembre)	Mâle	–	–	–	Toute l'année
		Femelle	29.6	0.02	308	Novembre

\*1 Période d'échantillonnage: mars 2016-mars 2017.

### Effets environnementaux

De récentes études menées à l'aide de données récoltées dans l'océan Atlantique marocain lors de campagnes de chalutage entre 1981 et 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 *P. longirostris* 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 1980-2018 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 pour augmenter légèrement l'année suivante jusqu'à une nouvelle baisse à 7 436 tonnes en 2018. 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. Une tendance générale à la baisse est ensuite observée jusqu'à un minimum de 4 374 tonnes en 2017. La flotte de crevettiers congélateurs marocains était auparavant la plus importante, mais les captures ont progressivement diminué, passant de valeurs maximales autour de 8 500 tonnes au cours de la période 1999-2001 à une valeur minimale de 1 285 tonnes en 2017. La flotte de chalutiers côtiers marocains est celle ayant les captures les plus élevées de l'espèce depuis 2004, montrant également une tendance à la baisse depuis le pic atteint en 2011 (environ 6 000 tonnes) à des valeurs 2 500 tonnes en 2017-2018. Les captures des crevettiers congélateurs côtiers qui opèrent dans la pêcherie à la crevette depuis 2006, ont poursuivi leur tendance à la baisse après les captures les plus importantes de 1 600 tonnes en 2008, pour une valeur minimale de 570 tonnes en 2017.

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 (figure 4.3.3c). 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 plus réduit de navires enregistrant 1 032 tonnes de captures en 2018.

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 et un second pic de capture de 338 tonnes en 2017.

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. Les flottilles ont recommencé à pêcher en 2017, capturant 18 tonnes en 2018 (figure 4.3.3b).

Au Sénégal, la principale pêcherie de *P. longirostris* était auparavant développée par une flotte de crevettiers espagnols qui ont opéré au Sénégal pendant la période de 1980 à 2006 montrant une baisse jusqu'en 2006. La flotte espagnole a été progressivement remplacée par une flotte nationale de

crevettiers, qui a démarré son activité en 1981 et qui enregistre les captures les plus importantes depuis 1998. À partir de 2006, le total des débarquements de la zone Sénégal-Gambie a suivi la même tendance que celui des chalutiers sénégalais qui capturent la plupart des captures de crevette rose du large après le départ de la flotte espagnole en 2006 (figure 4.3.3d). La capture totale au Sénégal-Gambie a atteint sa valeur maximale en 1998 (plus de 6 000 tonnes) suivie d'une période de stabilité, avec des captures qui oscillent autour de 2 500 tonnes. Depuis 2003, la capture a progressivement diminué atteignant le chiffre le plus bas de 1 359 tonnes en 2018, à l'exception d'un pic de capture de 2 679 tonnes en 2017. Il convient de noter que pour la période 2006-2016, les captures sénégalaises de crevettes (*P. longirostris* et *A. varidens*) sont rassemblées, et donc les données sur *P. longirostris* fournies au Groupe de travail correspondent à une estimation basée sur l'application d'un pourcentage (95 pour cent du total) chaque année à ces valeurs totales de crevettes du large.

## 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. Par contre, cet effort a connu une baisse pour enregistrer 26 388 et 28 144 jours de pêches en 2017 et 2018 respectivement. 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 se stabiliser autour d'une valeur de 10 000 jours de pêche en 2016-2018 pour 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 4 200 jours de pêche entre 2015 et 2018 (tableau 4.3.3b et figure 4.3.3e).

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 accusé des valeurs faibles proches de zéro en 2013 (seulement deux mois d'activité) et 2015 (un mois d'activité). La tendance de l'effort a légèrement augmenté les années suivantes pour atteindre 1 979 jours de pêche en 2018. En dépit de la présence de la flotte espagnole en Mauritanie tout au long de l'année de 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 4.3.3f). La flottille mauritanienne a débuté la pêche de la crevette du large en 2000, augmentant ainsi l'effort de pêche jusqu'en 2003 avec 5 400 jours de pêche. À partir de 2004, l'effort de pêche est tombé à des niveaux très bas qui ne dépassent jamais les 650 jours de pêche enregistrés en 2017. Cela fait suite à une diminution de la taille de la flotte passée de près de 20 navires en 2002 à seulement deux navires en 2018. Cette diminution est principalement due à la transformation de la majorité des crevettiers nationaux en céphalopodiers. L'effort des autres crevettiers congélateurs en Mauritanie montre une tendance à la hausse durant la période 1997-2005, où il a atteint un pic de 4 600 jours de pêche, pour tomber à une valeur de 400 jours de pêche en 2008 et se maintenir à un niveau relativement bas jusqu'à une période sans activité en 2013-2016. Ces navires ont de nouveau pêché en Mauritanie en 2017 et 2018, mais avec un effort limité (80-182 jours de pêche, respectivement).

L'effort des chalutiers sénégalais est resté relativement stable, passant de valeurs assez stables entre 20 000 à 26 000 jours en mer environ durant les années 2006-2016 à plus de 30 000 jours en mer en 2017 et 2018 (tableau 4.3.3b et figure 4.3.3g).

## 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 148 kg/jour de pêche en 2015-2018. 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. Ultérieurement, ces CPUE ont diminué légèrement entre 2017 et 2018 à 97 kg/jour de pêche (tableau 4.3.3c et figure 4.3.3h).

Considérant que la CPUE de la flotte espagnole est calculée en utilisant des efforts spécifiques ciblant *P. longirostris*, elle est de ce fait estimée comme un bon indicateur de l'abondance de cette espèce en Mauritanie (tableau 4.3.3c et figure 4.3.3i). 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 2016, la CPUE est tombée à 359 kg/jour de pêche en 2016, pour remonter à des valeurs comprises entre 500 et 600 jours de pêche en 2017 et 2018. Il convient de noter que les CPUE en 2012, 2013 et 2015 ont été calculées à partir des données de seulement 5,2 et 1 mois de pêche, respectivement, et pourraient ne pas être représentatives de l'abondance de l'espèce ces années-là. Pour les flottes mauritaniennes, après un maximum de plus de 1 tonne/jour de pêche observé en 2014, les CPUE ont suivi la même tendance que la flotte espagnole, tombant à une valeur très faible en 2016 (51 kg/jour de pêche), augmentant en 2017 pour finalement retomber à 255 kg/jour de pêche en 2018.

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 à un minimum de 45 kg/jour de mer en 2018 (tableau 4.3.3c et figure 4.3.3j).

### 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. En 2018, ce rendement a connu une hausse de plus de 40 pour cent mais demeure toujours en dessous de la moyenne historique (tableau 4.3.3d et figure 4.3.3k).

#### Mauritanie

De nouveaux indices d'abondance pour *P. longirostris* en Mauritanie, pour la série chronologique 2000-2018, obtenus par les campagnes nationales à bord du N/R *Al Awan* ont été fournis au Groupe de travail. Cette série était différente de celles des Groupes de travail précédents car certaines corrections ont été apportées aux estimations moyennes annuelles. De plus, des indices d'abondance ont été fournis séparément pour les campagnes de la saison froide et de la saison chaude chaque année.

Les indices d'abondance estimés durant les campagnes scientifiques réalisées par l'IMROP ont montré que les meilleurs rendements ont été obtenus en 2009 avec 0,69 kg/30 mn. Ces indices ont ensuite chuté pour atteindre le niveau le plus bas en 2010 et 2011 pour remonter en 2012 à des valeurs similaires à celles de 2009. Après la nette amélioration en 2007 et 2012, il y a eu une baisse régulière de l'abondance à des valeurs basses autour de 0,12 kg/30 mn en 2015 et 2016, après quoi ces indices se sont améliorés

pour atteindre des valeurs d'environ 0,5 kg/30 mn au cours des deux dernières années de la série (tableau 4.3.3e et figure 4.3.3l).

### *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 4.3.3f et figure 4.3.3m), à la fois au cours de la saison froide et de la saison chaude. Par ailleurs, une campagne de sélectivité dans les pêcheries crevettières profondes ciblant la crevette rose du large a été réalisée en octobre 2015 dans la ZEE sénégalaise, dans le cadre de la mise en œuvre d'un plan de gestion de cette espèce. Il est à noter qu'aucune campagne démersale n'a été réalisée depuis 2016, en raison de plusieurs problèmes techniques affectant le N/R *Itaf Dème* national, du CRODT.

### *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 4.3.1a. 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.

##### *Mauritanie*

Les distributions annuelles de fréquence de longueur (longueur = longueur CL de céphalothorax) obtenues à partir des échantillons des observateurs de l'IEO à bord des crevettiers espagnols en Mauritanie en 2010, 2014, 2016. 2017 (seulement le premier trimestre) et 2017 sont présentés dans le tableau 4.3.1b.

#### **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 2018, 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 (1997-2018), et des CPUE des crevettiers congélateurs marocains (1997-2016) ont été utilisées. La moyenne par classe de taille, des fréquences de tailles des années 2016-2018 a été utilisée pour le modèle analytique LCA.

Des évaluations ont été faites pour la Mauritanie en utilisant les captures totales et différents indices d'abondance: i) les CPUE des chalutiers congélateurs espagnols en Mauritanie sur différentes périodes (1910-2018, 2000-2016 et 2009-2018), considérant que l'activité de pêche de la pêcherie espagnole a beaucoup changé au cours des dernières huit années, en raison de l'évolution des termes des FPA; ii) les indices d'abondance annuels des campagnes nationales démersales mauritaniennes sur la période 2000-2018; et iii) les indices d'abondance des campagnes nationales démersales mauritaniennes effectuées pendant la saison froide et la même période. En outre, la moyenne par classe de longueur des fréquences de longueur pour 2014, 2016 et 2018 obtenues pour les crevettiers espagnols a été utilisée pour le modèle analytique de la LCA.

Pour le stock du Sénégal-Gambie, les évaluations ont été faites en utilisant les captures totales (1992-2016), et les deux séries différentes d'indices d'abondance: i) la CPUE calculée avec les données fournies par le Sénégal au Groupe de travail pour différentes périodes (1994-2018, 2009-2018 et 2013-2018); et ii) un indice d'abondance estimé par GLM basé sur les données de la pêche industrielle ciblant cette espèce sur la période 1992-2018 (Ba *et al.*, 2019) utilisées pour l'évaluation nationale réalisée par le CRODT.

Une autre évaluation a été réalisée en considérant un stock unique pour la Mauritanie-Sénégal-Gambie. Pour ce stock, les captures totales des trois pays ont été utilisées ainsi que différents indices d'abondance comme: i) les CPUE des chalutiers congélateurs espagnols en Mauritanie pour les périodes 1990-2018; ii) l'indice d'abondance obtenu lors de la campagne nationale mauritanienne pour la période 2000-2018 iii) les CPUE utilisées par le Sénégal pour l'évaluation nationale, pour la période 1992-2018.

## Résultats

L'ajustement du modèle global est acceptable pour les stocks du Maroc, du Sénégal-Gambie et pour la Mauritanie-Sénégal-Gambie. Les résultats de l'évaluation indiquent que le stock de crevettes roses du large au Maroc est surexploité (tableau 4.3.4a et figure 4.3.4a). Le modèle mondial montre que la biomasse actuelle est inférieure à la biomasse cible  $B_{0.1}$  tandis que la mortalité par pêche actuelle est supérieure à la mortalité par pêche cible  $F_{0.1}$ . La LCA et le modèle Y/R ont donné les mêmes résultats (tableau 4.3.4b).

**Tableau 4.3.4a:** Indicateurs sur l'état du stock et de la pêcherie de *Parapenaeus longirostris* dans le nord de la sous-région du COPACE par les modèles LCA/Y/R

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 2016-2018	345%	310%	76%

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

**Tableau 4.3.4b:** Indicateurs sur l'état du stock et de la pêcherie de *Parapenaeus longirostris* au Maroc par le modèle de production

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>Parapenaeus longirostris</i> Maroc/crevettiers congélateurs marocains	44%	49%	112%	101%	66%

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

Pour le stock mauritanien, le modèle correspondait mieux lors de l'utilisation de la série chronologique la plus courte de la CPUE espagnole, compte tenu des changements de la pêcherie au cours des dernières années. Ce modèle montre que la biomasse est légèrement inférieure à la biomasse cible  $B_{0.1}$ , tandis que la mortalité par pêche est bien inférieure à la mortalité par pêche cible  $F_{0.1}$  (tableau 4.3.4c et figure 4.3.4b). Ainsi, l'évaluation indique que le stock est pleinement exploité en termes de biomasse mais pas pleinement exploité en termes de mortalité par pêche. Les résultats de la LCA et de Y/R n'étaient pas cohérents, probablement en raison du manque de paramètres de croissance appropriés de l'espèce dans la zone et/ou des limitations des fréquences de longueur.

**Tableau 4.3.4c:** Indicateurs sur l'état du stock et de la pêche de *Parapenaeus longirostris* en Mauritanie par le modèle de production

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>Parapenaeus longirostris</i> Mauritanie/ crevetiers espagnols congélateurs	84%	93%	32%	29%	27%

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

Au Sénégal-Gambie, le modèle utilisant les données fournies au COPACE montre que le stock de crevette rose du large est surexploité. La biomasse actuelle est inférieure à la biomasse  $B_{MSY}$  et à la biomasse cible  $B_{0.1}$  et la mortalité par pêche actuelle est inférieure à la cible  $F_{0.1}$  (tableau 4.3.4d et figure 4.3.4c).

**Tableau 4.3.4d:** Indicateurs sur l'état du stock et de la pêche de *Parapenaeus longirostris* au Sénégal-Gambie par le modèle de production

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>Parapenaeus longirostris</i> Sénégal- Gambie/chalutiers industriels espagnols	59%	65%	161%	145%	107%

- $B_{cur}/B_{0.1}$ :** 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, la Mauritanie et le Sénégal mais 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 du large 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 crevette rose du large semble être en bon état, non pleinement exploité en termes de mortalité par pêche, suivi par une baisse de l'effort survenue depuis 2012 en raison de la diminution continue et marquée de l'effort de pêche due à une réduction du nombre de navires ciblant cette espèce. Cela s'explique par les conditions restrictives de cette pêche établies dans les derniers protocoles des FPA entre la Mauritanie et l'UE.

Pour le Sénégal-Gambie, le résultat de l'évaluation montre que le stock est surexploité (figure 4.3.4b). Cependant, il convient de noter que cette évaluation montre une situation complètement différente de l'évaluation nationale réalisée par le CRODT (Ba *et al.*, 2019) qui indiquait que le stock était proche de la pleine exploitation. Les différents résultats s'expliquent principalement par les différentes CPUE utilisées dans les évaluations nationales et dans le COPACE, toutes deux avec des tendances complètement opposées. Il existe également des différences importantes en ce qui concerne la série de captures fournie au COPACE et celle utilisée dans l'évaluation nationale. Compte tenu de ces différences pertinentes, les résultats doivent être considérés avec prudence jusqu'à ce que les séries de données de capture et de CPUE fournies aux Groupes de travail d'évaluation nationaux et COPACE soient cohérentes.

### 4.3.5 Projections

Le Groupe de travail a procédé à la projection des captures et de l'abondance sur trois ans en suivant différents scénarios pour chacun des stocks.

#### Maroc

**Scénario 1:** Maintien des captures à leur niveau actuel (*statu quo*)

Le maintien des captures à son niveau actuel pour les trois prochaines années conduirait à une légère augmentation de l'abondance mais toutes les deux resteront inférieures aux valeurs optimales et soutenables (figure 4.3.5a).

**Scénario 2:** Diminution de 10 pour cent des captures actuelles.

Une réduction de 10 pour cent des captures permettrait une amélioration de l'abondance tout en restant inférieure aux valeurs optimales en 2019-2021 (figure 4.3.5b).

### *Mauritanie*

**Scénario 1:** Maintien des captures à leur niveau actuel (*statu quo*).

Le maintien des captures à leur niveau actuel pour les trois prochaines années entraînerait une première diminution de l'abondance l'année suivante (2019) suivie d'une augmentation régulière au cours des deux années suivantes, toujours au-dessus de niveaux durables (figure 4.3.5c).

### *Sénégal et Gambie*

**Scénario 1:** Maintien des captures à leur niveau actuel (*statu quo*).

Maintenir la capture à son niveau actuel entraînerait une diminution de l'abondance en 2019-2021, bien en dessous du niveau de la MSY (figure 4.3.5d).

**Scénario 2:** Réduction de 10 pour cent des captures actuelles.

Une réduction de 10 pour cent des captures n'aurait pas beaucoup d'effet sur l'indice d'abondance relative, car elle suivrait la même tendance à la baisse que si les captures étaient maintenues au niveau actuel, ce qui signifie une diminution progressive bien en dessous des niveaux de la MSY (figure 4.3.5e).

### **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*

Le Groupe de travail recommande de ne pas dépasser le niveau de capture de 2018.

#### *Mauritanie*

En raison des faibles niveaux de mortalité par pêche sur la période 2012-2018, le Groupe de travail conclut qu'une augmentation progressive des captures pourrait être envisagée, jusqu'au niveau de capture de 2011-2012.

#### *Sénégal-Gambie*

Considérant que le stock est surexploité, le Groupe de travail recommande de ne pas dépasser le niveau de capture de 2018.

### **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.
- Mener des études sur les rejets produits par cette pêcherie par les observateurs à bord des navires de pêche.

- Entamer des études d'identification des stocks en Mauritanie, Sénégal et Gambie.

Le Groupe de travail réitère sa dernière recommandation en ce qui concerne la nécessité de mettre à jour et corriger les séries chronologiques des captures et d'effort de pêche fournies par le Sénégal pour assurer la cohérence avec l'évaluation nationale.

#### 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 espèces démersales.

*Penaeus notialis* atteint une longueur de 1,8 cm (longueur totale) à l'âge de 3 à 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).

La dernière mise à jour des informations biologiques sur *Penaeus notialis* en Mauritanie a été fournie au Groupe de travail de 2017 (García-Isarch *et al.*, 2017b). L'intensité d'échantillonnage de *P. notialis* est présentée dans le tableau 4.2.2b. Les longueurs annuelles moyennes sur trois ans, avec un échantillonnage de la longueur effectué par des observateurs à bord des chalutiers espagnols en Mauritanie, varient entre 29,8 (2014) et 32,0 mm CL (2018) (tableau 4.4.1a).

##### 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 Mauritanie a été estimé à partir d'échantillonnages effectués par les observateurs de l'IEO à bord des crevettiers espagnols opérant en Mauritanie entre 2010 et 2018. Comme pour *P. longirostris*, les sex-ratios montrent une plus grande abondance de femelles dans les prises, avec la seule exception de 2017, où seul le premier trimestre a été échantillonné. Les sex-ratios estimés pour 2017 (seulement le premier trimestre) et 2018 étaient de 1: 1 et 0,7: 1 (F: M), respectivement. Les plus petits spécimens étaient principalement des mâles, tandis que pour des tailles d'environ 29 à 31 mm CL, plus de la moitié de la population était des femelles. À des tailles d'environ 35 mm CL (premier trimestre de 2017) et 38 mm (2018), la quasi-totalité de la population était composée de femelles (García-Isarch, *comm. Pers.*).

**Table 4.4.1c:** Sex-ratio of the southern pink shrimp in Mauritania (IEO data)

Sex-ratio	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
% femelles	59.3	-	-	-	56.5	-	57.2	48.3	59.3
% mâles	40.7	-	-	-	43.5	-	42.8	51.7	40.7
Nombre	12 798		-	-	12 335	-	3 422	785	2 500

##### Taille à première maturité

La taille à la première maturité de *P. notialis* en Mauritanie a été étudiée par IEO dans le cadre de l'analyse des informations biologiques recueillies par les observateurs à bord des crevettiers espagnols.

Comme les mâles de *P. notialis* se développent très tôt et sont matures tout au long de l'année, la saison de reproduction de l'espèce doit être identifiée sur la base de l'analyse des variations saisonnières de la proportion de femelles matures. Des femelles matures ont été trouvées pendant tous les mois échantillonnés pendant tous les cycles annuels analysés, bien que dans des proportions plus élevées certains mois, ce qui suggère l'existence d'au moins un pic de frai par an. Un pic de frai principal a été identifié entre août et octobre, variable selon les années analysées. La longueur (CL) à la première maturité (L50) des femelles a été estimée pour les pics de frai en 2010, 2014, 2016, 2017 et 2018 (tableau 4.4.1b). La première longueur de maturité estimée varie entre 28,4 et 35,6 mm CL. Cette différence d'une année à l'autre pourrait être due à la possibilité que deux stocks soient analysés ensemble.

**Tableau 4.4.1d:** Taille à la première maturité sexuelle du rose méridional en Mauritanie en 2010-2018, périodes de maturité, coefficients de variation (cv) et nombre d'individus utilisés pour les estimations

Année	Période d'échantillonnage	Sex	LFM (mm)	C.V	Nombre ind.	Période de maturité
2010	9 mois (Janvier-décembre)	Femelle	28.4	0.01	2019	Août-sept
2014	8 mois (Avril-décembre)	Femelle	33.3	0.01	664	Sep-Oct
2016	8 mois (Mars-décembre)	Femelle	29.2	0.01	1182	Août-sept
2017	3 mois (Janvier mars)	Femelle	31.6	0.02	124	Feb
2018	8 mois (Janvier-décembre)	Femelle	35.6	0.01	239	Oct-Nov

#### 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.

De nouvelles études sur l'identité des stocks seront réalisées dans le cadre du projet DEMERSTEM, initié en 2019.

#### 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 et par une nouvelle augmentation des valeurs autour de 3 300 tonnes en 2017-2018. Cette capture majeure dans la région correspond au Sénégal-Gambie (tableau 4.4.3a et figure 4.4.3a).

Les captures totales dans les eaux mauritaniennes montrent une fluctuation importante 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 (figure 4.4.3a et figure 4.4.3b). Cette baisse est attribuée à l'instabilité des pêcheries espagnoles en raison de l'évolution de la situation des FPA entre l'UE et la Mauritanie. De faibles captures ont été enregistrées en 2016-2018, avec 351 tonnes l'année dernière. Ces faibles valeurs sont dues à l'effort de pêche limité car la taille de la flotte a été fortement réduite en raison des conditions restrictives des derniers protocoles. En revanche, les captures de la flotte congélatrice mauritanienne ont connu une baisse régulière sur la période 2004-2009, passant de 748 tonnes à un minimum de 46 tonnes. Une amélioration des captures a été observée de 2009 à 2014 et de manière générale, de faibles valeurs ont été enregistrées en 2015-2018, avec seulement 28 tonnes l'année dernière. Les captures des autres flottes étrangères après leur retour en Mauritanie en 2017 sont négligeables.

Dans les eaux du Sénégal-Gambie, les captures de la flottille industrielle sénégalaise (inférieures à 250 tonnes) sont les plus importantes de la région (tableau 4.4.3a et figure 4.4.3c). 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. Une tendance générale à la légère augmentation peut être observée depuis lors jusqu'à 973 tonnes avec une moyenne de 973 tonnes en 2018. 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 captures ont ensuite chuté à des valeurs minimales comprises entre 40 et 50 tonnes en 2014-2016, puis ont augmenté pour atteindre 800 tonnes en 2018. Les captures de la pêche industrielle gambienne ont fortement augmenté après l'interdiction de pêche de 2015-2016, jusqu'à des valeurs proches de 1 000 tonnes en 2017-2018, les valeurs les plus élevées depuis 1991. Cette forte augmentation pourrait être due à cette précédente interdiction de pêche mais devrait également être attribuée à un plus grand nombre de navires ciblant les crevettes.

### **Effort**

L'effort de pêche de la flottille de congélateurs mauritanienne a suivi les tendances précédemment expliquées pour *P. longirostris* dans la section 4.3 (tableau 4.4.3b et figure 4.4.3d). Au cours des 10 dernières années, l'effort de pêche standardisé de la flotte espagnole de chalutiers congélateurs ciblant *P. notialis* dans les eaux mauritaniennes a oscillé entre un maximum de 3 800 jours de pêche (2006) et un minimum de 121 jours de pêche en 2015, ce qui correspond à un seul mois de pêche. L'effort de pêche s'est stabilisé à environ 700 jours de pêche sur la période 2016-2018. Le faible effort depuis 2012 est dû aux conditions variables des FPA, qui ont impliqué la réduction de la taille de la flotte en réponse aux limitations de pêche imposées par les derniers protocoles. L'effort des autres flottes 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 346 jours en 2012 lorsque cette flotte s'est retirée de la ZEE mauritanienne pour une période de quatre ans. Ces autres flottes ont repris leur activité en Mauritanie en 2017, avec un effort de pêche limité jusqu'à 182 jours de pêche en 2018.

L'effort de la flotte industrielle sénégalaise (moins de 250 TJB) a montré une diminution progressive d'une valeur maximale de 1999 (33 600 jours en mer) à des valeurs minimales autour de 11 500-12 000 jours en mer en 2011 et 2014. L'effort s'est amélioré jusqu'à 20 770 jours en 2015 et a progressivement diminué pour atteindre près de 14 000 jours en mer en 2018 (tableau 4.4.3b et figure 4.4.3e). L'effort de pêche de la flotte industrielle gambienne a été au maximum sur la période 2001-2002 (environ 4 700 jours de pêche). Il a diminué progressivement pour atteindre un minimum de 1 100 jours de pêche en 2008, suivi d'une nouvelle augmentation pour atteindre environ 4 000 jours de pêche en 2014. Après le moratoire sur la pêche industrielle en 2015 et 2016, l'effort de

pêche a augmenté jusqu'à 1 463 jours de pêche en 2018. Les efforts des bateaux artisanaux sénégalais et gambiens ne sont pas pris en compte car ces flottes ne ciblent pas spécifiquement cette espèce.

### *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 et figure 4.4.3f). 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 flottille sur la période 2015-2018 des deux dernières années était faible, entre 53 et 168 kg/jour de pêche. Le rendement de la flotte espagnole montre la tendance fluctuante typique de cette espèce à vie courte, atteignant un pic de 562 kg/jour de pêche en 2010 et une valeur minimale de 318 kg/jour de pêche en 2018, similaire à d'autres valeurs survenues en 2009, 2012 et 2014. La tendance des CPUE des autres flottilles de crevettes en Mauritanie montre une situation similaire.

La série de données de CPUE de *P. notialis* fournie par les chalutiers sénégalais (<250 TJB) montre les tendances cycliques typiques de cette espèce, bien qu'elle indique une tendance générale à la baisse depuis la valeur maximale de 1987 (146 kg/jour en mer) avec un minimum enregistré en 2013 (42 kg/jour en mer). Depuis 2015, la CPUE a augmenté progressivement pour atteindre 70 kg/jour en mer en 2018 (tableau 4.4.3c et figure 4.4.3g). La CPUE de la flotte industrielle gambienne a légèrement augmenté au début de la série (en 1992) pour atteindre des pics de 300 kg/jour de pêche durant de nombreuses années dans les années 90. Depuis 1999, la CPUE est tombée à une valeur minimale de 70 kg/jour de pêche en 2001. Après 2004, elle est remontée à 152 kg/jour de pêche en 2008, suivie d'une baisse à un minimum de 20 kg/jour de pêche en 2014, dernière campagne de pêche de cette espèce avant l'interdiction de pêche pour cette flotte. Après l'interdiction de pêche, la CPUE a augmenté jusqu'à des valeurs d'environ 100 kg/jour de pêche en 2017-2018.

#### **Campagnes scientifiques**

##### *Mauritanie*

L'IMROP a corrigé les indices d'abondance de *P. notialis* estimés à partir des campagnes démersales à bord du N/R *Al Awan* fournis aux Groupes de travail précédents. Les indices d'abondance antérieurs ont été estimés en tenant compte des captures au chalut effectuées à la fois sur le plateau et le talus. Sachant que cette espèce n'est pas présente sur le talus, l'IMROP a recalculé les indices uniquement en tenant compte des captures effectuées sur le plateau et en utilisant de nouvelles estimations des valeurs moyennes. De plus, des indices d'abondance selon la saison froide et la saison chaude par année ont été fournis.

Les indices d'abondance estimés par l'IMROP au cours des campagnes scientifiques montrent une tendance à la baisse de 2009 à 2014-2015, passant de 2,28 à 0,07 kg/30 mn (tableau 4.3.3e). 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 4.3.3f), à la fois durant la saison froide et chaude. Il convient de rappeler qu'aucune campagne démersale n'a été réalisée depuis 2016, en raison de plusieurs problèmes techniques affectant le N/R *Itaf Dème* du Sénégal.

#### 4.4.4 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 *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 trois indices d'abondance différents: i) les CPUE des crevettiers congélateurs espagnols en Mauritanie pour trois périodes différentes: 1910-2018, 1998-2016 et 2002-2018, 2009-2018. L'utilisation de la série la plus courte a été envisagée, en raison du changement de stratégie de pêche de la flotte espagnole après le zonage établi par l'administration mauritanienne en 2012; ii) les indices d'abondance annuels des campagnes démersales mauritaniennes en 2000-2018; iii) les indices d'abondance des campagnes démersales mauritaniennes réalisées durant la saison froide, en 2000-2018.

Pour le Sénégal-Gambie, des évaluations ont été faites en utilisant les captures totales des deux pays et les CPUE des chalutiers sénégalais de moins de 250 TJB, en utilisant différentes longueurs des séries chronologiques disponibles depuis 1990 à 2018.

##### Résultats

Le modèle de production dynamique correspondait mieux au stock mauritanien dans la série chronologique plus courte 2009-2018, probablement en raison du changement du mode d'exploitation de l'espèce par la flotte espagnole au cours des dernières années. Les résultats de cette évaluation indiquent que le stock mauritanien de *P. notialis* est pleinement exploité en termes de mortalité par pêche, ce qui est très inférieur aux niveaux soutenable et cibles  $F_{MSY}$  et  $F_{0.1}$  (tableau 4.4.4a et figure 4.4.4a). La biomasse était au même niveau que  $MSY$  ( $B_{MSY}$ ) et légèrement inférieure à la biomasse cible  $B_{0.1}$  comme dans la dernière évaluation disponible à partir de 2013.

**Tableau 4.4.4a:** Indicateurs sur l'état du stock et de la pêche de *Penaeus notialis* en Mauritanie par le modèle de production

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>Penaeus notialis</i> Mauritanie/crevettiers congélateurs espagnols	92%	102%	13%	12%	12%

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

L'ajustement pour les données du Sénégal-Gambie était satisfaisant pour les séries chronologiques plus courtes et les résultats n'ont pas été adoptés par le Groupe de travail. Les résultats de cette évaluation indiquent que le stock de *P. notialis* du Sénégal-Gambie est pleinement exploité à la fois en termes de biomasse et de mortalité par pêche (tableau 4.4.4b et figure 4.4.4b). La biomasse de l'année dernière (2018) était légèrement supérieure à la valeur cible  $B_{0.1}$  et la mortalité par pêche était légèrement inférieure à la cible  $F_{0.1}$ .

**Tableau 4.4.4b:** Indicateurs sur l'état du stock et de la pêche de *Penaeus notialis* au Sénégal-Gambie par le modèle de production

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>Penaeus notialis</i> Sénégal-Gambie / Chalutiers industriels sénégalais (<250 TB)	112%	124%	93%	84%	109%

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

## 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. La valeur  $F$  actuelle (2018) 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 a été très faible depuis 2012, probablement en raison du zonage établi par l'administration mauritanienne qui a considérablement limité la pêche de cette espèce.

L'évaluation du stock Sénégal-Gambie indique une situation de pleine exploitation, le Groupe de travail a donc décidé de prendre en compte la dernière évaluation de 2013, bien qu'elle ait été adoptée avec prudence. Cette amélioration pourrait être liée à l'interdiction de pêche de 2 ans établie en Gambie en 2015-2016. De plus, des facteurs environnementaux pourraient avoir contribué au bon recrutement des espèces au cours des dernières années. Cependant, une forte augmentation des efforts a été signalée

pour les flottes gambiennes artisanales et industrielles au cours des deux dernières années et, par conséquent, cette pêcherie doit être surveillée avec prudence.

#### 4.4.5 Projections

Le Groupe de travail a fait des projections de captures et d'abondance sur trois ans sur la base d'un seul scénario (*statu quo*) pour chacun des stocks, en tenant compte du fait que leur situation de pleine exploitation ne nécessite aucune limitation de capture spécifique.

##### *Mauritanie*

Compte tenu des faibles niveaux de capture de l'année dernière, le Groupe de travail n'a pas jugé approprié de procéder à une quelconque projection.

##### *Sénégal et Gambie*

**Scénario 1:** Maintenir la capture à son niveau actuel (*statu quo*).

Le maintien des captures à leur niveau actuel pourrait entraîner une augmentation régulière de l'abondance au cours des deuxième et troisième années de la projection (2020-2021), au-dessus des niveaux durables (figure 4.4.5).

#### 4.4.6 Recommandations d'aménagement

##### *Mauritanie*

En raison des faibles niveaux de mortalité par pêche sur la période 2012-2018, le Groupe de travail conclut qu'une augmentation progressive des captures pourrait être envisagée.

##### *Sénégal-Gambie*

Considérant que les évaluations montrent une situation de pleine exploitation, le Groupe de travail recommande de ne pas augmenter la mortalité par pêche actuelle (2018).

#### 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 auprès des observateurs espagnols et mauritaniens. Poursuivre les programmes d'échantillonnage biologique mis en œuvre pour la Mauritanie et le Sénégal-Gambie par le projet DEMERSTEM pour les flottes artisanales et industrielles et mettre les données à la disposition du Groupe de travail.
- Poursuivre les études d'identité des stocks initiées par le projet DEMERSTEM en Mauritanie et en Sénégal-Gambie et présenter les résultats au Groupe de travail.
- Étudier les relations possibles entre les facteurs environnementaux (SST, pluie, etc.) et l'abondance de l'espèce.
- Réaliser des études de sélectivité pour réduire les prises accessoires. Étudier les rejets produits par les flottes ciblant *P. notialis*.
- Mettre à jour et examiner les statistiques de pêche de la flotte artisanale gambienne pour la période 2007-2012, et du Sénégal et de la Gambie.

## 4.5 Gambon rayé (*Aristeus varidens*)

### 4.5.1 Caractéristiques biologiques

Des informations biologiques sur *Aristeus varidens* en Mauritanie ont été fournies pour la première fois au Groupe de travail. Il est basé sur les observations scientifiques de l'IEO à bord des crevettiers espagnols opérant en Mauritanie en 2014, 2016 et 2018. L'intensité d'échantillonnage pour *A. varidens* est présentée dans le tableau 4.4.1a. Les longueurs annuelles moyennes sur les trois années avec échantillonnage de longueur varient entre 34,9 mm CL (2018) et 36,5 mm CL (2014).

### Rapport longueur-poids

Aucune information sur le rapport longueur-poids n'est disponible.

### Sex-ratio

Les sex-ratios de *A. varidens* obtenus au cours des trois années échantillonnées par l'IEO, montrent une proportion beaucoup plus élevée de femelles dans les captures, toujours supérieure à 68 pour cent (tableau 4.5.1a). Les plus petits spécimens étaient principalement des mâles, tandis que pour des tailles comprises entre 29 et 30 mm CL, plus de la moitié de la population était des femelles. À des tailles d'environ 33 mm CL, la quasi-totalité de la population était composée de femelles.

**Tableau 4.5.1a:** Sex-ratio de la crevette rouge rayée en Mauritanie (données IEO)

Sex-ratio	2014	2015	2016	2017	2018
% femelles	73.0	-	76.6	96.0	68.2
% mâles	27.0	-	23.4	4.0	30.8
Nombre	22 594	-	2197	50	8 901

### Taille à première maturité

Les données d'échantillonnage biologique de *A. varidens* effectué par les observateurs de l'IEO en 2014, 2016 et 2018 ont montré que les mâles étaient matures tout au long de l'année et de très petite taille. Ainsi, la saison de reproduction de l'espèce doit être identifiée sur la base de l'analyse des variations saisonnières de la proportion de femelles matures. Les principaux pics de frai ont été identifiés dans les périodes d'août à novembre, avec des variations entre les années analysées (tableau 4.5.1b). La longueur (CL) à la première maturité (L50) des femelles a été estimée en tenant compte des pics de frai identifiés en 2014, 2016 et 2018. La première longueur de maturité estimée pour 2018 était bien supérieure à celles de 2014 et 2016 (37,8 mm contre 32 mm CL) (García Isarch, *comm. pers.*).

**Tableau 4.5.1b:** Taille à la première maturité sexuelle de la crevette rouge rayée en Mauritanie en 2014, 2016 et 2018, périodes de maturité, coefficients de variation (cv) et nombre d'individus utilisés pour les estimations

Année	Période d'échantillonnage	Sex	LFM (mm)	C.V	Nombre ind.	Période de maturité
2014	9 mois (Mars-décembre)	Femelle	32.2	0.01	3 105	Août-oct
2016	6 mois (Avril-novembre)	Femelle	32.4	0.02	436	Sep + Nov
2018	6 mois (Janvier-décembre)	Femelle	37.8	0.04	148	Sep

#### 4.5.2 Identité du stock

Aucune information sur l'identité du stock de *A. varidens* n'est disponible. Comme seules les données de cette espèce en Mauritanie ont été fournies pour la première fois au Groupe de travail, un seul stock pour la Mauritanie a été considéré.

#### 4.5.3 Tendances des données

##### Capture

Les captures totales en Mauritanie, correspondant principalement à la flotte espagnole, montrent d'importantes fluctuations interannuelles, avec des valeurs maximales de 450 et 500 tonnes enregistrées en 2001 et 2018, respectivement. Après le pic de 2001, les captures ont progressivement baissé à seulement 0,1 tonne en 2015, alors que la flotte espagnole n'a opéré que pendant un mois. Depuis lors, les captures ont progressivement augmenté jusqu'à atteindre la valeur maximale en 2018. Les captures de la flotte mauritanienne sont en général très faibles, avec des valeurs maximales autour de 20 tonnes au cours des deux dernières années de la série, alors que les captures des autres flottilles étrangères étaient toujours inférieures 14 tonnes, valeur maximale correspondant également à 2018.

##### Effort

L'effort de pêche spécifique des crevettiers espagnols ciblant *A. varidens* a oscillé entre des valeurs nulles en 2012, 2013 et 2015, lorsque la pêcherie espagnole n'a eu lieu que pendant 5, 2 et 1 mois respectivement et une valeur maximale de 3 438 jours de pêche enregistrés en 1996. L'effort de l'année dernière (2018) était de 1 220 jours de pêche, le plus élevé enregistré depuis 2003. L'effort de pêche des flottilles mauritaniennes et autres a suivi les tendances précédemment expliquées pour *P. longirostris* au chapitre 4.3.3.

##### Indices d'abondance

##### CPUE

La CPUE de la flotte mauritanienne de congélateurs n'est pas considérée comme représentative de l'abondance de l'espèce, car il s'agit d'une espèce secondaire dans les captures. La CPUE de la flottille espagnole montre la tendance de fluctuation typique de cette espèce à courte vie, allant de 25 kg / jour de pêche (1996) à 249 kg / jour de pêche en 2008, pour la série chronologique 1991-2011. Après aucune pêche ciblant l'espèce en 2012, 2013 et 2015, les valeurs de CPUE ont fortement augmenté en 2013, 2016 et 2017, atteignant la valeur maximale de 542 kg / jour de pêche en 2017. Cela a été suivi par une baisse du rendement à 353 kg / jour de pêche en 2018.

## Campagnes scientifiques

Aucun indice d'abondance n'est disponible à ce jour à partir des études scientifiques de l'IMROP.

### 4.5.4 Évaluation

#### Méthodes

Le modèle de production dynamique de Schaefer implémenté sur un tableur Excel a été utilisé pour la première fois pour évaluer l'état du stock et des pêcheries de *A. varidens*. Le modèle est décrit à l'Annexe II (FAO, 2012).

#### Données

Une évaluation a été faite pour la Mauritanie en utilisant la capture totale et la PUE des crevettiers espagnols comme indice d'abondance, car il s'agit de la principale flottille ciblant la ressource dans cette zone de pêche, pour la période 1990-2018.

#### Résultats

Les résultats de l'évaluation indiquent que le stock mauritanien de *A. varidens* n'est pas pleinement exploité en termes de biomasse mais surexploité en termes de mortalité par pêche (tableau 4.5.4).  $F_{cur}$  est 61 pour cent au-dessus du niveau de  $F_{0.1}$  et 45 pour cent au-dessus du niveau de  $F_{MSY}$ .

**Tableau 4.5.4:** Indicateurs sur l'état du stock et de la pêcherie de *Aristeus varidens* dans la sous-région nord du COPACE par le modèle de production

Indice de stock / 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>Aristeus varidens</i> Mauritanie / chalutiers congélateurs espagnols	118%	130%	161%	145%	30%

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

#### Discussion

La première évaluation du stock mauritanien de *A. varidens* indique une situation de pleine exploitation en termes de biomasse, mais de surexploitation en termes de mortalité par pêche. Cela reflète le comportement exceptionnel de la flotte espagnole, la principale ciblant cette espèce, au cours de l'année dernière, suite aux limitations des protocoles FPA. Ceci, combiné à une abondance probablement exceptionnelle de *A. varidens* au cours des dernières années, a conduit à un changement de stratégie de pêche pour cibler cette espèce dans les eaux plus profondes. Ainsi, les prises ont augmenté jusqu'à leur niveau maximum, tandis que l'effort était également le plus élevé depuis 2003.

#### 4.5.5 Projections

Le groupe de travail n'a pas été en mesure de faire de projection des captures et de l'abondance sur trois ans pour ce stock.

#### 4.5.6 Recommandations de gestion

##### *Mauritanie*

Par mesure de précaution, le groupe de travail recommande de réduire le niveau de capture de l'année dernière (2018).

#### 4.5.7 Recherches futures

Le groupe de travail a formulé les recommandations suivantes pour les recherches futures sur *A. varidens*:

- Améliorer les connaissances sur la biologie de cette espèce.
- Poursuivre le programme d'échantillonnage biologique des captures mauritaniennes des observateurs espagnols et mauritaniens et mettre en œuvre un programme d'échantillonnage biologique au Sénégal.
- Etudier les relations possibles entre les facteurs environnementaux et l'abondance de l'espèce.
- Mettre à jour et présenter les statistiques halieutiques du Sénégal-Gambie pour une nouvelle évaluation de l'espèce dans cette zone de pêche.
- Réaliser des études sur l'identité des stocks de l'espèce entre la Mauritanie et le Sénégal-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 65 pour cent des débarquements totaux des céphalopodes entre 2014 et 2018.

#### *Maroc*

La pêcherie du poulpe a connu des changements depuis sa mise en place durant les années 1960. Elle était conduite par une flottille étrangère hauturière, puis, à partir des années 1980, 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 turlattes et les casiers) et d'engins actifs (les chaluts de fond de différents types).

La flottille congélatrice est composée en 2018 de 236 unités pratiquant la pêche au chalut (types espagnol, coréen et mixte de 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 150 et 800 tonneaux avec une puissance motrice allant de 600 à 2 800 cv. Elle opère uniquement au niveau de l'unité d'aménagement de la pêcherie poulpière entre Boujdour (26° N) et Lagouira (20° 50'N) au-dessus de 10 milles nautiques par rapport à la côte.

La flottille côtière de pêche fraîche est constituée d'unités dont la puissance et le tonnage moyen sont respectivement de 420 cv et 70 TJB. Seul un maximum de 150 unités est autorisé à pêcher par marée maximale de 10 jours au niveau de l'unité d'aménagement (système de rotation instauré en 2004). Le chalut utilisé a une maille réglementaire du sac 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 est composée de barques confectionnées en bois et jaugeant moins de 2 tonneaux. Elle est équipée de moteurs hors-bords d'une puissance motrice comprise entre 15 et 25 cv. Cette pêche utilise des engins passifs: principalement le pot et la turlutte. Il est à rappeler que l'effectif des unités de la pêche artisanale a connu un accroissement notable jusqu'à la fin des années 1990. 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, 14 152 barques ont débarqué le poulpe en Atlantique dont 3 084 opérant au niveau de l'unité d'aménagement. La pêche artisanale est basée dans des sites et des ports de pêche fixes et n'est autorisée à opérer dans l'Atlantique sud que dans la bande comprise entre 3 et 8 milles.

La pêcherie poulpière est gérée par un plan d'aménagement basé principalement sur la limitation de la capture totale permmissible (TAC) par saison. Cette mesure a été accompagnée d'autres visant à limiter la pression de pêche (licences de pêche, repos biologique, cantonnement, maillage, taille marchande, etc.), à préserver les juvéniles (fermetures spatio-temporaires) et les autres espèces associées aux céphalopodes (fermetures de zones rocheuses et interdiction du chalut de fond à grande ouverture).

La TAC qui est déterminée pour chaque saison est partagée selon une clé de répartition par segment (63 pour cent pour la flotte hauturière, 26 pour cent pour la flotte artisanale et 11 pour cent 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 préserver 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 195 en 2003 à 130 navires en 2012. Ce nombre baisse jusqu'en 2014 avant d'indiquer une hausse continue durant les années suivantes.

À partir de 2016, la Mauritanie a mis en œuvre une nouvelle stratégie de pêche (2015-2019) qui procède pour la première fois à une gestion par quota et instaure un système de concessions pour les principales ressources. Cette politique s'accompagne d'une volonté de domestication des captures de petits pélagiques et une meilleure intégration du segment à l'économie nationale. C'est dans ce cadre qu'un segment «côtier» utilisant les nasses pour la pêche au poulpe s'est distingué. Le segment côtier céphalopode comptait six navires en 2016 et 18 en 2018. Le nombre total de bateaux céphalopodiers était de 161 en 2018 (tableau 5.1).

En dehors de leur mode de conservation, les glaciers et les congélateurs céphalopodiers mauritaniens possèdent des caractéristiques très proches. Les navires étrangers actifs en Mauritanie avant 2012, dominés par les céphalopodiers espagnols, mesuraient en moyenne 34 m, avec un tonnage de 287 TJB et une puissance de 896 cv. Les navires nationaux sont pratiquement similaires avec 286 de TJB en moyenne en 2018. La pêcherie artisanale ciblant les céphalopodes est constituée de petites unités en plastique, en bois ou en aluminium de longueur généralement inférieure à 14,5 m et d'une puissance inférieure à 50 cv. Ces unités pêchent essentiellement les céphalopodes, au moyen des pots à poulpe ou des casiers.

**Tableau 5.1:** Flottille de céphalopodiers en Mauritanie (2003-2018)

Flottille/année	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Céphalopodiers étrangers	65	58	54	54	35	36	38	33	32
Céphalopodiers nationaux	130	139	139	123	111	117	115	106	98
Céphalopodiers côtiers									
<b>Total</b>	<b>195</b>	<b>197</b>	<b>193</b>	<b>177</b>	<b>146</b>	<b>153</b>	<b>153</b>	<b>139</b>	<b>130</b>

Flottille/année	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Céphalopodiers étrangers	30						
Céphalopodiers nationaux	100	103	84	86	88	117	143
Céphalopodiers côtiers					6	9	18
<b>Total</b>	<b>130</b>	<b>103</b>	<b>84</b>	<b>86</b>	<b>94</b>	<b>126</b>	<b>161</b>

Les mesures d'aménagement actuellement en vigueur dans la pêcherie du Cap Blanc sont:

- Une 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 (hauturière) pendant plusieurs années. 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 m.
- Instauration d'une politique des pêches basée sur les quotas à partir de 2016. Des quotas individuels sont adoptés pour les navires industriels et côtiers céphalopodières et des quotas globaux pour les autres concessions (petits pélagiques, pêcherie artisanale céphalopodière, etc.).

### *Sénégal et Gambie*

Au Sénégal, les céphalopodes sont exploités par la pêche industrielle côtière et la pêche artisanale. La pêcherie industrielle concerne les chalutiers poissonniers (172 en 2000, 117 en 2004, 84 en 2008, 33 en 2012) qui ciblent à la fois les espèces de poissons démersaux côtiers et les céphalopodes. Durant les trois dernières années, le nombre de navires reste quasiment le même: 57 en 2016, 56 en 2017 et 54 en 2018. Pour ce qui est de la flottille artisanale sénégalaise, opérant surtout dans la Petite côte et la Grand côte, et pouvant cibler les céphalopodes, elle comptait 450 727 unités en 2016, 436 621 unités en 2017 et 435 949 unités en 2018. En 2018, la flottille chalutière démersale active en Gambie se composait de 62 chalutiers répartis entre 21 chalutiers gambiens, 17 sénégalais, 6 espagnols, 5 chinois et 13 autres navires chalutiers. Le TJB moyen est de 223 tonnes pour les chalutiers côtiers sénégalais. Les engins de 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.

## **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 navires de recherche: N/R *Charif Al Idrissi*, N/R *Al Amir Moulay Abdallah* et N/R *AL Hassani* (tableau 5.2.2a). D'autres opérations d'échantillonnage biologique sont occasionnellement effectuées

directement à bord des unités de pêche hauturière et côtière par des observateurs scientifiques de l'INRH.

En Mauritanie, les structures de taille et les données biologiques du poulpe sont suivies dans le cadre des campagnes scientifiques du N/R *Al Awam* (tableau 5.2.2b, tableau 5.2.2c et tableau 5.2.2d). Ces campagnes sont mensuelles et couvrent les principales zones d'abondance du poulpe, c'est-à-dire les zones nord et centre avec des analyses biologiques systématiques. 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 a fournis 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 <sub>50</sub> (cm)	N	A	b	R <sup>2</sup>	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 pêcherie 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 affiché une tendance à la baisse depuis 2016 pour enregistrer une diminution de 25 pour cent en 2018 par rapport à 2017 (tableau 5.3.3a et figure 5.3.3a). En 2018, la pêcherie céphalopodière marocaine a observé un arrêt biologique de 183 jours soit la durée la plus élevée enregistrée depuis 2005. Le prolongement de l'arrêt, qui avait pour objectif d'épargner au maximum les juvéniles, afin d'assurer un meilleur rendement par recrue à tirer de la pêcherie, semble considérablement affecter le niveau de captures des céphalopodes en 2018 ainsi que les espèces qui y sont associées.

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 1990-2018, le poulpe a représenté plus de 80 pour cent 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 et enregistrent deux pics l'un de 36 600 tonnes en 2009 et l'autre de 39 000 tonnes en 2017.

Les débarquements des congélateurs mauritaniens ont oscillé durant la période 2000-2018 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 à partir de 2012 et se sont stabilisées à plus de 10 000 tonnes (tableau 5.3.3a et figure 5.3.3b).

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 des glaciers dont certains se sont convertis dans la pêche côtière.

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 5.3.3a et figure 5.3.3b). 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 gouvernementales, 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 à 23 000 tonnes. En 2017, elles atteignent le pic jamais observé de 28 000 tonnes et baissent en 2018 autour de 20 000 tonnes.

Le poulpe était 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 sont en augmentation au cours des trois dernières années.

#### *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. Au-delà de 2012, on assiste à une baisse du niveau de captures du poulpe dans la zone sénégalogambienne (tableau 5.3.3a et figure 5.3.3c). Durant les trois dernières, les captures de la zone, dominées par la pêche artisanale sénégalaise, atteignent 4 500 tonnes en 2016, 2 900 en 2017 et 4 900 en 2018. Les débarquements dans la partie gambienne qui étaient autour de 40 tonnes entre 2014 et 2016 augmentent substantiellement en 2017 avec 394 et surtout en 2018 où elles atteignent 800 tonnes.

### **Effort**

#### *Stock Dakhla*

L'effort de la pêche poulpière montre une légère tendance à la hausse ces dernières années pour le segment hauturier malgré la diminution affichée entre 2017 et 2018 (tableau 5.3.3b et figure 5.3.3d). Par contre, l'effort de la pêche artisanale a diminué contre une stabilité de celui du segment côtier. Ces tendances sont fortement dépendantes des périodes de repos biologique et des conditions météorologiques (pour le cas de la pêche artisanale).

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 s'est stabilisé à 46 000 jours de pêche en 2016 et 2017 avant de diminuer à 41 000 jours de pêche en 2018 soit une baisse de 11 pour cent.

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 accusé 14 000 jours de pêche, il est repassé à 20 700 jours de pêche en 2015 puis il a diminué de 12 pour cent en 2016. Entre 2016 et 2017, l'effort de pêche de la pêche côtière a légèrement augmenté de 7 pour cent. 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 5.3.3d). À partir de 2012, l'effort exercé par la pêche artisanale a diminué considérablement pour atteindre 41 700 jours de pêche en 2018 soit une baisse de 47 pour cent. Il est à préciser que 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. Par ailleurs, l'activité des barques est également affectée par les mauvaises conditions météorologiques qui limite leur activité.

#### *Stock Cap Blanc*

L'effort de pêche ciblant le poulpe en Mauritanie a connu d'importantes variations de 1990 à 2018. 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 s'est stabilisé autour de 5 000 jours de pêche avant de baisser durant les deux dernières années (tableau 5.3.3b et figure 5.3.3e).

Celui des congélateurs nationaux s'est accru entre 1993 et 1996 où il atteint un pic de 27 000 jours de pêche. De 1996 à 1999, on assiste à une baisse enregistrant son plus bas niveau de la série (11 700 jours de pêche). À partir de 1999, une hausse globale, ponctuée de quelques fluctuations intermédiaires, est observée. En 2018, cet effort est de 20 000 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 céphalopodières européens ont quitté les eaux mauritaniennes (fin des accords), leur effort au cours de cette année a été seulement de 4 330 jours, dont 3 850 jours pour la flotte espagnole. 2012 est la dernière année de l'activité des céphalopodières 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 2018 où il atteint 687 000 sorties.

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 2018, l'effort de la pêche artisanale a été multiplié par un facteur de 12.

#### *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 sénégalaise (pirogues moteur ligne en majorité) a connu une tendance à la hausse durant toute la série (1990-2018). Cette augmentation est surtout marquée en 2009 avec un effort atteignant 971 207 sorties. Cette forte hausse est maintenue jusqu'à 2012 avec un effort moyen de 947 920 sorties. Cet effort a connu une baisse à partir de 2013 avec une moyenne de 729 263 sorties entre 2013 et 2016. On enregistre, par la suite, une importante hausse, passant de 762 895 en 2017 à 809 590 sorties en 2018 soit une augmentation de 3 pour cent (tableau 5.3.3b et figure 5.3.3f). L'effort de la pêche industrielle a connu une forte diminution entre 2006 et 2018 passant de 28 300 à 8 614 jours de mer.

Quant à la Gambie, l'effort de pêche industrielle a connu une hausse entre 2013 et 2018, passant de 8 256 à 10 463 jours de mer avec une moyenne annuelle de 8 808 jours de mer. Pour la pêche artisanale gambienne, une hausse notable de l'effort est observée à partir de 2017. L'effort est passé de 19 329 en 2016 à 32 952 jours de mer en 2018 soit une augmentation de 26 pour cent.

#### *Indices d'abondance*

## CPUE

### *Stock Dakhla*

Les CPUE des flottilles de la pêche céphalopodière présentent globalement des tendances et des trajets divergents dues aux différences de stratégie de pêche entre les flottes exploitant le poulpe. En effet, si la pêche artisanale adopte des engins sélectifs vis-à-vis du poulpe, les autres espèces capturent cette espèce en association avec d'autres espèces démersales.

Pour la flottille des congélateurs hauturiers au Maroc, les CPUE présentent une tendance à la baisse entre 1991 et 2003 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 5.3.3g). À partir de 2012, elles ont montré une augmentation continue pour atteindre 652 kg/jour de pêche en 2015. Ces CPUE ont diminué à partir de 2016 pour enregistrer 383 kg/jour de pêche en 2018.

Pour la flottille artisanale, les CPUE présentent au contraire une tendance à la hausse, mais avec de fortes fluctuations. En effet, à partir de 2013, les CPUE ont été marquées par une tendance haussière importante en passant de 140 kg/jour de pêche durant cette année à 209 kg/jour en 2018 soit une hausse de 50 pour cent.

Les CPUE de la flottille côtière, quant à elles, présentent généralement une stabilité. Le pic a été enregistré en 2004 soit 450 kg/jour de pêche. La CPUE la plus faible correspond à l'année 2007 (60 kg/j). 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. Récemment, les rendements en poulpe pour les chalutiers côtiers ont baissé de 21 pour cent entre 2017 et 2018.

### *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 doubler en 2000. Ils vont fluctuer par la suite dans un intervalle de 600 à 1 100 kg/jours de pêche. Cette flottille cesse son activité en 2012.

Les autres segments indiquent des fluctuations avec une tendance à la stabilisation dans un intervalle entre 300 et 600 kg/jour de pêche au cours des dernières années pour les flottilles hauturières mauritaniennes. Les congélateurs et glaciers hauturiers possèdent des profils de rendements très similaires, même si les derniers ont des niveaux de CPUE légèrement plus faibles.

Concernant la pêche artisanale, les CPUE atteignent un maxi en 1992 de 216 kg/sortie et baissent par la suite jusqu'en 1995 où le rendement n'est plus que de 24 kg/sortie. Au-delà de cette année, les rendements vont varier dans un intervalle de 25 à 65 kg/sortie (tableau 5.3.3c et figure 5.3.3h).

### *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 pêche 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 5.3.3j).

Au cours de ces quatre dernières années, les CPUE de la flottille industrielle ont varié de 84 kg/jour de mer en 2018 à 189 kg/jour de mer en 2016. À signaler que durant ces dernières quatre années, les CPUE sont toujours supérieures à 100 kg/jour de mer excepté les deux dernières 2017 et 2018 pendant lesquelles les CPUE sont respectivement de 91 et 84 kg/jour de mer; autrement dit la tendance est à la baisse durant ces quatre dernières années. Quant à la flottille artisanale sénégalaise, les CPUE sont passées de 3 à 4 kg/sortie entre 2015 et 2018, avec une moyenne annuelle de 3 kg/sortie. Quant à la pêche industrielle gambienne, les CPUE sont faibles et restées constantes autour de 1 kg/sortie au cours des années 2017 et 2018. Pour ce qui est de la pêche artisanale gambienne, les CPUE sont passées de 2 kg/sortie en 2014 à 24 kg/sortie en 2018 avec une moyenne annuelle de 9 kg/sortie; autrement dit, la tendance est à la hausse (tableau et figure 5.3.3c).

### **Campagnes scientifiques**

#### *Stock Dakhla*

Durant la période 2017-2018, le Maroc a réalisé quatre 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 trois à bord du N/R *Charif al Idrissi* et une à bord du N/R *Al Amir My Abdallah* (tableau 5.3.3d). L'évolution des indices d'abondance du poulpe issus 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 14 kg/jour de pêche (figure 5.3.3j). En 2018, le rendement demi-horaire du poulpe a baissé de 39 pour cent par rapport à 2017.

#### *Stock Cap Blanc*

Pour l'analyse de la dynamique d'abondance du poulpe, les données de chalutage démersal par saison du N/O *Al Awam* ont été mobilisées. Ces données de captures par trait de 30 mn présentent de grandes fluctuations. Une tendance globale à la chute est observée entre 2000 et 2002 pour la saison froide et entre 1998 et 2001 pour la saison chaude. Celles-ci sont suivies par une tendance lente à l'amélioration, ponctuée par des fluctuations. Les captures moyennes par coup de chalut qui étaient de 8 kg/30 mn entre 1998-2000 pour les deux saisons ont diminué pour atteindre moins d'1 kg/30 mn en saison froide de 2002. Durant la période récente, elles atteignent plus de 10 kg/30 mn en saison chaude de 2014. En 2018, la capture moyenne de poulpe est de 9 kg/30 mn (tableau 5.3.3e).

L'analyse par année montre une variation quasi similaire et une tendance à l'amélioration jusqu'à 1998 suivie d'une tendance à la baisse. Durant les trois dernières, on observe une chute graduelle de l'abondance du poulpe dans les eaux mauritaniennes (figure 5.3.3k).

#### *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) (figure 5.3.3l). 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. Le poids moyen a connu une amélioration passant de 865 g en avril 2008 à 1 104 g en mars 2012. Durant les dernières années, le poids moyen de capture observé dans les campagnes de chalutage se situe entre 600 et 800 g entre 2016 et 2018 (figure 5.3.3m).

### 5.3.4 Évaluation

#### Méthodes

Pour l'évaluation et le diagnostic de l'état du stock et des pêcheries de *Octopus vulgaris* le modèle de production dynamique de Schaefer, développé dans Excel, a été utilisé. 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 marocaine a été utilisée dans l'évaluation. Le Groupe de travail a testé deux séries d'indices d'abondance différentes: les captures par unité d'effort (CPUE) de la pêche céphalopodière hauturière marocaine et les indices d'abondance des campagnes de prospection par chalutage entreprises au niveau de la zone située entre le Cap Boujdour et Lagouira.

Pour l'ajustement du modèle, la série allant de 2001 à 2018 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 et d'autres mesures de conservation. Toutefois, bien que les deux séries d'indices d'abondance précédentes soient testées, 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 comparé aux CPUE.

#### Résultats

Le modèle donne un ajustement satisfaisant avec les séries de données utilisées avec un coefficient de corrélation de 80 pour cent (figure 5.3.4a). La biomasse actuelle correspond à 65 pour cent de la biomasse cible  $B_{0,1}$  (tableau 5.3.4a) et l'effort de pêche de la dernière année est presque au même niveau que celui qui produirait la biomasse à  $B_{0,1}$  ( $F_{cur}/F_{0,1}=106$  pour cent).

**Tableau 5.3.4a:** Indicateurs sur l'état et la pêcherie de *Octopus vulgaris* (stock de Dakhla)

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	65%	72%	106%	95%	74%

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

## Discussion

Les résultats indiquent que le stock de poulpe de Dakhla est surexploité en termes de biomasse bien que la mortalité par pêche actuelle se situe presque au même niveau que celui relatif à  $F_{0.1}$ . La diminution du niveau actuel par rapport au niveau cible  $F_{0.1}$ , contrairement aux évaluations précédentes, serait le résultat des mesures d'aménagement relatives au système de quotas et des périodes de repos biologique prolongés (182 jours d'arrêt de pêche en 2018).

### *Stock Cap Blanc*

## Données

La série de données de capture totale disponible (1990 à 2018) 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 du poulpe relativement élevé comparé à la période 1996-2006. La série de 2007 à 2018 a été retenue pour cette analyse, car le niveau d'exploitation semble être plus homogène.

Les captures globales incluent les données de la pêcherie industrielle étrangère et nationale et de la pêche artisanale. Deux types d'indices d'abondance ont été utilisés pour l'ajustement du modèle: les indices d'abondance issus des campagnes scientifiques et les CPUE de la pêche artisanale qui cible le poulpe. Finalement, la série s'ajuste mieux avec les indices des campagnes N/R *Al Awam*.

## Résultats

Le modèle montre un ajustement acceptable avec un  $R^2=79$  pour cent (figure 5.3.4b). La biomasse actuelle est presque au même niveau que la biomasse cible  $B_{0.1}$ , tandis que l'effort de pêche de la dernière année dépasse celui correspondant à  $B_{0.1}$  de 20 pour cent (tableau 5.3.4b).

**Tableau 5.3.4b:** Indicateurs sur l'état et la pêcherie de *Octopus vulgaris* (stock de Cap Blanc)

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 Cap Blanc/Indices moyens annuels N/R <i>Al Awam</i>	89%	98%	120%	108%	105%

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

## Discussion

Les résultats de l'évaluation montre que le stock du poulpe de Cap Blanc est en état de surexploitation en termes de mortalité par pêche ( $F_{cur}/F_{0.1}=120$  pour cent). Le changement de l'état de ce stock par rapport à l'évaluation 2017 pourrait être expliqué par la capture élevée en 2017 qui constitue la plus grande prise enregistrée depuis 2007.

### *Stock Sénégal-Gambie*

## Données

Après plusieurs essais sur la série de capture disponible au groupe depuis 1990, les données annuelles totales des débarquements de la période 2009-2018 ont été utilisées pour l'évaluation de ce stock. Les CPUE de la flottille industrielle sénégalaise capturant les céphalopodes ont été utilisées comme indices d'abondance pour l'ajustement du modèle.

## Résultats

Contrairement à la dernière évaluation, le modèle s'est ajusté par la CPUE de la flottille industrielle sénégalaise avec un  $R^2=80$  pour cent. Les résultats de cette évaluation, présentés dans le tableau suivant, indiquent que la biomasse actuelle se situe au même niveau que  $B_{0.1}$  ( $B_{cur}/B_{0.1}=99$  pour cent) (tableau 5.3.4c et figure 5.3.4c).

**Tableau 5.3.4c:** Indicateurs sur l'état et la pêcherie de *Octopus vulgaris* (stock de Sénégal-Gambie)

Stock/indice d'abondance	$B_{cur}/B_{0.1}$	$B_{cur}/B_{MSY}$	$F_{cur}/F_{0.1}$	$F_{cur}/F_{MSY}$	$F_{cur}/F_{SYcur}$
Sénégal-Gambie/congélateurs industriels sénégalais	99%	109%	36%	32%	36%

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

## Discussion

Le stock de poulpe de Sénégal-Gambie a été évalué en état de pleine exploitation bien que les niveaux de mortalité par pêche soient faibles. En effet, malgré les améliorations qu'a connu ce stock (2012-2016), les captures sont restées faibles. Ceci pourrait être expliqué par le changement de stratégies de la pêche artisanale ciblant cette espèce.

### 5.3.5 Projections

Le Groupe de travail a effectué la projection des captures et de l'abondance sur trois ans selon différents scénarios de capture en fonction de l'état du stock.

#### *Stock de Dakhla*

**Scénario 1:** Maintien de la capture à son niveau actuel (*statu quo*).

Les captures des dernières années ayant diminué, un scénario unique de maintien de l'effort de pêche à son niveau actuel (*statu quo*) a été adopté. Ce scénario conduirait à une augmentation de l'indice d'abondance relatif à partir de 2018 sans pour autant atteindre le niveau optimum en 2021, fin de la période de projection. La capture soutenable augmenterait également pour atteindre le niveau MSY en 2021 (figure 5.3.5a).

#### *Cap Blanc*

**Scénario 1:** Maintien de la capture à son niveau actuel (*statu quo*).

Ce scénario conduirait à une baisse légère et lente des captures soutenables qui s'éloigneraient progressivement de la capture maximale soutenable MSY. L'abondance baissera d'une manière significative durant les trois années de projection (figure 5.3.5b).

**Scénario 2:** Diminution des captures de 10 pour cent.

Ce scénario entraînerait une stabilisation des captures soutenables presque au même niveau que le MSY. Par contre, l'abondance diminuerait légèrement et se situerait à 78 pour cent par rapport au niveau cible  $B_{0,1}$  en 2021 (figure 5.3.5c).

#### *Sénégal-Gambie*

Aucune projection n'a pu être validée pour ce stock.

### 5.3.6 Recommandations d'aménagement

L'évaluation montre des situations différentes des stocks de poulpe dans la sous-région. En effet, les deux stocks de Dakhla et de Cap Blanc sont surexploités tandis que le poulpe de Sénégal-Gambie est pleinement exploité. Étant donné la réduction de l'effort de pêche au Maroc ces dernières années et le changement de l'état du stock de Cap Blanc actuellement par rapport à 2017, le Groupe de travail recommande:

- maintenir les captures au même niveau que celles de 2018 pour le stock de Dakhla;
- réduire les captures, au moins de 10 pour cent, par rapport à celle de 2018 pour le stock du Cap Blanc;
- par précaution, maintenir les captures au même niveau que celles de 2018 pour le Sénégal-Gambie.

## 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 à partir des débarquements 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:

- 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 pu revoir les définitions de ces stocks qui ont donc été utilisés comme tels.

### 5.4.3 Tendances des données

#### Captures

Les seiches ont généralement une forte valeur et sont pêchées en grande quantité, elles ne peuvent donc être considérées en tant que capture accessoire mais comme capture conjointe.

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 5.4.3a et figure 5.4.3a). Les niveaux de captures enregistrés en 2015 et 2016 sont respectivement de 27 300 et 25 500 tonnes. Entre 2017 et 2018, les débarquements en seiche commune ont accusé une chute de 31 pour cent en passant de 25 000 tonnes à 17 000 tonnes. Le prolongement de la durée de période d'arrêt de la pêche des céphalopodiens en Atlantique sud en 2018 semble avoir affecté les captures de cette espèce.

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 1 600 tonnes en 2016. On assiste à une légère amélioration au cours de la période récente. Les captures étaient d'environ 2 000 tonnes en 2017 et 1 800 tonnes en 2018 (tableau 5.4.3a et figure 5.4.3b).

La capture totale de seiches du stock Sénégal-Gambie a connu une tendance globale à la baisse à partir d'une valeur maximale de 13 800 tonnes en 1991 à une valeur minimale de 2 500 tonnes en 2009. 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. Les quatre dernières années (2015 et 2018) de la série ont été marquées par une augmentation des captures qui sont passées de 2 249 tonnes en 2015 à 4 308 tonnes en 2018 avec une moyenne annuelle tournant autour de 3 250 tonnes (tableau 5.4.3a et la figure 5.4.3c)

Notons que la seiche de valeur marchande proche du poulpe est gérée par un système de quota en Mauritanie. Au Maroc, elle n'est pas soumise au système de quota mais elle est gérée indirectement à travers les mesures d'aménagement appliquées à la pêcherie poulpière notamment (repos biologiques, fermetures spatio-temporaires, zonage, maillage, etc.).

## 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, figure 5.4.3d, figure 5.4.3e, et figure 5.4.3f. Un effort incident est cependant observé.

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 à partir de 2016 pour atteindre 234 kg/jour de pêche soit une réduction de 28 pour cent en 2018 comparativement à 2017. 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 5.4.3g).

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 (2017-2018), les CPUE indiquent une tendance à la hausse imputable à de bons rendements de congélateurs céphalopodiens (tableau 5.4.3c et figure 5.4.3h).

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 des navires industriels sénégalais ont subi une baisse entre 2013 et 2014 avec respectivement 109 et 72 kg/jour de mer. Par la suite, une hausse est observée. En effet, les CPUE sont passées de 88 kg/jour de mer en 2015 à 80 kg/jour de mer avec une CPUE moyenne de 84 kg/jour (figure 5.4.3i).

## 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 distinctes. La

première située 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 partir de l'année 2012, ces rendements ont oscillé sans tendance apparente. Au passage de l'année 2017 à 2018, les rendements demi-horaires des campagnes en seiche se sont réduits de 34 pour cent (tableau 5.3.3d et figure 5.4.3j).

Au Cap Blanc, l'abondance des seiches est nettement plus faible que celle du stock de Dakhla. Ces indices d'abondance indiquent une tendance progressive à la baisse à partir de 1990. 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. En 2017, une timide et courte augmentation est observée (figure 5.4.3e et figure 5.4.3k).

Entre 2014 à 2016, le N/R *Itaf DEME* a réalisé 10 campagnes nationales mais aucune n'a ciblé spécifiquement la seiche. Par ailleurs, depuis l'année 2016, aucune campagne démersale n'a été conduite dans la ZEE sénégalaise. 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 5.4.3l et la figure 5.4.3m. Au niveau de Cap Blanc, le poids individuel moyen de la seiche (*Sepia officinalis*) varie entre 130 et 930 g. Aucune tendance ne se dégage de la série des poids individuels moyens issue des données de campagnes de 1982 à 2018 et ce, en raison des fortes fluctuations qui sont observées (figure 5.4.3e).

### 5.4.4 Évaluation

#### Méthodes

Le modèle de production dynamique de Schaefer développé dans Excel a été utilisé pour l'évaluation de l'état des stocks des seiches (*Sepia spp.*) dans les différentes parties de la sous-région. Un descriptif de ce modèle est présenté en 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 2018. Seule la série 2005-2018 a été retenue pour l'évaluation de ce stock. 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 prospection par chalutage de fond menées par l'INRH.

#### Résultats

Le modèle a donné un ajustement assez satisfaisant ( $R^2=61$  pour cent) avec la série des CPUE des céphalopodiers congélateurs marocains pour la série courte: 2005-2018 (figure 5.4.4a). La biomasse actuelle est faible et inférieure à la biomasse cible  $B_{0.1}$  ( $B_{cur}/B_{0.1}=24$  pour cent). L'effort de pêche de la dernière année est largement supérieur à l'effort qui correspond à  $B_{0.1}$  (tableau 5.4.4a).

**Tableau 5.4.4a:** Indicateurs sur l'état et la pêcherie de *Sepia* spp. (stock de Dakhla)

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	24%	26 %	298%	268%	154%

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

## Discussion

L'évaluation du stock de *Sepia* spp. de Dakhla montre une situation de surexploitation. Cela peut s'expliquer par les 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, redéployent leur effort sur d'autres espèces, en particulier celles ayant une grande valeur commerciale comme la seiche.

Les données des CPUE des céphalopodières congélateurs marocains indiquent une baisse des rendements pour cette espèce depuis 2016, tandis que les indices d'abondance des campagnes en mer témoignent de fluctuations ces dernières années sans tendance particulière.

### *Stock Cap Blanc*

## Données

La série de captures totales entre 1990-2018 disponible pour 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 et l'examen des tendances de la pêcherie.

Pour mener les évaluations des stocks, la période comprise entre 1997 et 2016, plus homogène, a été utilisée dans le modèle d'évaluation comme série de captures du stock de *Sepia officinalis* du Cap Blanc. Pour cette année, et contrairement aux années passées, où ce stock a été ajusté avec la CPUE des céphalopodières congélateurs mauritaniens, le Groupe de travail a utilisé une CPUE combinée relative aux céphalopodières congélateurs et aux chalutiers glaciers mauritaniens.

## Résultats

Le modèle montre un ajustement assez acceptable avec la série de données utilisée ( $R^2 = 51$  pour cent) (figure 5.4.4b). La biomasse actuelle est supérieure à la biomasse cible  $B_{0.1}$  de 38 pour cent et l'effort de pêche de la dernière année est inférieur à celui qui correspond à  $F_{0.1}$  de 65 pour cent (tableau 5.4.4b).

**Tableau 5.4.4b:** Indicateurs sur l'état et la pêcherie de *Sepia* spp. (stock de Cap Blanc)

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 Cap Blanc/ céphalopodes congélateurs et glaciers mauritaniens	138%	152 %	35%	31%	65%

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

## 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 céphalopodiens au cours des années récentes et à l'instauration d'arrêts de la pêche céphalopodière d'une durée de 4 mois par an. Par ailleurs, cette espèce est peu exploitée par les flottes chalutières mauritaniennes.

### *Stock Sénégal-Gambie*

## Données

Les débarquements annuels totaux de la seiche durant la période 2007-2018 ont été utilisés par 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

Contrairement à l'évaluation passée, un bon ajustement du modèle a été obtenu ( $R^2=73$  pour cent). La biomasse actuelle se situe au même niveau que la biomasse cible  $B_{0.1}$  tandis que la mortalité par pêche de la dernière année (2018) est supérieure à celle qui correspond à  $F_{0.1}$  de 26 pour cent ( $F_{cur}/F_{0.1}=126$  pour cent) (tableau 5.4.4c et figure 5.4.4c).

**Tableau 5.4.4c:** Indicateurs sur l'état et la pêcherie de *Sepia* spp. (stock Sénégal-Gambie)

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 Sénégal Gambie/CPUE Pêche industrielle sénégalaise	98%	108 %	126%	114%	124%

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

## Discussion

Le stock de seiche du Sénégal-Gambie est surexploité. Malgré la baisse des indices d'abondance depuis 2016, les captures n'ont cessé d'augmenter au cours de 2017 et 2018.

#### 5.4.5 Projections

Le Groupe de travail a effectué la projection des captures et de l'abondance sur trois ans selon des scénarios en fonction de l'état du stock de la seiche considéré.

##### *Stock de Dakhla*

Aucune projection n'a pu être validée pour ce stock.

##### *Stock de Cap Blanc*

**Scénario 1:** Maintien de la capture à son niveau actuel (*statu quo*).

Conformément à ce scénario, les captures soutenables se stabiliseraient à un niveau légèrement inférieur au MSY à partir de 2020. L'abondance se stabilise par la suite au-dessus de l'indice correspondant au MSY (figure 5.4.5a).

**Scénario 2:** Augmentation de la capture de 10 pour cent.

Ce scénario entraînerait une stabilité des captures soutenables presque au niveau de MSY à partir de 2020. L'abondance persisterait au-dessus du niveau optimal durant toute la période 2018-2021 (figure 5.4.5b).

##### *Sénégal-Gambie*

Aucune projection n'a pu être validée pour ce stock.

#### 5.4.6 Recommandations d'aménagement

Le Groupe de travail recommande pour:

##### *Maroc*

Les captures étant faibles, le Groupe de travail recommande de ne pas augmenter la capture par rapport à 2018.

##### *Mauritanie*

Une augmentation progressive des captures pourrait être envisagée.

##### *Sénégal-Gambie*

Le niveau de capture de 2018 n'est pas soutenable, le Groupe de travail recommande une réduction de ce niveau de capture.

## 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 et la figure 5.5.1a.

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 pour cent 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 (tableau 5.3.3e et figure 5.5.1b).

### 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 (*Loligo vulgaris*) présente au Maroc et en Mauritanie devient 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. Ces fluctuations sont liées à la disponibilité de l'espèce au niveau des zones de pêche, et éventuellement à l'environnement. Parmi toutes les flottes, les chalutiers congélateurs débarquent les quantités les plus importantes de calmar et contribuent de 69 pour cent en moyenne à la capture totale. Les barques artisanales et les chalutiers côtiers fournissent respectivement 20 et 11 pour cent des débarquements (tableau 5.5.3a et figure 5.5.3a). Pour les chalutiers congélateurs, les captures de ce 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 et 122 tonnes respectivement). Par la suite, les captures 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. Toutefois, en 2017 et 2018, les débarquements de *Loligo vulgaris* ont chuté de nouveau et se sont réduits de 48 pour cent entre les deux années. 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 1 700 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. Après, les prises ont régressé en continue en 2017 (6 500 tonnes) et 2018 (3 360 tonnes). Le prolongement de la durée de période d'arrêt de pêche des céphalopodiens en Atlantique sud en 2018 semble avoir contribué à la forte régression notée entre 2017 et 2018. En effet, les mesures de gestion appliquées au poulpe semblent bénéficier indirectement au calmar.

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 céphalopodiens espagnols pour la période 1999-2012 et les congélateurs mauritaniens pour la période récente. Ces derniers, et dans une moindre mesure les glaciers, enregistrent des captures à la hausse pour la période de 2012 à 2015 où elles atteignent 2 300 tonnes (congélateurs) et 600 tonnes (glaciers). Durant les trois dernières années, les captures de calmar baissent pour les deux types de navires (tableau 5.5.3a et figure 5.5.3b).

Dans la zone Sénégal-Gambie, les captures de calmar sont marquées par de grandes fluctuations avec un niveau maximal (233 tonnes) en 2002 et minimal (11 tonnes) en 1997 (tableau 5.5.3a et figure 5.5.3c). Les captures de calmar dans la zone Sénégal-Gambie ont augmenté entre 2010 et 2012 passant, respectivement de 44 et 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 (1990-2016). Il faut aussi préciser que cette espèce, à haute valeur commerciale, est capturée accessoirement par d'autres flottilles chalutière, palangrière et pélagique.

### **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 céphalopodières qui ciblent surtout le poulpe. Un effort orienté sur les calmars a été observé au Maroc. Il s'agit de celui des barques artisanales qui utilisent des leurres à calmar dont l'effort montre une tendance à la baisse depuis 2012. Les chalutiers côtiers qui exercent un type de pêche plurispécifique enregistrent une tendance croissante de leur effort entre 2007 et 2016 pour le calmar. Ces deux dernières années, cet effort a baissé (tableau 5.5.3b et figure 5.5.3d).

### *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 céphalopodières les plus importantes ont été observées au cours des années 1990, 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 5.5.3c et figure 5.5.3f). Des niveaux de CPUE importants ont été enregistrés entre 2014 et 2016 pour la pêche hauturière, côtière et artisanale.

Au cours des dernières années (2007-2016), une amélioration sensible des CPUE a été constatée en Mauritanie, notamment pour les chalutiers congélateurs mauritaniens et les chalutiers espagnols (2012) (tableau 5.5.3c et figure 5.5.3g). 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 celle 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 (tableau 5.5.3c et figure 5.5.3h). 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 (tableau et 5.3.3d et figure 5.5.3i). En 2017, les indices d'abondance du calmar ont régressé de 36 pour cent avant d'augmenter de nouveau au passage de 2017 (3,78 kg/30 mn) à 2018 (4,85 kg/30 mn) soit une amélioration de 28 pour cent.

Les indices d'abondance annuels de calmar dans les campagnes scientifiques en Mauritanie sont très variables. De 1990 à 2015, les captures moyennes sont relativement faibles et restent inférieures à 3 kg/30 mn. On assiste à une hausse du niveau global de leurs captures à partir de 2011 qui se poursuit

jusqu'en 2016 atteignant un pic de 7,6 kg/30 mn. Les captures baissent ensuite en 2017 et 2018 (4,6 kg/30 mn) (tableau 5.3.3e et figure 5.5.3j).

Entre 2014 à 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.

Il faut noter que le calmar affiche aussi un comportement pélagique, une fraction, à quantifier, échapperait donc au chalut de fond et l'indice d'abondance, fourni par les navires de recherche utilisant le chalut de fond, pourrait ne pas refléter la situation réelle du stock.

## **Données biologiques**

### *Distribution des longueurs et autres informations*

Les informations sur la taille moyenne du calmar du stock Dakhla sont présentées dans le tableau 5.3.3e et la figure 5.5.1a.

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 114 g. Ce poids a diminué en 2017 avant de s'accroître légèrement en 2018 (tableau 5.3.3g et figure 5.5.1b). 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 développé dans 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 céphalopodières congélateurs marocains et les indices d'abondance des campagnes de prospection démersale par chalutage.

#### **Résultats**

Le modèle a été ajusté avec la série de CPUE des céphalopodières congélateurs marocains opérant au sud du 26° N ( $R^2=79$  pour cent). Les niveaux de biomasse sont faibles et la mortalité par pêche se situe en dessous du niveau correspondant à  $F_{0,1}$  (tableau 5.5.4a et figure 5.5.4a)

**Tableau 5.5.4a:** Indicateurs sur l'état et la pêcherie de *Loligo vulgaris*

Stock/indice d'abondance	$B_{cur}/B_{0.1}$	$B_{cur}/B_{MSY}$	$F_{cur}/F_{0.1}$	$F_{cur}/F_{MSY}$	$F_{cur}/F_{SYcur}$
<i>Loligo vulgaris</i> . Stock Dakhla/CPUE céphalopodiens congélateurs	51%	56 %	77%	71%	48%

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

## Discussion

Le stock de calmar de Dakhla est surexploité en termes de biomasse bien que les niveaux de mortalité par pêche soient faibles.

### 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 1990-2018. 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. La série retenue pour l'évaluation est celle comprise entre 1997 et 2018. L'indice des CPUE des congélateurs mauritaniens a fourni le meilleur ajustement.

## Résultats

Le modèle a permis un ajustement satisfaisant ( $R^2=88$  pour cent). Ainsi, le stock de calmar du Cap Blanc montre une biomasse importante  $B_{cur}/B_{0.1}=144$  pour cent et une mortalité par pêche inférieure au niveau cible  $F_{0.1}$  (tableau 5.5.4b et figure 5.5.4b).

**Tableau 5.5.4b:** Indicateurs sur l'état et la pêcherie de *Loligo vulgaris*

Stock/indice d'abondance	$B_{cur}/B_{0.1}$	$B_{cur}/B_{MSY}$	$F_{cur}/F_{0.1}$	$F_{cur}/F_{MSY}$	$F_{cur}/F_{SYcur}$
<i>Loligo vulgaris</i> . Stock Dakhla/CPUE céphalopodiens congélateurs	144%	159 %	41%	37%	89%

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

## Discussion

Le stock de calmar de Cap Blanc a été évalué comme non pleinement exploité. En effet, la biomasse est supérieure au niveau optimum et la mortalité par pêche exercée sur le stock est faible. Il faut noter que les captures de *Loligo* ont été réduites depuis 2015 malgré les niveaux d'abondance élevés du stock ce qui a permis de maintenir le stock en bon état.

### *Stock Sénégal-Gambie*

## Données

Pour le stock Sénégal-Gambie, la série des données de capture totale du calmar de 1990 à 2018 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 amélioration à partir de 2011.

### 5.5.5 Projections

Le Groupe de travail a effectué la projection des captures et de l'abondance sur trois ans en plusieurs scénarios en fonction de l'état du stock du calmar considéré.

#### *Stock de Dakhla*

**Scénario 1:** Maintien de la capture à son niveau actuel (*statu quo*).

Ce scénario conduirait à une amélioration des captures soutenables qui atteindraient 91 pour cent du MSY en fin de la période de projection (2021). L'abondance va augmenter en continue mais tout en restant en dessous de l'indice correspondant à MSY (figure 5.5.5a).

#### *Stock de Cap Blanc*

**Scénario 1:** Maintien de la capture à son niveau actuel (*statu quo*).

Le maintien des captures actuelles engendrerait une amélioration continue et rapide des captures soutenables qui se situeraient au-dessus du niveau soutenable à partir de 2020. L'abondance qui se trouve au-dessus du niveau cible va diminuer pour atteindre le niveau optimum à partir de 2020 (figure 5.5.5b).

**Scénario 2:** Augmentation de la capture de 10 pour cent.

Cette augmentation des captures de calmar conduirait à une amélioration des captures soutenables qui se situeraient au-dessus du niveau MSY après 2020. L'abondance se stabiliserait presque au même niveau que celui de la cible  $U_{0,1}$  (figure 5.5.5c).

### 5.5.6 Recommandations d'aménagement

Le Groupe de travail recommande:

- ne pas augmenter les captures par rapport au niveau actuel (2018) pour le stock de Dakhla;
- pour le stock de Cap Blanc, une augmentation progressive des captures pourrait être envisagée;
- par mesure de précaution, maintenir les captures à leur niveau actuel (2018) pour le stock du Sénégal-Gambie.

## **5.6 Recherche future**

Le Groupe de travail formule les recommandations de recherche suivantes:

- suivre de près des captures et de l'effort exercé sur le calmar spécialement au niveau des pêcheries qui capturent cette espèce accessoirement;
- 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;
- élaborer des indices d'abondance standardisés tenant en compte la saisonnalité et le comportement des espèces;
- 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, 27 stocks ont été évalués. Les résultats des évaluations montrent que plusieurs stocks montrent des signes de rétablissement. La majorité des stocks ne sont pas pleinement ou pleinement exploités. Treize (13) stocks sont surexploités.

Le modèle de production dynamique de Schaefer reste le modèle principal utilisé pour effectuer les évaluations. Les stocks pour lesquels les fréquences de taille étaient disponibles sont la merluche blanche (*Merluccius merluccius*), la merluche noire (*Merluccius senegalensis* et *Merluccius polli*), la crevette rose profonde (*Parapenaeus longirostris*), la dorade axillaire (*Pagellus acarne*) et le grunt à lèvres en caoutchouc (*Plectorhynchus mediterraneus*). Pour ces stocks, un modèle basé sur la taille (ACV, rendement par recrue) a également été utilisé pour évaluer l'état de leur exploitation. D'autres modèles tels que le modèle bayésien ont également été utilisés pour l'évaluation des stocks de poulpe. Les prévisions à court terme des rendements futurs et de l'évolution du niveau des stocks ont été faites 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 de gestion. Pour les stocks dont les données sont agrégées en groupes (spp.), Le Groupe de travail a décidé de ne pas procéder à des évaluations avec le modèle de production de biomasse et les modèles analytiques. Cependant, le Groupe de travail a donné son avis sur l'état de la plupart de ces stocks sur la base d'autres informations disponibles sur les tendances des indicateurs d'exploitation et sur les indices d'abondance issus des campagnes scientifiques.

Les résultats des évaluations montrent que les modèles appliqués ont donné des résultats satisfaisants pour 22 stocks sur les 27 évalués, dont 13 sont surexploités, 6 pleinement exploités et 3 non pleinement exploités. Pour un stock (Squid au Sénégal-Gambie), les résultats obtenus par le modèle à partir des données disponibles n'ont pas été concluants.

Les résultats de l'évaluation confirment les conclusions des réunions précédentes de 2010, 2013 et 2017 selon lesquelles la plupart des stocks évalués sont surexploités.

Treize stocks sont surexploités. Il s'agit du mérrou (*Epinephelus aeneus*) en Mauritanie-Sénégal-Gambie, de la dorade à points bleus (*Pagrus caeruleostictus*) en Mauritanie-Sénégal, de la dorade axillaire (*Pagellus acarne*) au Maroc, du grunt à lèvres en caoutchouc (*Plectrohynchus mediterraneus*) au Maroc-Mauritanie, crevette rose profonde (*Parapenaeus longirostris*) au Sénégal-Gambie et au Maroc, poulpe (*Octopus vulgaris*) à Dakhla et Cap Blanc, seiche (*Sepia officinalis*) à Dakhla et au Sénégal-Gambie, merlu blanc (*Merluccius merluccius*) au Maroc et merluche noire au Maroc-Mauritanie-Sénégal-Gambie. Il est à noter que la situation du stock de mérrou (*Epinephelus aeneus*) en Mauritanie-Gambie-Sénégal s'est améliorée par rapport aux évaluations précédentes (2004-2017). Cependant, ce stock reste surexploité.

Six stocks sont pleinement exploités, à savoir le pandora rouge (*Pagellus bellottii*) en Mauritanie-Sénégal-Gambie, la crevette rose australe (*Penaeus notialis*) en Mauritanie, la crevette rose australe (*Penaeus notialis*) au Sénégal-Gambie, la crevette rose des eaux profondes (*Parapenaeus longirostris*) en Mauritanie, crevette rouge rayée (*Aristeus veridens*) de Mauritanie et poulpe (*Octopus vulgaris*) au Sénégal-Gambie.

Trois stocks ne sont pas pleinement exploités dont le calmar (*Loligo vulgaris*) de Mauritanie, la seiche (*Sepia officinalis*) au Cap Blanc et le dentex aux grands yeux (*Dentex macrophthalmus*) au Maroc-Mauritanie-Sénégal.

Si les données relatives aux captures, à l'effort de pêche et aux indicateurs biologiques (fréquences de taille, croissance, relation taille-poids, L<sub>50</sub>, reproduction) mises à la disposition du Groupe de travail ont augmenté ces dernières années, des lacunes persistent pour certaines espèces.

Les données de capture fiables sont encore insuffisantes pour certains stocks démersaux et dans certains cas, elles sont incomplètes pour l'année 2018. En outre, différentes séries de captures et de PUE provenant 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 précédent, des données sur les compositions de taille de certains stocks ont été fournies, améliorant les possibilités d'utilisation des méthodes basées sur les compositions de taille.

L'évaluation de l'état des stocks et de leur état d'exploitation dépend fortement des estimations des niveaux de capture passés et actuels. En conséquence, la qualité et la fiabilité des évaluations réalisées sont fortement conditionnées par la fiabilité des données mises à la disposition du Groupe de travail.

En outre, des progrès ont été enregistrés dans l'application des recommandations du COPACE par les gestionnaires, mais il est important de poursuivre le dialogue entre les scientifiques et les responsables des départements des pêches maritimes au niveau des pays membres du COPACE pour assurer la durabilité et une meilleure gestion des pêcheries démersales.

## 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 SCS en 2015. Les recommandations du SCS ont aussi été intégrées.

Le Groupe de travail propose de se réunir dans deux ans 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.

Stock	Recommandations d'aménagement du GT 2017 <i>(Une réduction de la mortalité par pêche implique aussi bien une réduction de l'effort qu'une introduction de mesures telles que les saisons de fermeture de la pêche.)</i>	Suivi des recommandations d'aménagement après 2017
<p><b>Merlus</b></p> <p><i>Merluccius merluccius</i> Maroc</p>	<p>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.</p>	<p>Instauration en juin 2017 de:</p> <p>Huit zones de cantonnement spatio-temporel durant les périodes de ponte et recrutement. Trois zones entre Tanger et El Jadida et cinq entre Safi et Sidi Ifni sont interdites au chalutage pour les différentes flottilles du 1er février au 30 avril et du 1er août au 31 octobre. Interdiction du chalutage au-delà de 500 m de profondeur pendant le mois de juillet au nord de Boujdour.</p> <p>Depuis la fin 2018, l'administration marocaine a interdit l'activité de chalutage dans quatre zones rocheuses potentielles au sud de Cap Boujdour pour la préservation des habitats et des ressources démersales.</p>
<p><i>Merluccius</i> spp. (<i>M. polli</i> et <i>M. senegalensis</i>)</p> <p>Maroc Mauritanie Sénégal Gambie Toute la zone</p>	<p>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 soient prises pour une réduction des captures accessoires au niveau moyen de la période 2014-2015 (soit 3 300 tonnes).</p>	<p>Pour le Maroc, aucune disposition n'a été prise pour réduire les captures accessoires de merlu noir. Toutefois, on note une réduction des quantités en 2018, représentant encore 20 pour cent (4 400 tonnes) des captures de la sous-région en 2018.</p> <p>En 2018, la période d'arrêt d'activité des chalutiers marocains au sud de Boujdour a atteint 182 jours (plus de 6 mois) soit la période la plus longue depuis 2005.</p> <p>Dans l'accord de partenariat pour la pêche entre l'EU et le Sénégal, aussi bien pour les poissons que pour les crustacés et les céphalopodes, une limitation des taux de prises accessoires a été établie. Toutefois,</p>

Stock	Recommandations d'aménagement du GT 2017 <i>(Une réduction de la mortalité par pêche implique aussi bien une réduction de l'effort qu'une introduction de mesures telles que les saisons de fermeture de la pêche.)</i>	Suivi des recommandations d'aménagement après 2017
		l'embarquement d'observateurs à bord des navires merlutiers n'a pas été effectif.
<p><b>Poissons démersaux</b></p> <p><i>Arius</i> spp. Sénégal Gambie</p> <p><i>Pseudotolithus</i> spp. Sénégal Gambie</p> <p><i>Epinephelus aeneus</i> Mauritanie Sénégal Gambie</p>	<p><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 dernières années (soit 7 600 tonnes).</p> <p><i>Pseudotolithus</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.</p> <p><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.</p>	<p>Au Sénégal, pour ne pas augmenter l'effort de pêche sur les démersaux côtiers, un gel des licences de pêche chalutière côtière a été observé.</p> <p>Cette réponse est valable pour l'ensemble des espèces démersales traitées dans le groupe de travail</p> <p>En Gambie, pour contrôler les efforts de pêche sur les espèces démersales, les frais de licence des navires industriels ont été augmentés de 100 pour cent. De plus, une nouvelle catégorisation de la pêche ('semi-industrielle') a été introduite pour limiter certains navires à 7 milles marins.</p> <p>Au Maroc, depuis fin 2018, l'administration a interdit l'activité de chalutage dans quatre zones rocheuses potentielles au sud du Cap Boujdour pour la préservation des habitats et des ressources démersales y compris les poissons de roche. Le chalut de fond à grande ouverture a été interdit pour préserver l'habitat des ressources démersales fréquentant les fonds rocheux.</p> <p>En 2017 et 2018, les captures de <i>Dentex macropthalmus</i> au Maroc ont augmenté de 21 et 19 pour cent respectivement par rapport à 2016.</p> <p>Les captures de <i>Pagrus</i> spp. ont évolué de 16 pour cent en 2017 et de 7 pour cent en 2018 par rapport à 2016.</p>

Stock	Recommandations d'aménagement du GT 2017 <i>(Une réduction de la mortalité par pêche implique aussi bien une réduction de l'effort qu'une introduction de mesures telles que les saisons de fermeture de la pêche.)</i>	Suivi des recommandations d'aménagement après 2017
		<p>Les captures de <i>Plectorhynchus mediterraneus</i> en 2017-2018 ont été réduites de 6 pour cent par rapport à 2016.</p> <p>En Mauritanie aucune mesure particulière de gestion de l'effort n'a été prise durant les deux dernières années.</p>
<p><i>Pagrus caeruleostictus</i> Mauritanie Sénégal</p> <p><i>Dentex macrophthalmus</i> Maroc Mauritanie Sénégal</p> <p><i>Sparus aurata</i> et <i>Pagrus auriga</i> Maroc</p> <p><i>Plectorhynchus mediterraneus</i> Maroc</p>	<p><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.</p> <p><i>Dentex macrophthalmus</i>: Le Groupe de travail souligne que ce stock pourrait supporter une légère augmentation de la mortalité par pêche.</p> <p><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.</p> <p><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.</p>	
<p><i>Pagellus belottii</i> Mauritanie Sénégal/Gambie</p> <p><i>Pagellus acarne</i></p>	<p><i>Pagellus bellottii</i>: Le Groupe de travail, adoptant une approche de précaution, recommande de ne pas dépasser la mortalité par pêche actuelle.</p>	<p>Toujours au Maroc, depuis fin 2018, l'administration a interdit l'activité de chalutage dans quatre zones rocheuses potentielles au sud du Cap Boujdour pour la préservation des habitats et des ressources démersales y compris les poissons de roche. Le chalut de fond à grande ouverture a également été interdit pour</p>

Stock	Recommandations d'aménagement du GT 2017 <i>(Une réduction de la mortalité par pêche implique aussi bien une réduction de l'effort qu'une introduction de mesures telles que les saisons de fermeture de la pêche.)</i>	Suivi des recommandations d'aménagement après 2017
<p>Maroc</p> <p><i>Pagellus</i> spp. Maroc</p>	<p><i>Pagellus acarne</i>: Par précaution, le Groupe de travail recommande de ne pas dépasser la mortalité par pêche actuelle.</p> <p><i>Pagellus</i> spp.: Le Groupe de travail recommande de ne pas dépasser la mortalité par pêche de 2016.</p>	<p>préserver l'habitat des ressources démersales fréquentant les fonds rocheux.</p> <p>En 2018, les captures marocaines de <i>Pagellus acarne</i> ont augmenté de 9 pour cent par rapport à 2017. En 2017-2018, les captures de <i>Pagellus</i> spp. (<i>P. erythrinus</i> et <i>P. bellotti</i>) ont été réduites à 49 pour cent par rapport à 2016.</p>
<p><b>Crevettes</b></p> <p><i>Parapenaeus longirostris</i></p> <p>Maroc</p> <p>Mauritanie</p> <p>Sénégal Gambie</p>	<p>Maroc: La crevette rose étant pêchée par la même flottille chalutière côtière qui cible 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).</p> <p>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).</p> <p>Sénégal: Considérant le niveau de surexploitation de la biomasse du stock alors que la mortalité par pêche est inférieure à la mortalité par pêche cible <math>F_{0.1}</math>, le Groupe de travail recommande de ne pas augmenter le niveau actuel de mortalité par pêche (2016).</p>	<p>Au Sénégal, la pêche de la crevette rose du large se fait en respectant un taux admissible de capture (TAC). Dans le cadre du plan d'aménagement de la pêcherie crevette profonde, ce TAC est proposé annuellement par l'OGP et validé par le CRODT pour le compte de l'Autorité.</p> <p>Ainsi, quel que soit l'effort fourni, le TAC ne doit pas être dépassé. Un journal de bord électronique a donc été mis en place qui permet de recevoir les données de pêche des crevetiers côtiers en temps réel.</p>
<p><i>Penaeus notialis</i></p> <p>Mauritanie</p>		

Stock	<b>Recommandations d'aménagement du GT 2017</b> <i>(Une réduction de la mortalité par pêche implique aussi bien une réduction de l'effort qu'une introduction de mesures telles que les saisons de fermeture de la pêche.)</i>	<b>Suivi des recommandations d'aménagement après 2017</b>
Sénégal+Gambie	<p>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).</p> <p>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).</p>	<p>Au Sénégal, on a assisté au gel de licence de pêche démersale côtière (y compris la pêche crevette côtière ciblant la crevette blanche).</p>
<b>Céphalopodes</b>  <i>Octopus vulgaris</i>  Sénégal, Gambie  Dakhla  Cap Blanc	<p>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, de ne pas dépasser, par précaution, la mortalité par pêche actuelle;</p> <p>une réduction de l'effort de pêche pour le stock de Dakhla.</p> <p>de ne pas dépasser la mortalité par pêche de 2016 pour le stock du Cap Blanc.</p>	<p>Au Sénégal, pour mieux gérer la pêche poulpière, un plan d'aménagement a été élaboré et sa mise en œuvre est actuellement en attente.</p> <p>En 2018, pour le stock d'Octopus de Dakhla, la période d'arrêt de pêche a atteint 182 jours (plus que 6 mois) soit la période la plus longue depuis 2005. Cet arrêt a concerné toute la côte marocaine.</p> <p>Par ailleurs, depuis fin 2018, l'administration marocaine a interdit en permanence l'activité de chalutage en permanence dans quatre zones rocheuses potentielles au sud de Cap Boujdour pour la préservation des habitats et des ressources démersales.</p> <p>Également, des fermetures de zones de prévalence de juvéniles ont été instaurées en 2017 et 2018.</p> <p>Pour la Mauritanie, il y a eu une augmentation substantielle de la mortalité par pêche en 2017. Les</p>

Stock	Recommandations d'aménagement du GT 2017 <i>(Une réduction de la mortalité par pêche implique aussi bien une réduction de l'effort qu'une introduction de mesures telles que les saisons de fermeture de la pêche.)</i>	Suivi des recommandations d'aménagement après 2017
		captures de la PA sont en augmentation quasi continue.
<i>Sepia spp.</i> Sénégal/Gambie  Dakhla  Cap Blanc	Sénégal-Gambie: Par précaution, le Groupe de travail recommande de ne pas dépasser la mortalité par pêche actuelle.  Maroc: Réduction de la mortalité par pêche de cette espèce et limitation des captures au niveau de l'année 2011 (18 000 tonnes).  Mauritanie: Une augmentation progressive des captures pourrait être envisagée.	En 2018, au Maroc, la période d'arrêt de pêche aux céphalopodes a atteint 182 jours (plus de 6 mois) soit la période la plus longue depuis 2005. En plus, quatre zones rocheuses potentielles au sud du Cap Boujdour ont été interdites en permanence pour la préservation des habitats et des ressources démersales.  En 2018, les captures ont été réduites à 17 000 tonnes soit 31 pour cent de diminution par rapport à 2017.
<i>Loligo vulgaris</i> Sénégal/Gambie  Dakhla  Cap Blanc	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 donc: 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).	Au même titre que le poulpe et la seiche, le calmar fait également l'objet de suivi au Sénégal.  Pour le Maroc, on dispose d'informations sur les captures de cette espèce (statistiques officielles), l'effort de pêche et avec les déclarations des flottes artisanales, côtières et industrielles.  En 2017 et 2018, les captures marocaines des calmars ont diminué de 45 et 47 pour cent respectivement.  Pour le stock du Cap Blanc, il y a une diminution de la mortalité par pêche.

## **8. CONCLUSIONS GÉNÉRALES**

### *État des stocks et pêcheries*

Une synthèse des évaluations et des recommandations d'aménagement formulées par le Groupe de travail de est présentée ci-dessous:

N/A : non accepté (une évaluation a été faite, mais les résultats n'ont pas été retenus)

- : pas d'évaluation

N/A : Not accepted (an assessment was carried out, but results were not accepted)

- : no assessment

Stock	Captures en tonnes 2018 (moy. 2014–2018)	* $B_{cur}/B_{0.1}$	$B_{cur}/B_{MSY}$	* $F_{cur}/F_{0.1}$	$F_{cur}/F_{MSY}$	LCA/Rendement par recrue ( $F_{cur}/F_{0.1}$ )	Évaluations	Recommandations d'aménagement <i>(Une réduction de la mortalité par pêche implique aussi bien une réduction de l'effort ou une introduction de mesures telles que les saisons de fermeture de la pêche)</i>
<b>Merlu</b>  <i>Merluccius merluccius</i>  Maroc	5 712 (5 477)	87%	96%	133%	120%	Le modèle donne un taux d'exploitation élevé en raison de l'exploitation des juvéniles.	Surexploité	Le groupe de travail recommande de: - réduire la capture totale de 10% par rapport à 2018 - réduire la mortalité par pêche de la flotte chalutière côtière ciblant les juvéniles à travers le renforcement du respect de la réglementation de la pêche
<i>Merluccius</i> spp. ( <i>M. polli</i> et <i>M. senegalensis</i> )  Maroc Mauritanie Sénégal Gambie Toute la zone	21 854 (18 064)	107%	117%	157%	142%	345%	Surexploité  (LCA: surexploitation des grandes tailles)	Le groupe de travail recommande une diminution de 15% de l'effort de pêche et une diminution de la capture pour atteindre un niveau de capture soutenable (MSY).  Étant donné l'importance des captures accessoires (2014-2018 : 5 100 tonnes), le groupe de travail recommande que les mesures nécessaires soient prises afin de réduire les captures accessoires des autres pêcheries (notamment pélagiques) au niveau moyen de la période 2014-2015 (3 300 tonnes).

Stock	Captures en tonnes 2018 (moy. 2014–2018)	* $B_{cur}/B_{0.1}$	$B_{cur}/B_{MSY}$	* $F_{cur}/F_{0.1}$	$F_{cur}/F_{MSY}$	LCA/Rendement par recrue ( $F_{cur}/F_{0.1}$ )	Évaluations	Recommandations d'aménagement <i>(Une réduction de la mortalité par pêche implique aussi bien une réduction de l'effort ou une introduction de mesures telles que les saisons de fermeture de la pêche)</i>
<b>Poissons démersaux</b>								
<i>Epineplehus aeneus</i> Mauritanie/Sénégal/ Gambie	8 488 (7 303)	77%	85%	224%	201%	-	Surexploité	<i>Epineplehus aenus</i> : le groupe de travail recommande une diminution progressive allant de 30 à 50% de la capture par rapport à 2018.
<i>Pagrus caeruleostictus</i> Mauritanie, Sénégal	12 602 (9 425)	94%	104%	146%	132%	-	Surexploité	<i>Pagrus caer.</i> : le groupe de travail recommande de réduire les captures par rapport à la dernière année (2018).
<i>Dentex macrophthalmus</i> Mauritanie/Sénégal/ Gambie	4 530 (4 037)	94%	104%	87%	79%	-	Non pleinement exploité	<i>Dentex macrophthalmus</i> : par mesure de précaution, le groupe de travail recommande de ne pas augmenter le niveau de capture par rapport à 2018.
<i>Plectorhynchus mediterraneus</i> Mauritanie et Maroc	14 912 (14 618)	64%	71%	167%	151%	175%	Surexploité	<i>Plectorhynchus mediterraneus</i> : le groupe de travail recommande de réduire les captures par rapport au niveau 2018.
<i>Pagellus bellottii</i> Mauritanie/Sénégal/ Gambie	9 317 (8 356)	118%	130%	90%	95%	-	Pleinement exploité	<i>Pagellus belottii</i> : le groupe de travail recommande de ne pas dépasser le niveau de capture de 2018.
<i>Pagellus acarne</i> Maroc	1 737 (1 418)	65%	72%	27%	25%	127%	Surexploité	<i>Pagellus acarne</i> : le groupe de travail recommande de ne pas augmenter le niveau de capture par rapport à 2018 afin que la biomasse du stock puisse se rétablir.

Stock	Captures en tonnes 2018 (moy. 2014–2018)	* $B_{cur}/B_{0.1}$	$B_{cur}/B_{MSY}$	* $F_{cur}/F_{0.1}$	$F_{cur}/F_{MSY}$	LCA/Rendement par recrue ( $F_{cur}/F_{0.1}$ )	Évaluations	Recommandations d'aménagement <i>(Une réduction de la mortalité par pêche implique aussi bien une réduction de l'effort ou une introduction de mesures telles que les saisons de fermeture de la pêche)</i>
<i>Arius</i> spp. Sénégal/Gambie	7 499 (8 103)	-	-	-	-	-	Pas d'évaluation	<i>Arius</i> spp. : par mesure de précaution, le groupe de travail recommande de réduire la capture par rapport à 2018
<i>Pagellus</i> spp. Maroc	1 335 (2 858)	-	-	-	-	-	Pas d'évaluation	<i>Pagellus</i> spp. : par mesure de précaution, le groupe de travail recommande de ne pas augmenter le niveau de capture par rapport à 2018.
<i>Pseudolithus</i> spp. Sénégal/Gambie	5 103 (4 928)	-	-	-	-	-	Pas d'évaluation	<i>Pseudolithus</i> spp. : le groupe de travail recommande de réduire la capture par rapport à 2018.
<i>Pagrus</i> spp. Maroc	4 543 (5 111)	-	-	-	-	-	Pas d'évaluation	<i>Pagrus</i> spp. : le groupe de travail recommande de ne pas augmenter le niveau de capture par rapport à 2018.
<b>Shrimps</b>								
<i>Parapenaeus longirostris</i> Maroc	4 892 (5 779)	44%	49%	112%	101%	345%	Surexploité	Maroc : le Groupe de travail recommande de ne pas augmenter le niveau de capture par rapport à 2018
Mauritanie	1 185 (721)	84%	93%	32%	29%	N/A	Pleinement exploité	Mauritanie : le groupe de travail a conclu qu'une augmentation progressive des captures pourrait être considérée jusqu'au niveau de capture de 2011-2012.

Stock	Captures en tonnes 2018 (moy. 2014–2018)	* $B_{cur}/B_{0.1}$	$B_{cur}/B_{MSY}$	* $F_{cur}/F_{0.1}$	$F_{cur}/F_{MSY}$	LCA/Rendement par recrue ( $F_{cur}/F_{0.1}$ )	Évaluations	Recommandations d'aménagement <i>(Une réduction de la mortalité par pêche implique aussi bien une réduction de l'effort ou une introduction de mesures telles que les saisons de fermeture de la pêche)</i>
Sénégal/Gambie	1 359 (1 918)	59%	65%	161%	145%	-	Surexploité	Sénégal-Gambie: le groupe de travail recommande de ne pas augmenter les captures par rapport au niveau de 2018
<i>Penaeus notialis</i>								
Mauritanie	251 (279)	92%	102%	13%	12%	-	Pleinement exploité	Mauritanie: le groupe de travail a conclu qu'une augmentation progressive des captures pourrait être envisagée.
Sénégal/Gambie	3 086 (1 599)	112%	124%	93%	84%	-	Pleinement exploité	Sénégal-Gambie: le groupe de travail recommande de ne pas augmenter le niveau de capture par rapport à 2018.
<i>Aristeus veridens</i>								
Mauritanie	501 (216)	118%	130%	161%	145%	-	Pleinement exploité	Par mesure de précaution, le groupe de travail recommande de diminuer le niveau de captures par rapport à 2018.
<b>Céphalopodes</b>								
<i>Octopus vulgaris</i>								
Dakhla	27 930 (38 223)	65%	72%	106%	95%	-	Surexploité	Le Groupe de travail recommande de : de maintenir les captures au même niveau que celles de 2018 pour le stock de Dakhla.
Cap Blanc	32 240 (32 541)	89%	98%	120%	108%	-	Surexploité	- de réduire les captures d'au moins 10% par rapport à celles de 2018 pour le stock du Cap Blanc.

Stock	Captures en tonnes 2018 (moy. 2014–2018)	* $B_{cur}/B_{0.1}$	$B_{cur}/B_{MSY}$	* $F_{cur}/F_{0.1}$	$F_{cur}/F_{MSY}$	LCA/Rendement par recrue ( $F_{cur}/F_{0.1}$ )	Évaluations	Recommandations d'aménagement <i>(Une réduction de la mortalité par pêche implique aussi bien une réduction de l'effort ou une introduction de mesures telles que les saisons de fermeture de la pêche)</i>
Sénégal/Gambie	4 920 (4 212)	99%	109%	36%	32%	-	Pleinement exploité	- par précaution, de maintenir les captures au même niveau que celles de 2018 pour le stock de Sénégal-Gambie.
<i>Sepia spp.</i>								
Sénégal/Gambie	4 308 (3 177)	98%	108%	126%	114%	-	Surexploité	Sénégal-Gambie: le niveau de capture de 2018 n'étant pas soutenable, le Groupe de travail recommande une réduction de ce niveau de capture.
Dakhla	17 435 (23 145)	24%	26%	298%	268%	-	Surexploité	Maroc: les captures étant faibles, le groupe de travail recommande de ne pas augmenter la capture par rapport à 2018.
Cap Blanc	1 816 (1 979)	138%	152%	35%	31%	-	Non pleinement exploité	Mauritanie: une augmentation progressive des captures peut être envisagée.
<i>Loligo vulgaris</i>								
Sénégal/Gambie	214 (128)	N/A	N/A	N/A	N/A	-	Pas d'ajustement du modèle	Sénégal-Gambie: par mesure de précaution, maintenir les captures à leur niveau actuel (2018)
Dakhla	4 584 (9 159)	51%	56%	77%	70%	-	Surexploité	Maroc: ne pas augmenter les captures par rapport u niveau actuel (2018)
Cap Blanc	2 259 (2 659)	144%	159%	41%	37%	-	Non pleinement exploité	Mauritanie: une augmentation progressive des captures pourrait être envisagée

N/A : non accepté (une évaluation a été faite, mais les résultats n'ont pas été retenus)

- : pas d'évaluation

\* Tous les points de référence se rapportent aux résultats du modèle de production, sauf indication contraire.

\*\* L'évaluation porte sur 2016 car les données disponibles n'ont pas permis une évaluation jusqu'en 2017

---

## REFERENCES

- 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. Pêche 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 CECAF/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/CECAF Working Group on the Assessment of Demersal Resources- Subgroup North, Fuengirola, Spain, 18-27 November 2013. CECAF/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/CECAF Working Group on the Assessment of Demersal Resources- Subgroup North, Fuengirola, Spain, 18-27 November 2013. CECAF/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 CECAF area. CECAF/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, 1758) en la división 34.1.1 de CECAF, 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.
- Leonart J., J. Salat** 1992. VIT, un programa para analisis de pesquerias. In *5 Téc. 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*. Nº 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.
- Perales-Raya C., González-Lorenzo J.G., Jurado-Ruzafa A., Jiménez-Navarro S., Acosta-Díaz C., Villegas N., Sotillo B., González-Jiménez J., González-Porto M., Hernández-Rodríguez E.** 2017. Demersal Stocks fished by the artisanal fleet in Canary Islands. FAO/CECAF Working

- Group on the Assessment of Demersal Resources – Subgroup North. Santa Cruz de Tenerife, Spain, from 6 to 15 June 2017.
- 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.

- Sobrinho, 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**

**Table / Tableau 1.6.1:** Definition of the units analysed by each sub-group /  
Définition des unités analysées par chaque sous-groupe

<b>Sub-group North/Species/Groups of Species</b>	<b>Area</b>
<b>Sous-groupe Nord/Espèces/Groupes d'espèces</b>	<b>Zone</b>
<b>Hake / Merlu</b>	
<i>Merluccius merluccius</i>	Morocco / Maroc
<i>Merluccius polli</i> et <i>Merluccius senegalensis</i>	Morocco / Maroc
<i>Merluccius polli</i> et <i>Merluccius senegalensis</i>	Mauritania / Mauritanie
<i>Merluccius polli</i> et <i>Merluccius senegalensis</i>	Senegal+Gambia / Sénégal+Gambie
<i>Merluccius polli</i> et <i>Merluccius senegalensis</i>	Mauritania+Senegal+Gambia / Mauritanie+Sénégal+Gambie
<b>Demersal fish / Poisson démersal</b>	
<i>Pagellus bellottii</i>	Mauritania+Senegal+Gambia / Mauritanie+Sénégal+Gambie
<i>Pagellus acarne</i>	Morocco / Maroc
<i>Pagellus spp</i>	Morocco / Maroc
<i>Sparus spp</i>	Morocco / Maroc
<i>Pagrus caeruleostictus</i>	Mauritania+Senegal
<i>Plectorhynchus mediterraneus</i>	Morocco / Maroc
<i>Dentex macrophtalmus</i>	Morocco+Mauritania+Senegal / Maroc+Mauritanie+Sénégal
<i>Arius spp.</i>	Senegal+Gambia / Sénégal+Gambie
<i>Pseudotolithus spp.</i>	Senegal+Gambia / Sénégal+Gambie
<i>Epinephelus aeneus</i>	Mauritania+Senegal+Gambia / Mauritanie+Sénégal+Gambie
<i>Plectorhynchus mediterraneus</i>	Morocco / Maroc
<b>Shrimps / Crevettes</b>	
<i>Parapenaeus longirostris</i>	Morocco / Maroc
<i>Parapenaeus longirostris</i>	Mauritania / Mauritanie
<i>Parapenaeus longirostris</i>	Senegal+Gambia / Sénégal+Gambie
<i>Penaeus notialis</i>	Mauritania / Mauritanie
<i>Penaeus notialis</i>	Senegal+Gambia / Sénégal+Gambie
<b>Cephalopods / Céphalopodes</b>	
<i>Octopus vulgaris</i>	Dakhla (26N - 20N)
<i>Octopus vulgaris</i>	Cap Blanc (20N – 16N)
<i>Octopus vulgaris</i>	Senegal+Gambia / Sénégal+Gambie
<i>Sepia spp.</i>	Morocco / Maroc
<i>Sepia spp.</i>	Senegal+Gambia / Sénégal+Gambie
<i>Sepia spp.</i>	Cap Blanc (20N – 16N)
<i>Loligo vulgaris</i>	Dakhla (26N - 20N)

**Table / Tableau 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 Année	Sp. Fresh Trawler HK Mauritania (%) Esp. Chalutier frais HK Mauritanie (%)	Sp. Fresh Bott. Long. Mauritania (%) Esp. Palangrier de fond frais Mauritanie (%)	Sp. Fresh Trawler HK Senegal (%) Esp. Chalutier frais HK Sénégal (%)	Sp. Fresh Trawler HK Morocco (%) Esp. Chalutier frais HK Maroc (%)
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
2017	100		100	100
2018	100	100	100	100

**Table / Tableau 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 ZEE	Observer boarding Embarquement des observateurs	Season Saison	Depth max (m) Profondeur maximum (m)	Depth min (m) Profondeur minimale (m)	Mean depth (m) Profondeur Moyenne (m)	Sampled weight (kg) Poids échantillonné (kg)	<i>M. polli</i> (%)	<i>M. senegalensis</i> (%)
Mauritania Mauritanie	January / janvier 2016	cold / froid	725	104	609	468	99.1	0.9
	February / février 2016	cold / froid	815	334	588	586	72.4	27.6
	March / mars 2016	cold / froid	712	102	404	330	95.2	4.8
	April / avril 2016	cold / froid	688	112	406	315	84.3	15.7
	June / juin 2016	cold-warm / froid-chaud	716	112	460	300	74.5	25.5
	June / juillet 2016	cold-warm / froid-chaud	697	121	411	412	81.6	18.4
	October / octobre 2016	warm / chaud	735	112	512	576	60.3	39.7
	February / février 2017	cold / froid	697	98	478	657	68.9	31.1
	February / février 2017	cold / froid	727	106	456	605	82.4	17.6
	April / avril 2017	cold / froid	787	502	651	758	97.3	2.7
	April / avril 2017	cold / froid	725	493	602	654	82.5	17.5
	June / juin 2017	cold-warm / froid-chaud	707	106	524	531	88.8	11.2
	June / juin 2017	cold-warm / froid-chaud	740	478	596	687	87.6	12.4
	September / septembre 2017	warm / chaud	744	115	463	477	58.2	41.8
	September / septembre 2017	warm / chaud	729	132	542	288	93.0	7.0
	September / septembre 2017*	warm / chaud	716	366	569	605	99.0	1.0
	November / novembre 2017	warm-cold /	725	521	646	692	93.6	6.4

EEZ ZEE	Observer boarding Embarquement des observateurs	Season Saison	Depth max (m) Profondeur maximum (m)	Depth min (m) Profondeur minimale (m)	Mean depth (m) Profondeur Moyenne (m)	Sampled weight (kg) Poids échantillonné (kg)	<i>M. polli</i> (%)	<i>M. senegalensis</i> (%)
		chaud-froid						
	January / janvier 2018	cold / froid	768	225	644	1 260	100.0	0.0
	February / février 2018	cold / froid	697	93	478	1 060	69.1	30.9
	March / mars 2018	cold / froid	787	100	477	586	69.3	30.7
	April / avril 2018	cold / froid	763	231	520	657	78.0	22.0
	April / avril 2018*	cold / froid	630	103	297	229	80.8	19.2
	May / mai 2018	cold / froid	800	651	733	1 029	93.9	6.1
	June / juin 2018	cold-warm / froid-chaud	779	476	702	1 432	75.1	24.9
	July / juillet 2018	cold-warm / froid-chaud	732	362	537	423	76.5	23.5
	August / août 2018	warm / chaud	690	304	475	235	75.9	24.1
	September / septembre 2018	warm / chaud	770	407	631	609	87.1	12.9
	October / octobre 2018	warm / chaud	781	409	631	573	76.3	23.7
	November / novembre 2018	warm-cold / chaud-froid	805	683	749	638	100.0	0.0
	December / décembre 2018	warm-cold / chaud-froid	844	675	760	353	100.0	0.0
	January / Janvier 2019	cold / froid	818	108	646	723	87.7	12.3
	February / février 2019	cold / froid	766	565	692	670	93.5	6.5
	March / mars 2019	cold / froid	811	119	477	736	59.6	40.4
	April / avril 2019	cold / froid	772	312	653	849	81.1	18.9
	June / juin 2019	cold-warm / froid-chaud	859	76	569	907	88.7	11.3
	June / juin 2019	cold-warm / froid-chaud	723	106	503	609	65.9	34.1

EEZ ZEE	Observer boarding Embarquement des observateurs	Season Saison	Depth max (m) Profondeur maximum (m)	Depth min (m) Profondeur minimale (m)	Mean depth (m) Profondeur Moyenne (m)	Sampled weight (kg) Poids échantillonné (kg)	<i>M. polli</i> (%)	<i>M. senegalensis</i> (%)
<b>Morocco</b> <b>Maroc</b>	November / novembre 2016	warm-cold / chaud-froid	753	506	651	642	93.0	7.0
	November / novembre 2016	warm-cold / chaud-froid	763	502	623	881	89.5	10.5
	December / décembre 2017	warm-cold / chaud-froid	725	446	669	1 299	94.1	5.9
	December / décembre 2017	warm-cold / chaud-froid	789	558	704	506	90.3	9.7
	July / juillet 2019	cold-warm / froid-chaud	770	603	702	497	94.0	6.0
	August / août 2019	warm / chaud	747	637	697	460	83.4	16.6
<b>Senegal*</b> <b>Sénégal*</b>	November / novembre 2017	warm-cold / chaud-froid	719	207	551	510	98.0	2.0

\*Freezer vessel / Navire congélateur

**Table / Tableau 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 ZEE	Observer boarding Embarquement des observateurs	Hydrology season Saison d'hydrologie	N° hauls N° traits	Retained catch (kg) Capture conservée (kg)	Discarded catch (kg) Capture rejetée (kg)	Discard % Jeter %
Mauritania Mauritanie	January / janvier 2016	cold	19	44 002	2 154	4.9
	February / février 2016	cold	15	25 135	3 070	12.2
	March / mars 2016	cold	26	37 975	11 157	29.4
	April / avril 2016	cold	24	37 401	14 827	39.6
	June / juin 2016	cold-warm	20	35 363	8 770	24.8
	June / juin 2016	cold-warm	23	42 681	10 974	25.7
	October / octobre 2016	warm	20	64 678	26 081	40.3
	February / février 2017	cold	26	46 406	17 200	27.0
	February / février 2017	cold	27	46 344	20 804	31.0
	April / avril 2017	cold	20	42 880	2 219	4.9
	April / avril 2017	cold	23	41 845	4 552	9.8
	June / juin 2017	cold-warm	22	32 232	7 702	19.3
	June / juin 2017	cold-warm	23	45 242	767	1.7
	September / septembre 2017	warm	22	43 387	1 543	3.4
	September / septembre 2017	warm	16	25 046	2 394	8.7
	September / septembre 2017*	warm	85	220 979	39 232	15.1
	November / novembre 2017	warm-cold	18	33 048	678	2.0
	January / janvier 2018	cold	18	21 697	215	1.0
	February / février 2018	cold	21	36 727	1 668	4.3

<b>EEZ</b>	<b>Observer boarding</b>	<b>Hydrology season</b>	<b>N° hauls</b>	<b>Retained catch (kg)</b>	<b>Discarded catch (kg)</b>	<b>Discard %</b>
<b>ZEE</b>	<b>Embarquement des observateurs</b>	<b>Saison d'hydrologie</b>	<b>N° traits</b>	<b>Capture conservée (kg)</b>	<b>Capture rejetée (kg)</b>	<b>Jeter %</b>
	March / mars 2018	cold / froid	20	28 441	2 225	7.3
	April / avril 2018	cold / froid	23	35 703	8	0.0
	April / avril 2018*	cold / froid	150	270 830	61 826	18.6
	May / mai 2018	cold / froid	15	25 107	0	0.0
	July / juillet 2018	cold-warm / froid-chaud	21	42 596	1 545	3.5
	August / août 2018	warm / chaud	16	34 584	247	0.7
	September / septembre 2018	warm / chaud	18	52 713	395	0.7
	October / octobre 2018	warm / chaud	15	47 921	143	0.3
	November / novembre 2018	warm-cold / chaud-froid	15	46 559	0	0.0
	December / décembre 2018	warm-cold / chaud-froid	12	19 881	0	0.0
	January / janvier 2019	cold / froid	16	40 933	878	2.1
	February / février 2019	cold / froid	13	23 611	0	0.0
	March / mars 2019	cold / froid	20	28 553	700	2.4
	April / avril 2019	cold / froid	19	27 276	39	0.1
	June / juin 2019	cold-warm / froid-chaud	24	27 061	821	2.9
	June / juin 2019	cold-warm / froid-chaud	19	19 806	1 642	7.7
<b>Morocco</b>	November / novembre 2016	warm-cold / chaud-froid	8	13 668	200	1.5
<b>Maroc</b>	November / novembre 2016	warm-cold / chaud-froid	18	42 220	0.0	0
	November / novembre 2016	warm-cold / chaud-froid	21	21 312	0.0	0

<b>EEZ</b>	<b>Observer boarding</b>	<b>Hydrology season</b>	<b>N° hauls</b>	<b>Retained catch (kg)</b>	<b>Discarded catch (kg)</b>	<b>Discard %</b>
<b>ZEE</b>	<b>Embarquement des observateurs</b>	<b>Saison d'hydrologie</b>	<b>N° traits</b>	<b>Capture conservée (kg)</b>	<b>Capture rejetée (kg)</b>	<b>Jeter %</b>
	December / décembre 2017	warm-cold / chaud-froid	17	18 584	0	0.0
	December / décembre 2017	warm-cold / chaud-froid	11	7 700	0	0.0
	June / juin 2018	cold-warm / froid-chaud	18	34 946	0	0.0
	July / juillet 2019	cold-warm / froid-chaud	12	19 759	0	0.0
	August / août 2019	warm / chaud	14	24 438	76	0.3
<b>Senegal</b>	November / novembre 2017*	warm-cold / chaud-froid	77	57 841	648	1.1
<b>Sénégal</b>						

\*Freezer vessel / Navire congélateur

**Table / Tableau 2.2.2a:** Length frequencies and biological sampling for white hake (*Merluccius merluccius*) in Morocco /  
Fréquences de longueurs et échantillonnage biologique du merlu blanc (*Merluccius merluccius*) au Maroc.

Year Année	Fleet Flotille	Unit Unité	quarter 1 trimestre 1	quarter 2 trimestre 2	quarter 3 trimestre 3	quarter 4 trimestre 4	total totale
2017	Moroccan coastal trawlers Chalutiers côtiers marocains	<b>total catch (tonnes) capture totale (tonnes)</b>	<b>1 383</b>	<b>1 376</b>	<b>1 280</b>	<b>1 439</b>	<b>5 477</b>
		total weight of samples (kg) poids total des échantillons (kg)	398	313	216	256	1 182
		number of samples nombre d'échantillons	33	31	22	35	121
		number of fish measured nombre de poissons mesurés	2 562	1 948	1 943	2 115	8 568
		number of fish aged nombre de poissons vieilliss					
2018	Moroccan coastal trawlers Chalutiers côtiers marocains	<b>total catch (tonnes) capture totale (tonnes)</b>	<b>1 328</b>	<b>1 837</b>	<b>1 269</b>	<b>1 278</b>	<b>5 712</b>
		total weight of samples (kg) poids total des échantillons (kg)	209	234	235	215	893
		number of samples nombre d'échantillons	10	12	12	14	48
		number of fish measured nombre de poissons mesurés	1 783	1 943	1 492	1 268	6 486
		number of fish aged nombre de poissons vieilliss					

**Table / Tableau 2.2.2b:** Intensity of biological sampling for black hake, *Merluccius* spp., *Merluccius polli* and *M. senegalensis* in Mauritania, Morocco, and Senegal /  
 Intensité d'échantillonnage – merlu noir, *Merluccius* spp., *Merluccius polli* et *M. senegalensis* en Mauritanie, Maroc, et Sénégal.

Area/Year Zone/Année	Fleet Flotille	Unit Unité	quarter 1 trimester 1	quarter 2 trimester 2	quarter 3 trimester 3	quarter 4 trimester 4	total totale	
Mauritania 2017	Spanish trawlers Chalutiers espagnols	<b>total catch (tonnes) capture totale (tonnes)</b>	<b>1 576</b>	<b>1 307</b>	<b>847</b>	<b>1 352</b>	<b>5 082</b>	
	(LF market sampling) (Échantillonnage du marché de la FL)	total weight of samples (kg) poids total des échantillons (kg)	2 867	1 755	2 654	2 376	9 652	
	<i>Merluccius</i> spp.	number of samples nombre d'échantillons	11	8	12	11	42	
		number of fish measured nombre de poissons mesurés	3 721	2 256	3 447	3 010	12 434	
		number of fish aged nombre de poissons vieillis					0	
		<b>total catch in tonnes capture totale en tonnes</b>	<b>1 576</b>	<b>1 307</b>	<b>847</b>	<b>1 352</b>	<b>5 082</b>	
	Mauritanie 2017	Spanish trawlers Chalutiers espagnols	<b>total catch in tonnes capture totale en tonnes</b>	<b>1 576</b>	<b>1 307</b>	<b>847</b>	<b>1 352</b>	<b>5 082</b>
		(Biological sampling onboard) (Échantillonnage biologique à bord)	total weight of samples (kg) poids total des échantillons (kg)	495	1 009	381	135	2 020
		<i>M. polli</i>	number of samples nombre d'échantillons	24	39	14	11	88
			number of fish measured nombre de poissons mesurés	350	762	237	180	1 529
<i>M. senegalensis</i>		number of fish measured nombre de poissons mesurés	210	293	162	0	665	
<i>M. polli</i>		number otoliths nombre d'otolithes						
<i>M. senegalensis</i>	number otoliths nombre d'otolithes							
Mauritania 2018	Spanish trawlers Chalutiers espagnols	<b>total catch (tonnes) capture totale (tonnes)</b>	<b>1 716</b>	<b>1 185</b>	<b>1 090</b>	<b>1 789</b>	<b>5 780</b>	
Mauritanie	(LF market sampling) (Échantillonnage du marché de la FL)	total weight of samples (kg) poids total des échantillons (kg)	1 777	2 485	2 040	2 828	9 131	

Area/Year	Fleet	Unit	quarter 1	quarter 2	quarter 3	quarter 4	total	
Zone/Année	Flotille	Unité	trimester 1	trimester 2	trimester 3	trimester 4	totale	
2018	<i>Merluccius</i> spp.	number of samples nombre d'échantillons	8	10	9	12	39	
		number of fish measured nombre de poissons mesurés	2 560	3 539	3 027	3 790	12 916	
		number of fish aged nombre de poissons vieillis						
	Spanish trawlers Chalutiers espagnols	<b>total catch in tonnes</b> <b>capture totale en tonnes</b>	<b>1 716</b>	<b>1 185</b>	<b>1 090</b>	<b>1 789</b>	<b>5 780</b>	
	(Biological sampling onboard) (Échantillonnage biologique à bord)	total weight of samples (kg) poids total des échantillons (kg)	662	469	481	353	1 965	
		number of samples nombre d'échantillons	18	9	25	12	64	
	<i>M. polli</i>	number of fish measured nombre de poissons mesurés	529	375	318	247	1 469	
	<i>M. senegalensis</i>	number of fish measured nombre de poissons mesurés	100	28	216	54	398	
	<i>M. polli</i>	number otoliths nombre d'otolithes						
	<i>M. senegalensis</i>	number otoliths nombre d'otolithes						
Morocco 2017  Maroc 2017	Spanish trawlers Chalutiers espagnols	<b>total catch (tonnes)</b> <b>capture totale (tonnes)</b>		<b>101</b>	<b>343</b>	<b>81</b>	<b>525</b>	
	(LF market sampling) (Échantillonnage du marché de la FL)	total weight of samples (kg) poids total des échantillons (kg)		429	216		645	
	<i>Merluccius</i> spp.	number of samples nombre d'échantillons			2	1		3
		number of fish measured nombre de poissons mesurés			435	284		719
		number of fish aged nombre de poissons vieillis						
	Spanish trawlers Chalutiers espagnols	<b>total catch in tonnes</b> <b>capture totale en tonnes</b>		<b>101</b>	<b>343</b>	<b>81</b>	<b>525</b>	
(Biological sampling onboard) (Échantillonnage biologique à bord)	total weight of samples (kg) poids total des échantillons (kg)				173	173		

Area/Year	Fleet	Unit	quarter 1	quarter 2	quarter 3	quarter 4	total	
Zone/Année	Flotille	Unité	trimester 1	trimester 2	trimester 3	trimester 4	totale	
		number of samples nombre d'échantillons				13	13	
	<i>M. polli</i>	number of fish measured nombre de poissons mesurés				160	160	
	<i>M. senegalensis</i>	number of fish measured nombre de poissons mesurés				1	1	
	<i>M. polli</i>	number otoliths nombre d'otolithes						
	<i>M. senegalensis</i>	number otoliths nombre d'otolithes						
<b>Morocco 2018</b>	Spanish trawlers Chalutiers espagnols	<b>total catch (tonnes)</b> <b>capture totale (tonnes)</b>	<b>23</b>	<b>214</b>	<b>106</b>		<b>343</b>	
	(LF market sampling) (Échantillonnage du marché de la FL)	total weight of samples (kg) poids total des échantillons (kg)	159	349	648		1 156	
	<i>Merluccius</i> spp.	number of samples nombre d'échantillons	1	2	3		6	
		number of fish measured nombre de poissons mesurés	268	416	869		1 553	
		number of fish aged nombre de poissons vieillis						
	Spanish trawlers Chalutiers espagnols	<b>total catch in tonnes</b> <b>capture totale en tonnes</b>	<b>23</b>	<b>214</b>	<b>106</b>		<b>343</b>	
	<b>Maroc 2018</b>	(Biological sampling onboard) (Échantillonnage biologique à bord)	total weight of samples (kg) poids total des échantillons (kg)		228			228
			number of samples nombre d'échantillons		7			7
		<i>M. polli</i>	number of fish measured nombre de poissons mesurés		150			150
		<i>M. senegalensis</i>	number of fish measured nombre de poissons mesurés		50			50
<i>M. polli</i>		number otoliths nombre d'otolithes						
	<i>M. senegalensis</i>	number otoliths nombre d'otolithes						

Area/Year	Fleet	Unit	quarter 1	quarter 2	quarter 3	quarter 4	total
Zone/Année	Flotille	Unité	trimester 1	trimester 2	trimester 3	trimester 4	totale
Senegal 2017  Sénégal 2017	Spanish trawlers Chalutiers espagnols	<b>total catch (tonnes)</b> <b>capture totale (tonnes)</b>		26			26
	(LF market sampling) (Échantillonnage du marché de la FL)	total weight of samples (kg) poids total des échantillons (kg)					
	<i>Merluccius</i> spp.	number of samples nombre d'échantillons					
		number of fish measured nombre de poissons mesurés					
		number of fish aged nombre de poissons vieillis					
	Spanish trawlers Chalutiers espagnols	<b>total catch in tonnes</b> <b>capture totale en tonnes</b>		26			26
	(Biological sampling onboard) (Échantillonnage biologique à bord)	total weight of samples (kg) poids total des échantillons (kg)					
	<i>M. polli</i>	number of samples nombre d'échantillons					
		number of fish measured nombre de poissons mesurés					
<i>M. senegalensis</i>		number of fish measured nombre de poissons mesurés					
<i>M. polli</i>		number otoliths nombre d'otolithes					
<i>M. senegalensis</i>	number otoliths nombre d'otolithes						
Senegal 2018  Sénégal 2018	Spanish trawlers Chalutiers espagnols	<b>total catch (tonnes)</b> <b>capture totale (tonnes)</b>		53			53
	(LF market sampling) (Échantillonnage du marché de la FL)	total weight of samples (kg) poids total des échantillons (kg)					
	<i>Merluccius</i> spp.	number of samples nombre d'échantillons					
		number of fish measured nombre de poissons mesurés					
		number of fish aged nombre de poissons vieillis					

Area/Year	Fleet	Unit	quarter 1	quarter 2	quarter 3	quarter 4	total
Zone/Année	Flotille	Unité	trimester 1	trimester 2	trimester 3	trimester 4	totale
	Spanish trawlers Chalutiers espagnols	<b>total catch in tonnes</b> <b>capture totale en tonnes</b>		53			53
	(Biological sampling onboard) (Échantillonnage biologique à bord)	total weight of samples (kg) poids total des échantillons (kg)					
		number of samples nombre d'échantillons					
	<i>M. polli</i>	number of fish measured nombre de poissons mesurés					
	<i>M. senegalensis</i>	number of fish measured nombre de poissons mesurés					
	<i>M. polli</i>	number otoliths nombre d'otolithes					
	<i>M. senegalensis</i>	number otoliths nombre d'otolithes					

**Table / Tableau 2.2.2c:** Length frequencies and biological sampling for *black hake*, *Merluccius* spp, *Merluccius polli* and *M. senegalensis* in Morocco /  
Echantillonnages de tailles et biologiques du *merlus noirs*, *Merluccius* spp, *Merluccius polli* et *M. senegalensis* au Maroc.

Year Année	Fleet Flotille	Unit Unité	quarter 1 trimester 1	quarter 2 trimester 2	quarter 3 trimester 3	quarter 4 trimester 4
Morocco 2017  Maroc 2017	<b>total catch (tonnes) capture totale (tonnes)</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>7</b>	<b>16</b>
	total weight of samples (kg) poids total des échantillons (kg)	15	21	42	42	120
	number of samples nombre d'échantillons	6	3	6	3	18
	number of fish measured nombre de poissons mesurés	47	92	87	66	292
	number of fish aged nombre de poissons vieilliss					
Morocco 2018  Maroc 2018	<b>total catch (tonnes) capture totale (tonnes)</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>4</b>
	total weight of samples (kg) poids total des échantillons (kg)	24	21	79	81	205
	number of samples nombre d'échantillons	2	3	6	6	17
	number of fish measured nombre de poissons mesurés	43	78	283	369	773
	number of fish aged nombre de poissons vieilliss					

**Table / Tableau 2.3.3a:** Catches (tonnes) of white hake (*Merluccius merluccius*) in Morocco by fleet and country /  
Captures (tonnes) de merlu blanc (*Merluccius merluccius*) au Maroc par les différentes flottilles et par pays.

Country Pays	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
Morocco / Maroc	2 728	2 000	2 170	1 993	2 124	3 302	3 317	4 089	4 123	4 265
Spain / 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
<b>Total</b>	<b>2 728</b>	<b>5 724</b>	<b>7 156</b>	<b>7 269</b>	<b>6 634</b>	<b>8 635</b>	<b>12 094</b>	<b>12 933</b>	<b>10 517</b>	<b>9 184</b>

Fleet/country Flottille/pays	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Moroccan coastal fishery Pêche côtière marocaine	5 372	5 986	5 799	3 736	4 991	5 826	3 012	2 420	1 195	2 231	3 297	4 897	6 355	11 314	10 036
Spanish trawlers (50mm) Chalutiers espagnols (50 mm)	761	2 523	1 751	1 635	1 609	946	2 014	1 313	625	657					
Spanish trawlers (60mm) Chalutiers espagnols (60 mm)	189														
Spanish longliners Palangriers espagnols	906	732	1 190	945	593	387	1 751	1 014	661	497					
Spanish gillnetters Filets maillants espagnols	982	1 155	3 454	3 421	1 790	593	1 635	1 900	1 468	1 469					
Portugal longliners Palangriers du Portugal	1 692	1 260	1 181	1 029	776	607	898	893	868	537					
<b>Total</b>	<b>9 902</b>	<b>11 656</b>	<b>13 375</b>	<b>10 766</b>	<b>9 759</b>	<b>8 359</b>	<b>9 310</b>	<b>7 540</b>	<b>4 817</b>	<b>5 391</b>	<b>3 297</b>	<b>4 897</b>	<b>6 355</b>	<b>11 314</b>	<b>10 036</b>

Fleet/country Flottille/pays	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Moroccan coastal fishery Pêche côtière marocaine	8 745	5 623	5 981	4 209	5 388	3 835	4 126	4 304	5 095	5 902	4 941	5 345	5 477	5 712

<b>Fleet/country</b> <b>Flottille/pays</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>
Spanish trawlers (50mm) Chalutiers espagnols (50 mm)														
Spanish trawlers (60mm) Chalutiers espagnols (60 mm)										2	5	2.4		
Spanish longliners Palangriers espagnols														
Spanish gillnetters Filets maillants espagnols														
Portugal longliners Palangriers du Portugal														
<b>Total</b>	<b>8 745</b>	<b>5 623</b>	<b>5 981</b>	<b>4 209</b>	<b>5 388</b>	<b>3 835</b>	<b>4 126</b>	<b>4 304</b>	<b>5 095</b>	<b>5 904</b>	<b>4 946</b>	<b>5 347</b>	<b>5 477</b>	<b>5 712</b>



<b>Fleet/country</b> <b>Flottille/pays</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>
Moroccan coastal fishery Pêche côtière marocaine	77 422	90 564
Spanish trawlers (40-50mm) Chalutiers espagnols (40-50 mm)		
Spanish trawlers (60mm) Chalutiers espagnols (60 mm)		
Spanish longliners Palangriers espagnols		
Spanish gillnetters Filets maillants espagnols		
Portugal longliners Palangriers du Portugal		



**Table / Tableau 2.3.3d:** Biological parameters for white hake *Merluccius merluccius* in Morocco (2014–2018) /  
Paramètres biologiques du merlu blanc *Merluccius merluccius* au Maroc (2014–2018).

Relation length-weight for white hake *Merluccius merluccius* (coastal fishery sampling, 2009-2012) /

Relation longueur-poids pour la merlu blanc *Merluccius merluccius* (échantillonnage de la pêche côtière, 2009-2012)

Equation Équation	Sex Sexe	a	B	R <sup>2</sup>	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 Isométrique
$P = 0.007L^{2.984}$	F	0.007	2.984	0.947	434	-0.47	1.96	Isometric Isométrique

Growth parameters (scientific surveys) /

Paramètres de croissance (campagnes scientifiques)

Sex Sexe	L <sub>∞</sub> (cm)	K	t <sub>0</sub>	Ø'	Sizes Intervals Intervalles de tailles	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* (coastal fishery sampling) /

Sex-ratio du merlu blanc *Merluccius merluccius* (échantillonnage de la pêche côtière)

Sex Sexe	%	N
Females Femelles	42	7 326
Males Mâles	58	

First sexual maturity length for white hake *Merluccius merluccius* (costal fishery sampling)

Première longueur de maturité sexuelle pour la merlu blanc *Merluccius merluccius* (échantillonnage de la pêche côtière)

<b>Sex</b> <b>Sexe</b>	<b>L<sub>50</sub> (cm)</b>	<b>N</b>	<b>Sizes Intervals</b> <b>Intervalles de tailles</b>	<b>Time series</b> <b>Des séries chronologiques</b>
<b>Males</b>	26.51	434	15–47 cm	<i>Charif al Idrissi</i> 03 2014
<b>Females</b>	41.38	467	13–64 cm	

**Table / Tableau 2.3.3e:** Evolution of the mean length of white hake in Morocco (Coastal fishery sampling) /  
Évolution de la longueur moyenne du merlu blanc *Merluccius merluccius* dans les débarquements au Maroc  
(échantillonnage de la pêcherie côtière)

Lt (cm)/Year 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	3 338 478	5 556 306	2 171 632	5 126 977	1 115 966
22	9 636 013	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	6 758 816	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	3 775 672	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	3 356 037	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	2 416 015	3 979 191	9 026 601	2 406 706	2 074 569	793 691	1 220 701	919 629	300 367	1 893 895	8 487 485	1 421 030
32	1 667 112	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	964 952	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	547 395	163 660	497 684	645 940	301 834	201 486	109 828	92 369	68 488	459 833	190 188	51 255
38	267 984	96 271	213 145	340 480	285 641	132 687	100 022	53 797	28 373	242 778	33 595	21 341
40	167 231	28 881	97 260	54 248	104 007	92 589	10 787	61 918	1 957	145 778	22 397	3 060
42	118 412	4 279	79 671	29 473	80 286	59 872	5 884	27 406	5 870	62 108	11 333	1 322
44	45 703	2 139	62 081	21 778	51 039	0	7 845	59 888	978	35 138	0	0
46	25 967	0	0	7 176	16 795	885	3 922	27 406	10 762	38 520	0	0
48	6 232	0	0	3 639	17 219	0	6 864	62 933	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	0	0	0	9 784	0	0	0
56	0	0	0	0	11 781	14 593	0	0	4 892	0	0	0

<b>Lt (cm)/Year</b> <b>Lt (cm)/Années</b>	<b>1988</b>	<b>1989</b>	<b>1990</b>	<b>1991</b>	<b>1992</b>	<b>1993</b>	<b>1994</b>	<b>1995</b>	<b>1996</b>	<b>1997</b>	<b>1998</b>	<b>1999</b>
<b>58</b>	0	0	0	3 859	3 469	0	0	0	0	0	0	0
<b>60</b>	0	0	0	965	7 612	0	0	0	0	0	0	0
<b>62</b>	0	0	0	0	8 023	0	0	0	0	0	0	0
<b>64</b>	0	0	0	0	5 381	0	0	0	0	0	0	0
<b>66</b>	0	0	0	0	15 175	0	0	0	0	0	0	0
<b>68</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>70</b>	0	0	0	0	19 048	0	0	0	0	0	0	0
<b>72</b>	0	0	0	0	2 982	0	0	0	0	0	0	0
<b>74</b>	0	0	0	0	4 579	0	0	0	0	0	0	0
<b>Total Nos.</b> <b>Nombres totales</b>	<b>53 649 856</b>	<b>80 647 077</b>	<b>104 028 374</b>	<b>65 833 988</b>	<b>91 110 070</b>	<b>54 868 978</b>	<b>72 126 113</b>	<b>30 885 745</b>	<b>47 364 105</b>	<b>19 923 192</b>	<b>59 627 342</b>	<b>11 495 706</b>
<b>Catch (t)</b> <b>Captures (t)</b>	<b>4 123</b>	<b>4 265</b>	<b>5 372</b>	<b>5 986</b>	<b>5 799</b>	<b>3 736</b>	<b>4 991</b>	<b>5 826</b>	<b>3 012</b>	<b>2 420</b>	<b>1 195</b>	<b>2 231</b>
<b>Lt mean (cm)</b> <b>Lt Moyenne (cm)</b>	<b>22.54</b>	<b>21.75</b>	<b>21.33</b>	<b>20.73</b>	<b>20.38</b>	<b>19.29</b>	<b>19.18</b>	<b>20.20</b>	<b>17.79</b>	<b>23.83</b>	<b>25.76</b>	<b>25.51</b>
<b>Mean wt (g)</b> <b>Poids moyenne (g)</b>	<b>77</b>	<b>53</b>	<b>52</b>	<b>91</b>	<b>64</b>	<b>68</b>	<b>69</b>	<b>189</b>	<b>64</b>	<b>121</b>	<b>20</b>	<b>194</b>
<b>% juveniles</b> <b>% juvéniles</b>	<b>82</b>	<b>84</b>	<b>76</b>	<b>86</b>	<b>90</b>	<b>93</b>	<b>93</b>	<b>87</b>	<b>97</b>	<b>67</b>	<b>60</b>	<b>65</b>

**Table / Tableau 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)/Year Lt (cm)/Années	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	15 865	28 942	0	0
10	0	0	0	50 908	72 061	187 873	78 862	154 014	237 525	636 728	0	69 791
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
44	0	57 336	131 204	44 966	432 366	107 356	78 862	154 014	290 175	86 826	74 964	69 791
46	0	34 925	136 286	138 849	360 305	295 229	173 496	77 007	298 221	86 826	37 482	23 264
48	0	25 226	63 994	72 360	144 122	161 034	63 089	38 504	104 279	57 884	74 964	93 055
50	0	0	88 583	55 488	288 244	241 551	78 862	19 252	112 301	86 826	37 482	46 527
52	0	0	77 823	11 328	72 061	241 551	31 545	0	7 576	0	37 482	69 791
54	0	0	44 709	45 984	0	0	15 772	0	5 348	28 942	74 964	0
56	0	0	32 737	77 540	0	0	0	0	0	0	37 482	0

Lt (cm)/Year Lt (cm)/Années	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
58	0	0	17 541	6 568	0	0	15 772	0	11 230	0	0	0
60	0	0	32 149	28 757	0	26 839	15 772	0	6 952	0	0	0
62	0	0	16 667	27 121	0	0	0	0	4 991	0	0	0
64	0	0	37 864	3 713	0	0	0	0	0	0	0	0
66	0	0	0	25 208	0	0	0	0	0	0	0	0
68	0	0	30 736	24 044	0	0	0	0	0	0	0	0
70	0	0	0	0	0	0	15 772	0	0	0	0	0
72	0	0	7 295	0	0	0	0	0	0	0	0	0
74	0	0	0	2 856	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Total Nos. Nombres totales</b>	<b>11 089 621</b>	<b>20 806 177</b>	<b>47 098 240</b>	<b>82 804 812</b>	<b>90 364 572</b>	<b>97 854 843</b>	<b>70 029 261</b>	<b>53 250 455</b>	<b>34 337 657</b>	<b>64 454 201</b>	<b>23 426 332</b>	<b>39 520 640</b>
<b>Catch (t) Captures (t)</b>	<b>3 297</b>	<b>4 897</b>	<b>6 355</b>	<b>11 314</b>	<b>10 036</b>	<b>8 745</b>	<b>5 623</b>	<b>5 981</b>	<b>4 209</b>	<b>5 388</b>	<b>3 835</b>	<b>4 126</b>
<b>Lt mean (cm) Lt Moyenne (cm)</b>	<b>27.74</b>	<b>27.40</b>	<b>25.58</b>	<b>25.69</b>	<b>23.67</b>	<b>21.25</b>	<b>21.60</b>	<b>22.17</b>	<b>22.94</b>	<b>19.82</b>	<b>26.09</b>	<b>21.50</b>
<b>Mean wt (g) Poids moyenne (g)</b>	<b>297</b>	<b>235</b>	<b>135</b>	<b>137</b>	<b>111</b>	<b>89</b>	<b>80</b>	<b>112</b>	<b>123</b>	<b>84</b>	<b>164</b>	<b>0</b>
<b>% juveniles % juvéniles</b>	<b>42</b>	<b>50</b>	<b>61</b>	<b>64</b>	<b>79</b>	<b>84</b>	<b>80</b>	<b>72</b>	<b>76</b>	<b>91</b>	<b>71</b>	<b>82</b>

**Table / Tableau 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)/Year Lt (cm)/Années	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Average (1988-2018) Moyenne (1988-2018)	Average (1988-2018) Moyenne (1988-2018)
6	3 781	0	0		15 547	5 275	0	820	4 164
8	0	0	0	25 765	3 765	0	0	7 884	4 922
10	0	92 828	0	135 346	87 344	9 844	726 922	149 647	175 381
12	1 747	165 102	536 550	255 600	136 008	112 263	2 466 910	1 218 561	612 072
14	306 744	372 399	1 609 651	774 696	273 399	150 148	9 543 562	3 725 652	2 120 643
16	1 091 553	1 474 054	6 706 881	2 128 683	849 619	1 353 722	14 562 291	5 786 175	4 512 542
18	3 543 236	6 474 118	20 388 918	3 005 716	1 531 286	3 947 461	13 702 319	8 000 929	8 174 970
20	8 179 368	10 099 807	22 803 395	4 360 127	2 653 335	5 519 378	12 619 195	7 182 141	9 675 873
22	8 853 823	10 646 623	14 486 863	4 899 356	3 235 216	4 826 225	8 160 469	6 526 647	7 709 125
24	7 965 679	8 858 825	14 218 587	5 166 573	4 161 391	3 772 512	5 223 466	6 230 989	6 900 226
26	6 606 856	5 078 605	5 365 505	3 975 272	4 189 096	2 639 068	3 757 050	4 920 614	4 167 432
28	4 438 374	2 756 730	1 341 376	3 048 089	2 983 467	2 999 639	2 683 752	3 765 173	2 635 509
30	2 137 234	2 314 188	3 219 303	2 011 685	1 765 590	2 239 463	1 236 656	2 788 256	2 131 147
32	819 268	1 362 803	3 755 853	1 755 393	1 041 464	1 684 150	690 900	1 828 503	1 715 094
34	357 327	949 923	3 755 853	1 009 792	1 049 281	1 049 736	784 162	999 031	1 433 124
36	122 898	578 150	1 609 651	600 210	684 831	796 425	567 753	549 871	806 170
38	201 915	330 121	1 341 376	405 571	366 248	645 314	288 839	378 795	562 911
40	71 809	185 656	804 826	251 599	392 830	522 697	148 595	234 112	384 367
42	24 568	113 466	536 550	156 106	290 843	391 279	330 240	169 668	303 081
44	30 531	185 656	804 826	144 532	201 881	341 130	143 202	118 265	303 538
46	4 595	123 743	0	142 987	190 163	225 393	77 982	82 522	126 711
48	15 637	0	0	87 630	110 025	367 912	57 020	52 855	103 764
50	727	20 638	0	54 298	93 340	176 317	6 964	46 072	58 593
52	1 559	20 638	0	28 371	68 025	139 636	0	27 542	42 778
54	0	41 276	0	9 254	45 855	88 761	57 020	15 478	40 361

<b>56</b>	690	0	0	17 537	13 653	13 888	57 020	9 091	17 016
<b>58</b>	0	0	0	19 765	11 771	54 085	0	4 647	14 270
<b>60</b>	0	0	0	0	511	17 737	0	4 429	3 041
<b>62</b>	0	0	0	17 537	0	0	57 020	4 237	12 426
<b>64</b>	0	0	0		35 312	0	0	2 742	7 062
<b>66</b>	0	0	0		11 771	0	0	1 738	2 354
<b>68</b>	0	0	0		23 541	0	0	2 611	4 708
<b>70</b>	0	0	0		23 541	0	0	1 945	4 708
<b>72</b>	0	0	0		11 771	0	0	735	2 354
<b>74</b>	0	0	0				0	266	0
<b>Total Nos. Nombres totales</b>	<b>44 779 921</b>	<b>52 245 350</b>	<b>103 285 965</b>	<b>34 487 488</b>	<b>26 536 170</b>	<b>34 089 458</b>	<b>77 949 308</b>	<b>54 838 644</b>	<b>54 772 440</b>
<b>Catch (t) Captures (t)</b>	<b>4 304</b>	<b>5 095</b>	<b>5 902</b>	<b>4 941</b>	<b>5 345</b>	<b>5 477</b>	<b>5 712</b>	<b>5 146</b>	<b>5 412</b>
<b>Lt mean (cm) Lt Moyenne (cm)</b>	<b>23.50</b>	<b>23.26</b>	<b>22.65</b>	<b>24.38</b>	<b>26.19</b>	<b>25.59</b>	<b>19.76</b>	<b>22.25</b>	<b>22.84</b>
<b>Mean wt (g) Poids moyenne (g)</b>	<b>96</b>	<b>98</b>	<b>55</b>	<b>143</b>	<b>201</b>	<b>161</b>	<b>73</b>	<b>93</b>	<b>98</b>
<b>% juveniles % juvéniles</b>	<b>82</b>	<b>83</b>	<b>83</b>	<b>72</b>	<b>65</b>	<b>66</b>	<b>91</b>	<b>80</b>	<b>80</b>



Zone	Fleet Flottille	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
	Others fleets Senegal	13	4	2	18	14	40	26	119	51	35	162	25	123	72	349
	<b>Total Senegal</b>	<b>4 630</b>	<b>4 406</b>	<b>2 737</b>	<b>2 833</b>	<b>1 150</b>	<b>40</b>	<b>26</b>	<b>119</b>	<b>1 568</b>	<b>4 393</b>	<b>4 733</b>	<b>1 577</b>	<b>2 897</b>	<b>1 209</b>	<b>1 657</b>
<b>Gambia</b>	Gamb. Trawler HK															
<b>All areas*</b>	Por.Long.	8	31	8	114	55	488	703	667	697	538	330	1	8	1	
<b>Tous zones*</b>																
	<b>TOTAL</b>	<b>21 033</b>	<b>15 598</b>	<b>11 558</b>	<b>12 861</b>	<b>11 960</b>	<b>11 648</b>	<b>14 534</b>	<b>13 380</b>	<b>13 464</b>	<b>20 217</b>	<b>22 606</b>	<b>16 091</b>	<b>19 037</b>	<b>16 218</b>	<b>16 795</b>

\* The data for the Portuguese fleet were taken from the 1997/72 Copace / Pace Series report

\* Les données de la flottille portugaise ont été extraites du rapport Copace/Pace Séries 1997/72

Sp. Fresh Trawler HK – Spanish fresh trawlers / Chalutiers espagnols de pêche fraîche

Sp. Freez. Trawler HK – Spanish freezer trawlers / Chalutiers congélateurs espagnols

Sp. Fresh Bott. Long. – Spanish fresh bottom longliners / Palangriers de fond frais espagnols

Sp. Fresh Gill. – Spanish fresh gillnetters / Filets maillants frais espagnols

Por. Long – Portuguese longliners / Palangriers portugais

Mor. Coa. Trawl. Long. – Moroccan coastal trawlers and longliners / Chalutiers et palangriers côtiers marocains

Mor. Freez. Trawl. Ceph. – Moroccan freezer trawlers for cephalopods / Chalutiers congélateurs marocains pour céphalopodes

Sp. Dem. Trawler – Spanish demersal trawlers / Chalutiers démersaux espagnols

Sp. Freez. Bott. Long. – Spanish freezer bottom longliners / Palangriers de fond congélateurs espagnols

Sp. Fresh. Bott. Long. – Spanish fresh bottom longliners / Palangriers de fond frais espagnols

Maur. Fresh Trawler HK – Mauritanian fresh trawlers / Chalutiers frais mauritaniens

Maur. Freez. Trawler HK – Mauritanian freezer trawlers / Chalutiers congélateurs mauritaniens

Othe Dem. and Pel. Trawl. – Other demersal and pelagic trawlers / Autres chalutiers démersaux et pélagiques

Sen. Freez. Trawler HK – Senegalese freezer trawlers / Chalutiers congélateurs sénégalais

Other fleets Senegal / Autres flottes Sénégal

Gamb. Trawler HK – Gambian trawlers / Chalutiers gambiens

**Table / Tableau 2.4.3a (cont.):** Catches (tonnes) of black hake (*M. senegalensis* and *M. polli*) by zone and fleet (1983-2018) /  
Débarquements (tonnes) de merlus noirs (*M. senegalensis* et *M. polli*) par zone et par flottille (1983-2018)

Zone	Fleet Flottille	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
<b>Morocco</b> <b>Maroc</b>	Sp. Fresh Trawler HK.	1 608	1 383								170	586	987	399		
	Sp. Freez.Trawler HK															
	Sp. Fresh Bott. Long.	2 527	1 990													
	Sp. Fresh Gill.	464	278													
	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
	<b>Total Morocco</b>		<b>4 599</b>	<b>3 651</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1 027</b>	<b>1 826</b>	<b>1 273</b>	<b>858</b>	<b>792</b>	<b>1 452</b>	<b>1 214</b>	<b>820</b>	<b>359</b>
<b>Mauritania</b> <b>Mauritanie</b>	Sp. Fresh Trawler HK.	7 218	6 885	8 939	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	176	145	26	765	2 494	654	3	167							
	Sp. Freez. Bott. Long.															
	Sp. Fresh Bott. Long.	1 112	1 498	1 446	1 447	1 184	864	462	149	85	269	169				
	Mau. Fresh Trawler HK	813	1 015	1 545	1 318	815	401	453	140	116	0	0				
	Mau. Freez Trawler HK															
	Others Trawlers in Mau.				10	399	413	346	73	635	472	25			12	
	Others Dem. and Pel. Traw.	895	1 519	1 354	1 698	3 269	1 670	1 893	1 309	1 685	1 006	817	1 652	1 487	3 578	3 060
<b>Total Mauritania</b>	<b>10 214</b>	<b>11 062</b>	<b>13 310</b>	<b>14 707</b>	<b>15 887</b>	<b>10 435</b>	<b>9 136</b>	<b>8 005</b>	<b>7 818</b>	<b>7 368</b>	<b>6 738</b>	<b>7 081</b>	<b>5 334</b>	<b>6 862</b>	<b>6 195</b>	
<b>Senegal</b>	Sp. Fresh Trawler HK.	2 563	1 682	1 645	1 812	684	1 625	1 161	648							

Zone	Fleet Flottille	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
<b>Sénégal</b>	Sp. Freez. Trawler HK	532	256			483										
	Sen. Freez. Trawler HK															
	Others fleets Senegal	630	429	262	1 631	376	537	275	406	133	196	107	155	115	363	198
	<b>Total Senegal</b>	<b>3 725</b>	<b>2 367</b>	<b>1 907</b>	<b>3 443</b>	<b>1 543</b>	<b>2 162</b>	<b>1 436</b>	<b>1 054</b>	<b>133</b>	<b>196</b>	<b>107</b>	<b>155</b>	<b>115</b>	<b>363</b>	<b>198</b>
<b>Gambia</b>																
	Gamb. Trawler HK			137	0	0	0	24	0	0	9	3	4	393	518	439
<b>All areas*</b>																
	Por.Long.															
<b>Tous zones</b>																
	<b>TOTAL</b>	<b>18 538</b>	<b>17 080</b>	<b>15 354</b>	<b>18 150</b>	<b>17 430</b>	<b>13 624</b>	<b>12 422</b>	<b>10 332</b>	<b>8 809</b>	<b>8 365</b>	<b>8 300</b>	<b>8 455</b>	<b>6 663</b>	<b>8 102</b>	<b>7 208</b>

\* The data for the Portuguese fleet were taken from the 1997/72 Copace / Pace Series report

\* Les données de la flottille portugaise ont été extraites du rapport Copace/Pace Séries 1997/72

Sp. Fresh Trawler HK – Spanish fresh trawlers / Chalutiers espagnols de pêche fraîche

Sp. Freez. Trawler HK – Spanish freezer trawlers / Chalutiers congélateurs espagnols

Sp. Fresh Bott. Long. – Spanish fresh bottom longliners / Palangriers de fond frais espagnols

Sp. Fresh Gill. – Spanish fresh gillnetters / Filets maillants frais espagnols

Por. Long – Portuguese longliners / Palangriers portugais

Mor. Coa. Trawl. Long. – Moroccan coastal trawlers and longliners / Chalutiers et palangriers côtiers marocains

Mor. Freez. Trawl. Ceph. – Moroccan freezer trawlers for cephalopods / Chalutiers congélateurs marocains pour céphalopodes

Sp. Dem. Trawler – Spanish demersal trawlers / Chalutiers démersaux espagnols

Sp. Freez. Bott. Long. – Spanish freezer bottom longliners / Palangriers de fond congélateurs espagnols

Sp. Fresh. Bott. Long. – Spanish fresh bottom longliners / Palangriers de fond frais espagnols

Maur. Fresh Trawler HK – Mauritanian fresh trawlers / Chalutiers frais mauritaniens

Maur. Freez. Trawler HK – Mauritanian freezer trawlers / Chalutiers congélateurs mauritaniens

Othe Dem. and Pel. Traw. – Other demersal and pelagic trawlers / Autres chalutiers démersaux et pélagiques

Sen. Freez. Trawler HK – Senegalese freezer trawlers / Chalutiers congélateurs sénégalais

Other fleets Senegal / Autres flottes Sénégal

Gamb. Trawler HK – Gambian trawlers / Chalutiers gambiens

**Table 2.4.3a (cont.):** Catches (tonnes) of black hake (*M. senegalensis* and *M. polli*) by zone and fleet (1983–2018) / Débarquements (tonnes) de merlus noirs (*M. senegalensis* et *M. polli*) par zone et par flottille (1983–2018).

Zone	Fleet Flottille	2013	2014	2015	2016	2017	2018
<b>Morocco</b> <b>Maroc</b>	Sp. Fresh Trawler HK.		790	2 729	505	525	343
	Sp. Freez.Trawler HK		1 056	1 686	1 973	687	219
	Sp. Fresh Bott. Long.			0.5			
	Sp. Fresh Gill.						
	Por.Long.		12	16	151		
	Mor. Cost. Traw. And Long.	41	26	18	42	16	4
	Mor.Freez.Trawl.Ceph	261	1 206	471	926	582	932
	<b>Total Morocco</b>	<b>302</b>	<b>3 090</b>	<b>4 921</b>	<b>3 597</b>	<b>1 810</b>	<b>1 498</b>
<b>Mauritania</b> <b>Mauritanie</b>	Sp. Fresh Trawler HK.	3 992	2 609	135	5 833	5 082	5 780
	Sp. Freez.Trawler HK					2 978	7 009
	Sp. Dem. Trawler						
	Sp. Freez. Bott. Long.						
	Sp. Fresh Bott. Long.						37
	Mau. Fresh Trawler HK						
	Mau. Freez Trawler HK				646	173	635
	Others Trawlers in Mau.						
	Others Dem. And Pel. Traw.	486	4 363	5 424	7 353	4 646	3 326
	<b>Total Mauritania</b>	<b>4 478</b>	<b>6 972</b>	<b>5 559</b>	<b>13 832</b>	<b>12 879</b>	<b>16 786</b>
<b>Senegal</b>	Sp. Fresh Trawler HK.			1 145	53	26	53
<b>Sénégal</b>	Sp. Freez.Trawler HK			248	85	1 674	1 212

	Sen. Freez. Trawler HK			3 823	3 782	3 924	2 165
	Others fleets Senegal	13	41	102	149	130	140
	<b>Total Senegal</b>	<b>13</b>	<b>41</b>	<b>5 319</b>	<b>4 069</b>	<b>5 754</b>	<b>3 570</b>
<b>Gambia</b>							
<b>Gambie</b>	Gamb. Trawler HK			622			
<b>All areas*</b>							
<b>Tous zones*</b>	Por.Long.						
	<b>TOTAL</b>	<b>4 792</b>	<b>10 104</b>	<b>16 421</b>	<b>21 498</b>	<b>20 444</b>	<b>21 854</b>

\* The data for the Portuguese fleet were taken from the 1997/72 Copace / Pace Series report

\* Les données de la flottille portugaise ont été extraites du rapport Copace/Pace Séries 1997/72

Sp. Fresh Trawler HK – Spanish fresh trawlers / Chalutiers espagnols de pêche fraîche

Sp. Freez. Trawler HK – Spanish freezer trawlers / Chalutiers congélateurs espagnols

Sp. Fresh Bott. Long. – Spanish fresh bottom longliners / Palangriers de fond frais espagnols

Sp. Fresh Gill. – Spanish fresh gillnetters / Filets maillants frais espagnols

Por. Long – Portuguese longliners / Palangriers portugais

Mor. Coa. Trawl. Long. – Moroccan coastal trawlers and longliners / Chalutiers et palangriers côtiers marocains

Mor. Freez. Trawl. Ceph. – Moroccan freezer trawlers for cephalopods / Chalutiers congélateurs marocains pour céphalopodes

Sp. Dem. Trawler – Spanish demersal trawlers / Chalutiers démersaux espagnols

Sp. Freez. Bott. Long. – Spanish freezer bottom longliners / Palangriers de fond congélateurs espagnols

Sp. Fresh. Bott. Long. – Spanish fresh bottom longliners / Palangriers de fond frais espagnols

Maur. Fresh Trawler HK – Mauritanian fresh trawlers / Chalutiers frais mauritaniens

Maur. Freez. Trawler HK – Mauritanian freezer trawlers / Chalutiers congélateurs mauritaniens

Othe Dem. and Pel. Traw. – Other demersal and pelagic trawlers / Autres chalutiers démersaux et pélagiques

Sen. Freez. Trawler HK – Senegalese freezer trawlers / Chalutiers congélateurs sénégalais

Other fleets Senegal / Autres flottes Sénégal

Gamb. Trawler HK – Gambian trawlers / Chalutiers gambiens



Zone	Fleet Flottille	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
	Sp. Fresh Bott. Long.		350	534	952	814	717	699	520	485	135	71	231	121
	Mau. Fresh Trawler HK			241	377	686	516	455	284	324	215	90		
	Mau. Freez Trawler HK													
	Others Trawlers in Mau.	52			34		53	256	184	448	130	242	198	10
<b>Senegal</b>	Sp. Fresh Trawler HK.			382	249	214	220	186	429	315	200			
	Sp. Freez. Trawler HK													
<b>Sénégal</b>	Sen. Freez. Trawler HK													
	Others fleets Senegal													

Zone	Fleet Flottille	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
<b>Morocco</b>	Sp. Fresh Trawler HK.	276	113				140	410	120	110	79
	Sp. Freez. Trawler HK						179	219	246	137	62
<b>Maroc</b>	Sp. Fresh Bott. Long.										
	Sp. Fresh Gill.										
	Mor. Cost. Traw. And Long.	1 400	4 563	2 355	2 596	3 047	3 760	2 722	2 855	1 785	936
<b>Mauritania</b>	Sp. Fresh Trawler HK.	1 476	939	686	623	646	434	21	706	764	1 037
	Sp. Freez. Trawler HK									322	780
	Sp. Dem. Trawler										
<b>Mauritanie</b>	Sp. Freez. Bott. Long.										37
	Mau. Fresh Trawler HK										
	Mau. Freez Trawler HK							199	31		103
	Others Trawlers in Mau.			60							
<b>Senegal</b>	Sp. Fresh Trawler HK.							156	9	4	7
	Sp. Freez. Trawler HK							28	27	242	196
<b>Sénégal</b>	Sen. Freez. Trawler HK										436
	Others fleets Senegal										

Sp. Fresh Trawler HK – Spanish fresh trawlers / Chalutiers espagnols de pêche fraîche

Sp. Freez. Trawler HK – Spanish freezer trawlers / Chalutiers congélateurs espagnols

Sp. Fresh Bott. Long. – Spanish fresh bottom longliners / Palangriers de fond frais espagnols

Sp. Fresh Gill. – Spanish fresh gillnetters / Filets maillants frais espagnols  
Por. Long – Portuguese longliners / Palangriers portugais  
Mor. Coa. Trawl. Long. – Moroccan coastal trawlers and longliners / Chalutiers et palangriers côtiers marocains  
Mor. Freez. Trawl. Ceph. – Moroccan freezer trawlers for cephalopods / Chalutiers congélateurs marocains pour céphalopodes  
Sp. Dem. Trawler – Spanish demersal trawlers / Chalutiers démersaux espagnols  
Sp. Freez. Bott. Long. – Spanish freezer bottom longliners / Palangriers de fond congélateurs espagnols  
Sp. Fresh. Bott. Long. – Spanish fresh bottom longliners / Palangriers de fond frais espagnols  
Maur. Fresh Trawler HK – Mauritanian fresh trawlers / Chalutiers frais mauritaniens  
Maur. Freez. Trawler HK – Mauritanian freezer trawlers / Chalutiers congélateurs mauritaniens  
Othe Dem. and Pel. Traw. – Other demersal and pelagic trawlers / Autres chalutiers démersaux et pélagiques  
Sen. Freez. Trawler HK – Senegalese freezer trawlers / Chalutiers congélateurs sénégalais  
Other fleets Senegal / Autres flottes Sénégal  
Gamb. Trawler HK – Gambian trawlers / Chalutiers gambiens





Zone	Fleet Flottille	2014	2015	2016	2017	2018
Morocco	Sp. Fresh Trawler HK.	5 642	6 656	4 212	4 772	4 336
	Sp. Freez. Trawler HK	5 902	7 700	8 021	5 015	3 536
Maroc	Sp. Fresh Bott. Long.					
	Sp. Fresh Gill.					
	Mor. Cost. Traw. And Long.	7	7	15	9	5
Mauritania	Sp. Fresh Trawler HK.	6 012	6 429	8 262	6 652	5 574
	Sp. Freez. Trawler HK					
	Sp. Dem. Trawler					
	Sp. Freez. Bott. Long.					
Mauritanie	Sp. Fresh Bott. Long.					
	Mau. Fresh Trawler HK					
	Mau. Freez Trawler HK			3 246	5 581	6 165
	Others Trawlers in Mau.					
Senegal	Sp. Fresh Trawler HK.		7 342	5 916	6 426	7 571
	Sp. Freez. Trawler HK		8 872	3 137	6 919	6 182
Sénégal	Sen. Freez. Trawler HK					4 966
	Others fleets Senegal					

Sp. Fresh Trawler HK – Spanish fresh trawlers / Chalutiers espagnols de pêche fraîche

Sp. Freez. Trawler HK – Spanish freezer trawlers / Chalutiers congélateurs espagnols

Sp. Fresh Bott. Long. – Spanish fresh bottom longliners / Palangriers de fond frais espagnols

Sp. Fresh Gill. – Spanish fresh gillnetters / Filets maillants frais espagnols

Por. Long – Portuguese longliners / Palangriers portugais

Mor. Coa. Trawl. Long. – Moroccan coastal trawlers and longliners / Chalutiers et palangriers côtiers marocains

Mor. Freez. Trawl. Ceph. – Moroccan freezer trawlers for cephalopods / Chalutiers congélateurs marocains pour céphalopodes

Sp. Dem. Trawler – Spanish demersal trawlers / Chalutiers démersaux espagnols

Sp. Freez. Bott. Long. – Spanish freezer bottom longliners / Palangriers de fond congélateurs espagnols

Sp. Fresh. Bott. Long. – Spanish fresh bottom longliners / Palangriers de fond frais espagnols

Maur. Fresh Trawler HK – Mauritanian fresh trawlers / Chalutiers frais mauritaniens

Maur. Freez. Trawler HK – Mauritanian freezer trawlers / Chalutiers congélateurs mauritaniens

Othe Dem. and Pel. Traw. – Other demersal and pelagic trawlers / Autres chalutiers démersaux et pélagiques

Sen. Freez. Trawler HK – Senegalese freezer trawlers / Chalutiers congélateurs sénégalais

Other fleets Senegal / Autres flottes Sénégal

Gamb. Trawler HK – Gambian trawlers / Chalutiers gambiens

**Table / Tableau 2.4.3d:** Abundance index (kg/30mn) of black hakes, *M. senegalensis* (up) and *M. polli* (down) in Mauritania. Data from trawl survey in the R/V *Al-Awam* between 2015-2018 /  
 Indice d'abondance (kg / 30mn) de merlu noir, de *M. senegalensis* (en hausse) et de *M. polli* (en baisse) en Mauritanie. Données du relevé au chalut dans le N / O *Al-Awam* entre 2015-2018

<i>Merluccius senegalensis</i>	2015			2016			2017			2018		
Season Saison	North Nord	Middle Centre	South Sud									
Cold Froid	6	18	29	25	5	15				2	3	6
Cold-Warm Froid-Chaud							18	9	1			
Warm Chaud										27	74	13
Warm-Cold Chaud-Froid				17	65	24	6	46	6			

<i>Merluccius polli</i>	2015			2016			2017			2018		
Season Saison	North Nord	Middle Centre	South Sud									
Cold Froid	0	2	0	2	5	5				3	1	8
Cold-Warm Froid-Chaud							2	15	9			
Warm Chaud										0	11	8
Warm-Cold Chaud-Froid				9	25	39	5	16	10			

**Table / Tableau 2.4.3e:** Abundance index (kg/30mn) of black hakes, *M. senegalensis* (up) and *M. polli* (down) in Morocco Data from trawl survey in the R/V *Charif Al idrissi* of INRH between 2013-2014- 2018 /  
Indice d'abondance (kg / 30mn) de merlu noir, *M. senegalensis* (en haut) et *M. polli* (en bas) au Maroc Données du relevé au chalut du N / R *Charif Al idrissi* de l'INRH entre 2013-2014-2018

	<i>Merluccius polli</i>	2013			2014			2018		
	Season Saison	Cap Blanc- Cap Barbas	Cap Barbas- Cap Boujdour	Cap Boujdour- Sidi Ifni	Cap Blanc- Cap Barbas	Cap Barbas- Cap Boujdour	Cap Boujdour- Sidi Ifni	Cap Blanc- Cap Barbas	Cap Barbas- Cap Boujdour	Cap Boujdour- Sidi Ifni
<b>Morocco</b>	Cold Froid							3.69	0	0.08
	Cold-Warm Froid-Chaud	0*	4.278	0.813						
	Warm Chaud									
	Warm-Cold Chaud-Froid				26.0	3.1	0.0			
<b>Maroc</b>	<i>Merluccius senegalensis</i>									
	Season Saison	Cap Blanc- Cap Barbas	Cap Barbas- Cap Boujdour	Cap Boujdour- Sidi Ifni	Cap Blanc- Cap Barbas	Cap Barbas- Cap Boujdour	Cap Boujdour- Sidi Ifni	Cap Blanc- Cap Barbas	Cap Barbas- Cap Boujdour	Cap Boujdour- Sidi Ifni
	Cold Froid							14.29	2.771	0.37
	Warm-Cold Chaud-Froid				4.8	2.6	2.6			
	Warm Chaud									
Cold-Warm Froid-Chaud	2.4	1.0	0.4							

\*No trawling / Pas de chalutage

**Table / Tableau 2.4.3f:** Catch composition of black hake *Merluccius spp* in Mauritania (Trawl Fleet Spanish, 1991-2018) /  
Composition de captures de merlus noir *Merluccius spp.* en Mauritanie (Flotte de chalut espagnol, 1991-2018)

Size (cm) Taille (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





Size (cm) Taille (cm)	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
27	161 787	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28	181 390	0	0	0	0	0	0	0	0	0
29	226 361	0	0	5 612	1 429	0	0	0	0	0
30	216 281	0	7 236	13 898	1 429	1 586	2 774	2 772	0	439
31	182 242	42	30 130	57 035	7 835	24 143	4 938	3 845	1 042	3 127
32	173 721	347	85 621	144 924	31 330	55 804	18 730	17 097	4 608	16 178
33	128 706	12 395	118 102	220 019	71 267	124 939	38 813	32 759	23 680	41 117
34	151 501	270 306	352 659	413 421	179 792	233 277	125 690	56 787	56 514	74 187
35	179 800	271 855	720 931	411 029	278 385	370 175	276 296	137 492	101 139	138 814
36	146 829	405 760	902 074	539 492	349 527	483 601	389 796	241 208	139 035	238 221
37	98 495	378 863	948 753	678 462	441 334	592 939	506 155	311 610	171 246	304 160
38	337 716	512 793	1 210 521	734 536	556 394	696 397	719 697	394 764	195 429	343 095
39	397 615	498 186	956 322	855 066	616 798	736 860	989 924	485 791	108 684	356 906
40	743 124	433 778	893 994	876 434	678 301	786 421	773 913	672 018	204 829	418 542
41	614 162	487 053	777 978	778 446	604 811	649 792	687 937	655 811	266 153	426 074
42	880 670	418 559	788 051	821 262	572 526	583 527	743 131	695 134	377 555	401 020
43	729 774	301 438	557 172	620 160	516 378	477 506	522 126	772 238	390 184	362 436
44	869 657	307 503	545 509	525 606	474 506	399 800	421 593	657 038	317 526	359 483
45	616 305	219 915	420 139	467 179	417 888	368 392	346 248	587 256	337 774	285 229
46	813 871	328 799	404 889	379 361	325 943	368 607	244 094	508 096	294 700	224 735
47	649 294	252 570	307 568	345 010	302 247	388 344	247 369	369 753	244 940	189 662
48	675 981	351 501	321 364	339 561	283 236	381 313	307 414	339 586	224 438	187 155
49	633 794	302 719	320 727	318 400	268 146	339 693	275 381	291 559	194 378	167 096
50	706 672	364 875	305 760	307 179	250 820	304 867	291 983	277 064	210 792	149 614
51	466 539	402 189	308 539	285 890	242 330	293 104	297 611	258 086	197 570	119 484
52	520 160	388 494	287 476	232 212	208 112	265 319	245 685	213 119	145 666	116 399
53	484 713	390 100	235 895	206 615	171 730	198 882	203 091	181 658	132 552	80 516
54	334 989	331 419	221 910	158 144	142 267	148 653	199 118	129 333	85 423	83 890
55	180 907	273 394	198 821	156 203	127 452	131 734	149 770	115 768	67 687	75 997
56	139 298	234 473	141 809	131 091	124 035	93 841	134 458	107 975	120 511	64 051
57	88 400	166 524	99 257	89 668	88 181	77 377	108 818	81 310	47 160	48 358
58	32 869	120 530	72 688	78 151	71 064	69 513	104 551	61 601	52 828	38 318
59	29 113	98 521	48 036	50 004	60 188	53 489	77 924	42 876	53 976	35 857
60	27 573	75 924	35 069	46 868	52 339	53 444	59 725	39 765	25 225	29 351

<b>Size (cm) Taille (cm)</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>
<b>61</b>	25 653	49 744	22 285	34 668	38 699	23 517	45 714	31 112	17 960	20 333
<b>62</b>	19 262	36 412	15 801	22 536	34 678	30 455	35 388	28 307	16 021	16 412
<b>63</b>	14 036	26 299	23 701	28 000	21 970	17 581	18 736	23 251	5 711	12 038
<b>64</b>	13 220	14 175	7 595	13 500	20 768	17 152	18 543	11 490	11 235	11 279
<b>65</b>	6 261	10 134	4 947	14 723	7 076	12 714	15 910	11 865	6 490	8 843
<b>66</b>	6 045	11 090	9 712	2 431	7 708	9 932	11 840	11 851	4 890	6 933
<b>67</b>	0	5 028	2 082	6 102	6 196	11 587	8 843	6 575	4 486	6 509
<b>68</b>	2 259	5 101	2 900	4 082	4 136	5 806	7 524	6 360	937	3 569
<b>69</b>	1 565	4 590	2 658	2 556	3 554	6 932	8 524	4 500	3 978	4 145
<b>70</b>	0	2 255	2 322	628	3 022	3 481	7 469	2 632	3 265	3 732
<b>71</b>	0	1 876	754	1 473	1 177	3 784	8 262	3 695	583	2 360
<b>72</b>	0	0	2 981	1 427	670	2 818	4 212	1 304	158	764
<b>73</b>	0	0	1 559	2 477	460	1 859	2 683	1 565	0	1 163
<b>74</b>	0	1 542	931	1 978	388	280	4 051	2 426	983	856
<b>75</b>	0	0	431	161	659	1 257	1 920	1 332	0	887
<b>76</b>	2 465	0	0	0	506	1 098	0	533	158	859
<b>77</b>	0	0	0	579	0	481	1 927	1 127	0	1 424
<b>78</b>	0	0	0	0	0	740	337	0	0	732
<b>79</b>	0	0	0	161	177	0	556	392	0	130
<b>80</b>	0	0	0	670	460	0	0	134	133	152
<b>81</b>	0	0	0	0	0	0	1 173	212	0	0
<b>82</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>83</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>84</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>85</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>86</b>										
<b>N° exemp.</b>	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
<b>Catch (t) Captures (t)</b>	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

<b>Size (cm) Taille (cm)</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>
15	0	0	0	0	0	0	0
16	0	0	0	0	0	0	0
17	0	0	0	0	0	0	0
18	0	0	0	0	0	0	0
19	0	0	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	0	0	0
21	0	0	0	0	0	0	0
22	0	0	0	0	0	0	0
23	0	0	0	0	0	0	0
24	0	0	0	0	0	0	0
25	0	0	0	0	0	0	0
26	0	0	0	0	0	0	0
27	0	0	0	0	0	0	0
28	1 773	0	0	0	0	0	0
29	554	0	0	0	0	0	0
30	7 277	2 953	0	0	0	7 721	98 373
31	19 847	9 055	576	873	1 169	35 775	119 670
32	62 318	29 308	1 497	1 893	2 288	51 933	165 169
33	74 839	43 025	1 707	2 149	2 591	113 772	259 505
34	134 184	87 558	7 389	9 910	12 430	132 821	309 773
35	207 275	116 538	23 144	23 779	24 414	154 677	314 455
36	288 544	190 329	50 955	56 463	61 971	187 192	372 170
37	288 840	192 318	99 401	94 740	90 079	144 909	316 894
38	332 578	259 742	157 357	143 895	130 433	212 394	269 943
39	332 923	291 066	186 900	171 797	156 693	208 613	267 835
40	376 164	365 044	229 361	211 962	194 562	267 827	287 153
41	394 645	366 768	235 861	252 580	269 298	332 180	346 536
42	361 277	449 625	267 064	308 296	349 528	371 064	411 481
43	325 478	490 541	248 052	321 557	395 062	363 524	405 533
44	268 673	416 492	259 687	345 695	431 702	331 823	373 170
45	236 700	380 583	222 308	356 553	490 798	408 142	359 260

<b>Size (cm) Taille (cm)</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>
<b>46</b>	217 156	338 317	284 497	430 701	576 905	453 460	331 090
<b>47</b>	146 675	222 272	166 360	297 781	429 202	338 560	281 439
<b>48</b>	131 861	253 154	255 207	401 842	548 476	412 664	292 351
<b>49</b>	107 486	203 265	215 826	315 667	415 508	296 416	270 848
<b>50</b>	101 061	196 305	174 770	294 621	414 471	319 481	260 667
<b>51</b>	103 394	190 706	141 217	284 826	428 434	288 218	278 785
<b>52</b>	78 326	158 884	105 418	201 185	296 952	272 261	312 690
<b>53</b>	58 027	129 822	77 895	164 799	251 702	234 889	246 442
<b>54</b>	57 849	97 311	64 885	162 967	261 049	213 450	286 208
<b>55</b>	53 092	76 131	57 261	134 361	211 460	222 925	297 963
<b>56</b>	56 651	77 474	45 509	109 810	174 111	146 895	285 415
<b>57</b>	51 852	63 185	39 884	78 338	116 792	114 515	156 366
<b>58</b>	49 166	42 457	36 421	75 752	115 082	91 903	185 477
<b>59</b>	42 385	36 334	25 404	49 185	72 966	63 660	140 493
<b>60</b>	34 281	33 717	20 867	36 795	52 722	33 567	114 704
<b>61</b>	22 358	24 195	15 599	21 969	28 339	23 492	62 322
<b>62</b>	19 466	21 691	11 041	16 345	21 648	17 523	69 604
<b>63</b>	14 965	17 412	6 852	15 142	23 432	8 559	37 170
<b>64</b>	14 844	11 794	8 339	15 907	23 475	8 312	17 991
<b>65</b>	6 681	10 162	4 138	6 505	8 871	5 424	9 189
<b>66</b>	7 828	15 315	5 277	7 698	10 118	1 073	4 179
<b>67</b>	5 091	4 229	4 298	5 231	6 163	2 951	4 128
<b>68</b>	5 591	15 762	2 196	5 080	7 964	708	569
<b>69</b>	2 023	6 660	4 101	4 712	5 322	176	2 985
<b>70</b>	1 972	6 441	1 238	2 845	4 452	487	501
<b>71</b>	1 068	652	325	592	858	462	8
<b>72</b>	1 951	3 223	347	615	883	59	0
<b>73</b>	723	1 231	94	252	409	248	61
<b>74</b>	965	656	1 433	921	409	136	31
<b>75</b>	318	1 422	228	298	367	325	51
<b>76</b>	304	1 071	0	325	650	0	0

<b>Size (cm) Taille (cm)</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>
<b>77</b>	646	270	62	31	0	0	0
<b>78</b>	189	445	325	163	0	0	0
<b>79</b>	674	793	0	0	0	0	0
<b>80</b>	116	0	328	164	0	0	0
<b>81</b>	53	0	0	0	0	0	0
<b>82</b>	70	0	62	31	0	0	0
<b>83</b>	0	0	0	0	0	0	0
<b>84</b>	0	0	0	0	0	0	0
<b>85</b>	70	0	776	388	0	0	0
<b>86</b>							
<b>N° exemp.</b>	5 111 117	5 953 703	3 769 739	5 445 975	7 122 210	6 897 166	8 626 647
<b>Catch (t) Captures (t)</b>	3 135 112	3 991 512	2 609 040	4 221 073	5 833 106	5 082 417	6 224 159



Species Espèce	Zone	Fleet Flottille	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	
	<b>Total <i>Pagellus acarne</i></b>		<b>1 732</b>	<b>2 426</b>	<b>2 643</b>	<b>2 377</b>	<b>2 863</b>	<b>1 496</b>	<b>3 311</b>	<b>4 119</b>	<b>5 646</b>	<b>3 466</b>	<b>4 819</b>	<b>4 902</b>	
<i>Pagellus spp</i>	<b>Morocco</b>	Ceph.N	300	326	1 046	1 085	1 242	1 309	1 330	1 522	841	335	1 702	1 755	
		artisanal N	0	0	0	0	4	1	0	0	0	0	3	0	1
		Coastal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<b>Maroc</b>	Esp.Art.S													
		Merlu esp.													
		Esp.Art.N													
<b>Total <i>Pagellus spp.</i></b>		<b>300</b>	<b>326</b>	<b>1 046</b>	<b>1 085</b>	<b>1 246</b>	<b>1 310</b>	<b>1 330</b>	<b>1 522</b>	<b>841</b>	<b>338</b>	<b>1 702</b>	<b>1 756</b>		

Species Espèce	Zone	Fleet Flottille	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	
<i>Pagellus bellottii</i>	<b>Mauritania</b>	Ceph.E	902	390	224	456	588	423	489	317	205	465	207	
		Ceph.N	1 306	557	54	105	46	68	73	40	26	141	24	
		Crevet	26	8	22	25	42	30	32	22	14	32	14	
		Merlu	14		0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Poiss	52	22	37	30	33	33	32	21	13	31	14	
		PA	493	526	626	518	184	98	478	624	1 316	652	998	
		Pelagiq	2 206	1 055	345	45	0	23	11	7	5	14	7	
	<b>Senegal</b>	PIS ind	442	306	256	351	304	131	304					
		PIS CON	738	502	531	365	466	589	454	864	830	675		
		PIS GLA	193	186	149	130	155	229	145	553	535	417		
		PIEC ind	32	149	106	5	87							
		PIEC CON	20	24	0	0	8							
		PIEC GLA	0	0	0	0	0							
		FD	16	30	183	157	123	16	47	206	154	100	96	
		FME	0	0		8	4	0	0		12	0		
		PG	1 139	1 321	1 427	1 881	1 543	1 862	2 485	2 939	2 458	1 818	1 551	
		PML	2 757	2 104	1 893	2 023	2 007	2 190	2 830	2 574	1 997	1 278	2 666	
		PVL	26	32	46	19	32	25	52	33.8	20.5	20	61	
		SP	1							2		4	0	
		ST	0	1	10	0	4	7	6	22	3	4	17	

Species Espèce	Zone	Fleet Flottille	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
		DIV	4	2	0	7	3	0	2	4.4	1.6	6.5	0
	<b>Gambia</b>	PI	397	437	390	200	190	236	257	13	22	22	21
	<b>Gambie</b>												
	<b>Total <i>Pagellus bellottii</i></b>			<b>9 458</b>	<b>6 596</b>	<b>6 325</b>	<b>5 819</b>	<b>5 961</b>	<b>7 698</b>	<b>8 241</b>	<b>7 612</b>	<b>5 679</b>	<b>5 675</b>
<i>Pagellus acarne</i>	<b>Morocco</b>	Ceph.N	3 397	743	657	598	628	53	170	215	326	237	129
		Coastal	1 122	1 435	1 531	1 298	1 356	3 569	2 494	3 913	3 774	1 300	287
	<b>Maroc</b>	artisanal						0	2	169	332	213	152
		Esp.Art.S						1	1	1	5	2	
		Merlu esp.									2		
		Esp.Art.N						1	1				
	<b>Total <i>Pagellus acarne</i></b>			<b>4 519</b>	<b>2 178</b>	<b>1 896</b>	<b>1 983</b>	<b>3 625</b>	<b>2 669</b>	<b>4 297</b>	<b>4 439</b>	<b>1 752</b>	<b>569</b>
<i>Pagellus spp.</i>	<b>Morocco</b>	Ceph.N	1 454	1 625	1 611	1 563	1 600	1 592	1 585	1 592	1 590	1 589	1 590
		artisanal N	124	137	105	150	152	1	45	729	549	364	362
	<b>Maroc</b>	Coastal	0	54	69	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				
<b>Total <i>Pagellus spp.</i></b>			<b>1 578</b>	<b>1 817</b>	<b>1 847</b>	<b>1 901</b>	<b>1 982</b>	<b>2 226</b>	<b>2 407</b>	<b>4 418</b>	<b>3 574</b>	<b>4 079</b>	

Species Espèce	Zone	Fleet Flottille	2013	2014	2015	2016	2017	2018
<i>Pagellus bellottii</i>	<b>Mauritania</b> <b>Mauritanie</b>	Ceph.E						
		Ceph.N	349	125	202	2 248	456	441
		Crevet	44	16	25	281	234	214
		Merlu	32	13	1	107	61	120
		Poiss	0	8	8	141	371	250
		PA	697	1 296	2 847	3 156	2 344	1 559
		Pelagiq	22	8	13	141	1 656	2 092

Species Espèce	Zone	Fleet Flottille	2013	2014	2015	2016	2017	2018
	Senegal Sénégal	PIS ind						
		PIS CON	493	622	577	564	532	525
		PIS GLA	297	230	287	271	301	285
		PIEC ind						
		PIEC CON						
		PIEC GLA						
		FD	114	134	62	103	75	251
		FME		0	0	0	2	0
		PG	1 581	493	419	831	409	378
		PML	47	2 339	1 991	1 459	2 587	2 430
		PVL	34	34	12	27	23	20
		SP	3	1		2	2	0
		ST	86	145	87	106	169	67
	DIV	5	1	6	4	3	5	
	Gambia Gambie	PI	27	18	0	0	987	680
<b>Total <i>Pagellus bellottii</i></b>			<b>3 830</b>	<b>5 482</b>	<b>6 536</b>	<b>9 440</b>	<b>10 212</b>	<b>9 317</b>
<i>Pagellus acarne</i>	Morocco	Ceph.N	179	480	544	746	627	919
		Coastal	490	558	340	530	335	563
		artisanal	254	311	306	288	286	256
	Maroc	Esp.Art.S	0	0	1	0		
		Merlu esp.			0	1		
		Esp.Art.N				34	0.05	0.02
<b>Total <i>Pagellus acarne</i></b>			<b>922</b>	<b>1 349</b>	<b>1 191</b>	<b>1 598</b>	<b>1 248</b>	<b>1 737</b>
<i>Pagellus spp</i>	Morocco	Ceph.N	1 969	2 349	1 919	1 731		
	Maroc	artisanal N	241	339	311	333	558	532

Species Espèce	Zone	Fleet Flottille	2013	2014	2015	2016	2017	2018
		Coastal	1 730	1 150	830	625	796	795
		Esp.Art.S	0	1	9	7		
		Merlu esp.		3	1	6		
		Esp.Art.N			1	0	35.9	7.5
	<b>Total <i>Pagellus</i> spp.</b>		<b>3 940</b>	<b>3 842</b>	<b>3 070</b>	<b>2 701</b>	<b>1 389</b>	<b>1 335</b>

**Senegal**

PIS ind	Senegalese industrial fishery undetermined / Pêche industrielle sénégalaise indéterminé
PIS CON	Senegalese industrial fishing freezer / Pêche industrielle sénégalaise congélateur
PIS GLA	Senegalese industrial glacier fishing / Pêche industrielle sénégalaise glacier
PIEC ind	Coastal foreign industrial fishing undetermined / Pêche industrielle étrangère côtière indéterminé
PIEC CON	Coastal foreign industrial fishing freezer / Pêche industrielle étrangère côtière congélateur
PIEC GLA	Glacier coastal foreign industrial fishing / Pêche industrielle étrangère côtière glacier
FD	Sleeping net / Filet dormant
FME	Encircling gillnet / Filet maillant encerclant
PG	Ice canoe / Pirogue glacière
PML	Line motor canoe / Pirogue moteur ligne
PVL	Canoe sailing line / Pirogue voile ligne
SP	Beach seine / Senne de plage
ST	Purse seine / Senne tournante
DIV	Various / Divers

**Mauritania**

Ceph.E	Foreign cephalopods / Céphalopodiers étrangers
Ceph.N	National cephalopods / Céphalopodiers nationaux
Crevet	Shrimpers / Crevettiers
Merlu	Hakers / Merlutiers

**Morocco**

Ceph.N	National cephalopods / Céphalopodiers nationaux
artisanal	Artisanal fishing / Pêche artisanale
Coastal	Coastal fishing / Pêche côtière
Art espa	Spanish artisanal fishing / Pêche artisanale espagnole

**Table / Tableau 3.1.1b:** Catch (tonnes) for *Dentex macrophthalmus* (1990–2018) /  
 Capture (tonnes) pour *Dentex macrophthalmus* (1990-2018)

Species Espèce	Zone	Fleet Flottille	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	
<i>Dentex macrophthalmus</i>	Morocco 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	
		artisanal													
		Coastal													
		Spanish Art. North													
		Espagne-Art.Sud	1	0	1	3	3	1	1	1	0	0			
		Merlu Sp.													
		Palang. Espagn._S													
	<b>Total Morocco</b>	<b>676</b>	<b>1 564</b>	<b>1 537</b>	<b>1 754</b>	<b>2 298</b>	<b>2 453</b>	<b>2 933</b>	<b>3 698</b>	<b>1 746</b>	<b>1 192</b>	<b>3 367</b>	<b>3 839</b>		
	Mauritania Mauritanie	Ceph.E				2		1	59	22	38	36	321	104	
		Ceph.N	4	52	216	44	36	55	81	9	13	14	58	7	
		Crevet	0	0	0	8	4	1	1	1	1	2	10	4	
		Merlu	0	0	1	22	11	5	5	11	13	11	17	23	
		Poiss				50	127	37	19	11	10	9	24	22	
		Pelagiq	1	39	296	32	7	35	63	21	67	46	76	7	
		Merlu Sp.												17	
		Palang. Espagn.													0
	<b>Total Mauritania</b>	<b>5</b>	<b>91</b>	<b>513</b>	<b>158</b>	<b>185</b>	<b>134</b>	<b>228</b>	<b>75</b>	<b>142</b>	<b>118</b>	<b>506</b>	<b>185</b>		
	Senegal Sénégal	PVL		0		0			0					1	13
		PML	751	796	968	627	312	884	2 106	1 186	1 952	1 210	635	467	
		Merlu Sp.												2	
		FD	15	8		0		0	0	0	2	1	0	0	
		PG	92	81	3	10	11	6	19	308	820	446	325	446	
		ST	0	4						1	19	2			
		SP	0	4						0					



Species Espèce	Zone	Fleet Flottille	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	
		FD	3		7	8	8	4	2	6	1	3	8	1	
		PG	167	93	88	88	90	315	70	331	281	208	215	89	
		ST	9		4	0			2	0	2				
		SP													
		DIV									0				2
		<b>Total Senegal</b>	<b>917</b>	<b>480</b>	<b>273</b>	<b>269</b>	<b>339</b>	<b>608</b>	<b>268</b>	<b>475</b>	<b>482</b>	<b>344</b>	<b>325</b>		
	<b>Total <i>Dentex macrophthalmus</i></b>	<b>1 539</b>	<b>4 773</b>	<b>2 360</b>	<b>5 208</b>	<b>5 313</b>	<b>3 484</b>	<b>4 304</b>	<b>4 104</b>	<b>9 357</b>	<b>8 167</b>	<b>4 966</b>	<b>4 036</b>		

Species Espèce	Zone	Fleet Flottille	2014	2015	2016	2017	2018
<i>Dentex macrophthalmus</i>	<b>Morocco</b>  <b>Maroc</b>	Ceph.N	3 101	2 276	3 114	3 916	3 492
		artisanal	129	151	150	88	71
		Coastal	480	404	317	510	688
		Spanish Art. North					
		Espagne-Art.Sud	0	1	0	0	0
		Merlu Sp.	3	6	5	1	
		Palang. Espagn._S		23			
	<b>Total Morocco</b>	<b>3 713</b>	<b>2 862</b>	<b>3 586</b>	<b>4 515</b>	<b>4 251</b>	
	<b>Mauritania</b>  <b>Mauritanie</b>	Ceph.E					
		Ceph.N	69	59	58	33	32
		Crevet	30	33	32	43	61
		Merlu	114	121	73	10	16
		Poiss	30	28	36	68	72
		Pelagiq	11	12	10	65	58
		Merlu Sp.	2	2	19	19	39
Palang. Espagn.		0		3		1	

Species Espèce	Zone	Fleet Flottille	2014	2015	2016	2017	2018
		<b>Total Mauritania</b>	<b>257</b>	<b>254</b>	<b>232</b>	<b>238</b>	<b>279</b>
	<b>Senegal</b>  <b>Sénégal</b>	PVL	3	3	0		
		PML	250	440	411	224	339
		Merlu Sp.		0	1	0	1
		FD	10	21	11	9	13
		PG	473	641	411	324	339
		ST	0	0	1	6	0
		SP	0	0	0	0	0
		DIV	1	1			3
			<b>Total Senegal</b>				
	<b>Total <i>Dentex macrophthalmus</i></b>		<b>1 539</b>	<b>3 970</b>	<b>3 116</b>	<b>3 818</b>	<b>4 754</b>

**Senegal**

PIS ind	Senegalese industrial fishery undetermined / Pêche industrielle sénégalaise indéterminé
PIS CON	Senegalese industrial fishing freezer / Pêche industrielle sénégalaise congélateur
PIS GLA	Senegalese industrial glacier fishing / Pêche industrielle sénégalaise glacier
PIEC ind	Coastal foreign industrial fishing undetermined / Pêche industrielle étrangère côtière indéterminé
PIEC CON	Coastal foreign industrial fishing freezer / Pêche industrielle étrangère côtière congélateur
PIEC GLA	Glacier coastal foreign industrial fishing / Pêche industrielle étrangère côtière glacier
FD	Sleeping net / Filet dormant
FME	Encircling gillnet / Filet maillant encerclant
PG	Ice canoe / Pirogue glacière
PML	Line motor canoe / Pirogue moteur ligne
PVL	Canoe sailing line / Pirogue voile ligne
SP	Beach seine / Senne de plage
ST	Purse seine / Senne tournante
DIV	Various / Divers

**Mauritania**

Ceph.E	Foreign cephalopods / Céphalopodiers étrangers
--------	--

Ceph.N National cephalopods / Céphalopodiers nationaux  
 Crevet Shrimpers / Crevettiers  
 Merlu Hakers / Merlutiers

**Morocco**

Ceph.N National cephalopods / Céphalopodiers nationaux  
 artisanal Artisanal fishing / Pêche artisanale  
 Coastal Coastal fishing / Pêche côtière  
 Art espa Spanish artisanal fishing / Pêche artisanale espagnole

**Table / Tableau 3.1.1c:** Catch (tonnes) for *Pagrus caeruleostictus* (1990–2018) /  
 Capture (tonnes) pour *Pagrus caeruleostictus* (1990-2018)

Species Espèce	Zone	Fleet Flottille	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	
<i>Pagrus caeruleostictus</i>	Mauritania  Mauritanie	Ceph.E				2		7	164	170	133	94	111	397	
		Ceph.N	33	485	73	341	299	485	510	239	109	75	134	517	
		Crevet	0	0	0	6	4	7	4	11	7	4	3	16	
		Merlu	0	0		0	0				7	1	0	1	
		Poiss				40	118	195	60	118	47	25	8	82	
		PA		460	429	780	221	144	119	592	897	700	1 078	1 814	
		Pelagiq	9	362	100	254	58	312	395	565	551	250	174	540	
		Merlu Sp.													
		Art Sp.													
	<b>Total Mauritania</b>	<b>42</b>	<b>1 307</b>	<b>602</b>	<b>1 423</b>	<b>700</b>	<b>1 150</b>	<b>1 252</b>	<b>1 695</b>	<b>1 751</b>	<b>1 149</b>	<b>1 508</b>	<b>3 367</b>		
	Senegal  Sénégal	PVL	98	61	45	25	53	50	65	68	48	31	33	30	
		PML	1 287	1 014	1 020	810	646	689	725	947	800	560	606	854	
		FD	86	75	124	104	158	156	241	136	82	166	309	131	
		PG	725	2 572	2 024	1 824	1 790	1 483	875	1 359	1 178	1 276	1 291	1 078	
		ST	3	3	0	0	4	5	24	102	151	6	51	3	
		FME	0	0	3	0	0	0		0		0	0	0	

Species Espèce	Zone	Fleet Flottille	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	
		SP	14	40	6	1	15	2	7	1	0	0	1	5	
		DIV	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	
		PIS							0	5	118	55	219	220	422
		PIS CON	1 697	750	753	581	632	98	109	285	247	224	209	223	
		PIS GLA	655	996	825	409	481	442	395	543	302	326	178	125	
		PIEC									22	36	56	144	83
		PIEC CON	607	750	350	279	103	91	347	62	118	93	39	81	
		PIEC GLA	367	259	87	106	128	109	103	50	38	41	74	66	
		Merlu Sp.													
		<b>Total Senegal</b>			<b>5 539</b>	<b>6 519</b>	<b>5 237</b>	<b>4 140</b>	<b>4 011</b>	<b>3 125</b>	<b>2 897</b>	<b>3 694</b>	<b>3 055</b>	<b>2 999</b>	<b>3 156</b>
<b>Total <i>Pagrus caeruleostictus</i></b>			<b>5 581</b>	<b>7 826</b>	<b>5 839</b>	<b>5 563</b>	<b>4 711</b>	<b>4 275</b>	<b>4 149</b>	<b>5 389</b>	<b>4 806</b>	<b>4 148</b>	<b>4 665</b>	<b>6 468</b>	

Species Espèce	Zone	Fleet Flottille	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
<i>Pagrus caeruleostictus</i>	Mauritania	Ceph.E	240	104	203	212	247	221	227	51	121	148	80	
		Ceph.N	337	144	244	381	282	302	322	67	158	194	105	111
		Crevet	29	9	27	12	17	19	16	4	9	11	6	143
		Merlu	1		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Poiss	59	25	42	34	38	38	36	8	20	24	13	22
		PA	1 713	1 815	2 889	1 720	1 680	1 343	1 670	2 001	2 668	1 623	2 368	2 372
		Pelagiq	569	272	154	165		160	165	36	85	104	56	41
		Merlu Sp.		0	1					0	8	5	3	3
		Art Sp.							0	1				
	<b>Total Mauritania</b>		<b>2 948</b>	<b>2 369</b>	<b>3 560</b>	<b>2 523</b>	<b>2 263</b>	<b>2 082</b>	<b>2 436</b>	<b>2 167</b>	<b>3 069</b>	<b>2 110</b>	<b>2 632</b>	<b>2 692</b>
	Sénégal	PVL	14	64	95	78	79	55	92	59	55	18	45	39
PML	495	680	536	1 364	860	673	636	1 110	772	807	953	844		

Species Espèce	Zone	Fleet Flottille	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
		FD	129	154	248	357	253	115	160	915	346	145	166	179
		PG	384	579	1 516	1 354	1 150	426	685	4 115	4 308	2 895	2 156	1 509
		ST	0	1	3	8	4	10	15	132	12	32	217	126
		FME	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	3
		SP	0	0		1	1			70	42	39	18	36
		DIV	0		0	0	0	1	0	1	3	0	123	0
		PIS	259	373	355	399	376	164	313	1 085	1 169	923		
		PIS CON	262	248	231	265	248	357	290	829	883	738		1 151
		PIS GLA	142	101	161	52	105	130	96	256	286	185		576
		PIEC	20	55	37	9	33							
		PIEC CON	19	4			4							
		PIEC GLA	0											
		Merlu Sp.												
		<b>Total Senegal</b>	<b>1 726</b>	<b>2 259</b>	<b>3 182</b>	<b>3 888</b>	<b>3 113</b>	<b>1 932</b>	<b>2 287</b>	<b>8 572</b>	<b>7 877</b>	<b>5 782</b>	<b>3 680</b>	<b>4 463</b>
	<b>Total Pagrus caeruleostictus</b>		<b>5 581</b>	<b>4 674</b>	<b>4 628</b>	<b>6 742</b>	<b>6 411</b>	<b>5 376</b>	<b>4 014</b>	<b>4 723</b>	<b>10 739</b>	<b>10 946</b>	<b>7 891</b>	<b>6 312</b>

Species Espèce	Zone	Fleet Flottille	2014	2015	2016	2017	2018
<i>Pagrus caeruleostictus</i>	Mauritanie	Ceph.E					
		Ceph.N	40	64	715	941	1 396
		Crevet	51	83	920	89	194
		Merlu	0	0	0	8	20
		Poiss	8	13	143	141	228
		PA	2310	3 051	5 725	4 114	4 934
		Pelagiq	15	24	266	1 870	2 571
		Merlu Sp.	1		9	20	51

Species Espèce	Zone	Fleet Flottille	2014	2015	2016	2017	2018
		Art Sp.					
		<b>Total Mauritania</b>	<b>2 425</b>	<b>3 235</b>	<b>7 777</b>	<b>7 183</b>	<b>9 394</b>
	<b>Sénégal</b>	PVL	10	11	15	12	7
		PML	598	580	515	626	450
		FD	434	138	224	182	383
		PG	1 852	1 126	700	1 004	769
		ST	248	89	99	225	179
		FME	3	3	5	12	7
		SP	18	13	22	12	6
		DIV	1	16	4	1	0
		PIS					
		PIS CON	804	779	911	1 113	970
		PIS GLA	402	225	401	470	437
		PIEC					
		PIEC CON					
		PIEC GLA					
	Merlu Sp.		1	0			
		<b>Total Senegal</b>	<b>4 370</b>	<b>2 980</b>	<b>2 896</b>	<b>3 657</b>	<b>3 208</b>
	<b>Total Pagrus caeruleostictus</b>		<b>5 581</b>	<b>6 795</b>	<b>6 215</b>	<b>10 674</b>	<b>10 840</b>

**Senegal**

PIS ind	Senegalese industrial fishery undetermined / Pêche industrielle sénégalaise indéterminé
PIS CON	Senegalese industrial fishing freezer / Pêche industrielle sénégalaise congélateur
PIS GLA	Senegalese industrial glacier fishing / Pêche industrielle sénégalaise glacier
PIEC ind	Coastal foreign industrial fishing undetermined / Pêche industrielle étrangère côtière indéterminé
PIEC CON	Coastal foreign industrial fishing freezer / Pêche industrielle étrangère côtière congélateur
PIEC GLA	Glacier coastal foreign industrial fishing / Pêche industrielle étrangère côtière glacier
FD	Sleeping net / Filet dormant
FME	Encircling gillnet / Filet maillant encerclant

PG	Ice canoe / Pirogue glacière
PML	Line motor canoe / Pirogue moteur ligne
PVL	Canoe sailing line / Pirogue voile ligne
SP	Beach seine / Senne de plage
ST	Purse seine / Senne tournante
DIV	Various / Divers

**Mauritania**

Ceph.E	Foreign cephalopods / Céphalopodiers étrangers
Ceph.N	National cephalopods / Céphalopodiers nationaux
Crevet	Shrimpers / Crevettiers
Merlu	Hakers / Merlutiers

**Morocco**

Ceph.N	National cephalopods / Céphalopodiers nationaux
artisanal	Artisanal fishing / Pêche artisanale
Coastal	Coastal fishing / Pêche côtière
Art espa	Spanish artisanal fishing / Pêche artisanale espagnole

**Table / Tableau 3.1.1d:** Catch (tonnes) for *Sparus* spp, *Arius* spp, and *Pseudotolithus* spp. (1990–2018) /  
Capture (tonnes) pour *Sparus* spp, *Arius* spp, and *Pseudotolithus* spp. (1990-2018).

Species Espèce	Zone	Fleet Flottille	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	
<i>Sparus</i> spp.	Morocco	Ceph.N	396	235	235	179	168	206	304	436	191	356	657	599	
		Coastal	136	128	255	121	118	85	167	101	114	139	226	275	
	Maroc	Artisanal N													
		Arti Sp.													
<b>Total <i>Sparus</i> spp.</b>			<b>532</b>	<b>363</b>	<b>490</b>	<b>300</b>	<b>286</b>	<b>291</b>	<b>471</b>	<b>537</b>	<b>305</b>	<b>495</b>	<b>883</b>	<b>874</b>	
<i>Arius</i> spp.	Senegal	PIS						19	6	87	1 023	30	174	371	
		PIS CON	711	306	283	293	313	319	374	1 001	2 057	202	1 113	1 396	
		PIS GLA	3 224	1 192	3 132	1 872	1 816	1 373	613	5 633	2 568	672	112	444	
	Sénégal	PIEC	2								454	5	8	30	0
		PIEC CON	25	4	8	10	18	5	2	6	11	5	103	30	

Species Espèce	Zone	Fleet Flottille	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	
		PIEC GLA	1	1	0	0	0	7	4	12	5	0	4	5	
		FD	879	199	281	407	444	448	447	229	296	184	502	267	
		PG	185	70	231	192	174	98	117	76	555	589	797	1 950	
		PML	1304	313	517	404	140	48	69	73	253	61	192	361	
		PVL	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	
		SP	19	1	3	11	1	8	11	12	6	0	191	1	
		ST	15	27	124	31	137	0	3	25	165	30	26	171	
		DIV			0		0					4			
	<b>Gambia</b>	PA	319	187	434	357	302	846	158	1 234	517	814	749	950	
	<b>Gambie</b>	PI	265	371	120	65	135	121	145	63	20	86	152	381	
	<b>Total Arius spp.</b>			<b>6 950</b>	<b>2 671</b>	<b>5 133</b>	<b>3 643</b>	<b>3 482</b>	<b>3 293</b>	<b>1 949</b>	<b>7 671</b>	<b>7 482</b>	<b>2 685</b>	<b>4 146</b>	<b>6 329</b>
	<i>Pseudolithus</i> spp.	Sénégal	PIS									204	33	57	13
			PIS CON	191	104	161	108	56	30	79	227	270	46	103	149
PIS GLA			13	7	9	13	21	25	11	88	133	3	20	16	
PIEC			4								76	1	2	1	10
PIEC CON			30	17	13	19	10	2	7	1	2	2	19	8	
PIEC GLA			0	3	1	0	0	2	0	0	2	0	0	0	
PVL			1	0	1	2	1	1	5	2	2	0	1	1	1
PML			48	14	35	13	15	19	37	43	21	11	28	180	
FD			1 552	357	594	667	785	353	473	277	1 236	640	911	173	
PG			28	9	17	12	5	5	6	2	24	3	21	39	
ST			138	263	43	512	378	5	4	3	201	11	884	362	
FME			1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
SP			73	8	10	20	27	17	14	12	20	13	185	131	
DIV		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<b>Gambia</b>		P I	3 586	1 875	242	764	496	446	535	466	453	563	342	1 730	
<b>Gambie</b>	PA	965	528	532	1 245	504	1 421	1 252	1 011	867	1 389	1 280	1 760		

Species Espèce	Zone	Fleet Flottille	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
	<b>Total <i>Pseudolithus</i> spp.</b>		<b>6 630</b>	<b>3 184</b>	<b>1 659</b>	<b>3 376</b>	<b>2 299</b>	<b>2 327</b>	<b>2 422</b>	<b>2 208</b>	<b>3 433</b>	<b>2 719</b>	<b>3 851</b>	<b>4 574</b>

Species Espèce	Zone	Fleet Flottille	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	
<i>Sparus</i> spp.	<b>Morocco</b>	Ceph.N	1 079	418	1 320	2 385	1 149	3 720	3 412	1 769	2 472	1 755	3 080	4 978	
		Coastal	290	291	97	835	934	205	149	160	588	759	854	987	
	<b>Maroc</b>	Artisanal N						3	6	234	896	798	550	442	
		Arti Sp.						0	0	0	1	3	0		
	<b>Total Sparus spp.</b>		<b>532</b>	<b>1 369</b>	<b>709</b>	<b>1 417</b>	<b>3 220</b>	<b>2 083</b>	<b>3 928</b>	<b>3 567</b>	<b>2 162</b>	<b>3 956</b>	<b>3 315</b>	<b>4 484</b>	
<i>Arius</i> spp.	<b>Senegal</b>	PIS	127	278	470	315	354	46	238	1 369	964	498			
		PIS CON	696	787	1 324	1 428	1 180	1 487	1 365	1 086	859	455		705	
		PIS GLA	99	133	105	65	101	151	106	283	105	43		121	
		PIEC	0	2	4	0	2								
		PIEC CON	5	0	0	0	0								
		PIEC GLA	0	0	0	0	0								
		FD	113	332	1 120	4 607	2 020	1 210	573	225	312	81	66	251	
		PG	3 441	1 358	2 022	4 513	2 631	1 317	404	290	226	136	452	2 573	
		PML	533	1 118	545	1 228	964	531	1 160	201	226	161	120	104	
		PVL	1	1	181	11	65	10	4						876
		SP	5	7	0	162	56	0	0		0	0	0	0	0
		ST	85	54	150	185	130	376	18	189	297	529	250	547	
	DIV						1	0	1	1	1	0	1		
	<b>Gambia</b>	PA	1 236	702	774	2 210	2 526	2 563	3 423	77	293	739	1 099	1 529	
<b>Gambie</b>	PI	405	381	191	98	93	112	208	3 873	3 506	3 590	3 670	135		
	<b>Total Arius spp.</b>		<b>6 950</b>	<b>5 510</b>	<b>5 153</b>	<b>6 885</b>	<b>14 822</b>	<b>10 120</b>	<b>7 805</b>	<b>7 499</b>	<b>7 594</b>	<b>6 788</b>	<b>6 233</b>	<b>5 657</b>	
<i>Pseudotholithus</i> spp.	<b>Senegal</b>	PIS	10	8	24	6	13	0	6	152	157	74			
		PIS CON	227	120	66	115	100	127	114	96	82	25		38	
	<b>Sénégal</b>	PIS GLA	19	7	12	7	9	4	6	56	75	49		25	

Species Espèce	Zone	Fleet Flottille	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	
		PIEC	0	3	1	0	1								
		PIEC CON	0	0	0	0	0								
		PIEC GLA	0	0	0	0	0								
		PVL	5	1	6	2	3	4	4	43	18	5	26	134	
		PML	148	57	83	54	64	253	153	319	168	438	530	22	
		FD	306	222	720	1 391	778	227	185	390	134	159	5 358	6 041	
		PG	257	689	738	352	593	128	194	134	123	473	1 100	490	
		ST	282	1 266	176	260	567	148	113	2 699	97	1 110	1 110	484	
		FME	0	0	5	0	2	3	0	1		1	2	4	
		SP	11	9	33	17	20	2	0	307	20	13	9	11	
	DIV	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0		
		<b>Gambia</b>	P I	1 840	557	266	136	129	135	163	2 859	2 916	3 096	547	629
		<b>Gambie</b>	PA	1 946	1 855	1 205	2 524	1 841	1 858	2 669	143	252	324	991	1 912
	<b>Total Pseudolithus spp.</b>		<b>6 630</b>	<b>5 052</b>	<b>4 794</b>	<b>3 335</b>	<b>4 863</b>	<b>4 120</b>	<b>2 888</b>	<b>3 608</b>	<b>7 200</b>	<b>4 042</b>	<b>5 767</b>	<b>9 674</b>	

Species Espèce	Zone	Fleet Flottille	2014	2015	2016	2017	2018
<i>Sparus</i> spp.	<b>Morocco</b>	Ceph.N	6 137	3 120	3 362	4 020	3 590
		Coastal	1 094	530	381	446	506
	<b>Maroc</b>	Artisanal N	523	401	493	496	446
		Arti Sp.	0	1	9	0	1
	<b>Total Sparus spp.</b>			<b>532</b>	<b>7 754</b>	<b>4 052</b>	<b>4 245</b>
<i>Arius</i> spp.	<b>Senegal</b>	PIS					
		PIS CON	686	697	696	580	601
	<b>Sénégal</b>	PIS GLA	185	176	160	116	120
	PIEC						
	PIEC CON						
PIEC GLA							

Species Espèce	Zone	Fleet Flottille	2014	2015	2016	2017	2018
		FD	1 880	532	1 615	721	1 628
		PG	820	1 996	1 907	2 044	709
		PML	729	1 042	1 150	708	422
		PVL	1	59	1	1	0
		SP			14	0	1
		ST	377	1 121	448	411	389
		DIV	1	7	3	3	1
	<b>Gambia</b>	PA	2 189	3 736	3 542	2 201	3 207
	<b>Gambie</b>	PI	81			381	421
	<b>Total Arius spp.</b>			<b>6 950</b>	<b>6 948</b>	<b>9 366</b>	<b>9 536</b>
<i>Pseudolithus</i> spp.	<b>Senegal</b> <b>Sénégal</b>	PIS					
		PIS CON	29	35	34	27	31
		PIS GLA	21	27	24	19	17
		PIEC					
		PIEC CON					
		PIEC GLA					
		PVL	0	1	0	6	3
		PML	339	135	261	243	163
		FD	1 344	462	686	1 298	727
		PG	259	55	399	242	403
		ST	1 348	1 480	1 104	994	401
		FME	0	0	1	1	2
		SP	0		0	0	0
	DIV	0	1	0	0	0	
	<b>Gambia</b>	P I	378	0	0	319	960
	<b>Gambie</b>	PA	1 966	2 161	3 147	689	2 396
<b>Total Pseudolithus spp.</b>			<b>6 630</b>	<b>5 684</b>	<b>4 356</b>	<b>5 657</b>	<b>3 838</b>

**Senegal**

PIS ind	Senegalese industrial fishery undetermined / Pêche industrielle sénégalaise indéterminé
PIS CON	Senegalese industrial fishing freezer / Pêche industrielle sénégalaise congélateur
PIS GLA	Senegalese industrial glacier fishing / Pêche industrielle sénégalaise glacier
PIEC ind	Coastal foreign industrial fishing undetermined / Pêche industrielle étrangère côtière indéterminé
PIEC CON	Coastal foreign industrial fishing freezer / Pêche industrielle étrangère côtière congélateur
PIEC GLA	Glacier coastal foreign industrial fishing / Pêche industrielle étrangère côtière glacier
FD	Sleeping net / Filet dormant
FME	Encircling gillnet / Filet maillant encerclant
PG	Ice canoe / Pirogue glacière
PML	Line motor canoe / Pirogue moteur ligne
PVL	Canoe sailing line / Pirogue voile ligne
SP	Beach seine / Senne de plage
ST	Purse seine / Senne tournante
DIV	Various / Divers

**Mauritania**

Ceph.E	Foreign cephalopods / Céphalopodiers étrangers
Ceph.N	National cephalopods / Céphalopodiers nationaux
Crevet	Shrimpers / Crevettiers
Merlu	Hakers / Merlutiers

**Morocco**

Ceph.N	National cephalopods / Céphalopodiers nationaux
artisanal	Artisanal fishing / Pêche artisanale
Coastal	Coastal fishing / Pêche côtière
Art espa	Spanish artisanal fishing / Pêche artisanale espagnole

**Table / Tableau 3.1.1e:** Catch (tonnes) for *Epinephelus aeneus* (1990–2018) /  
 Capture (tonnes) pour *Epinephelus aeneus* (1990-2018)

Species Espèce	Zone	Fleet Flottille	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	
<i>Epinephelus aeneus</i>	Mauritania Mauritanie	Ceph.E				1		4	86	15	26	19	22	14	
		Ceph.N	7	102	132	102	64	265	257	21	22	16	28	18	
		Crevet	0	0	0	2	0	3	1	1	1	1	1	0	0
		Merlu	0	0					0		1	0	0	0	0
		Poiss				13	17	89	20	10	6	6	1	2	
		PA		312	291	529	591	598	282	488	584	438	872	1 132	
		Pelagiq	2	76	181	76	12	170	199	50	110	52	36	18	
	Senegal Sénégal	PIS							1	21	22	29	12	3	
		PIS CON	156	54	81	91	80	47	22	80	43	38	19	21	
		PIS GLA	81	88	98	97	56	62	172	88	44	33	6	10	
		PIEC	4		8					45	27	11	8	1	
		PIEC CON	257	262	96	175	133	44	87	34	40	29	19	25	
		PIEC GLA	192	114	43	80	110	78	68	45	37	18	20	15	
		PVL	25	17	9	9	15	12	34	33	17	13	4	4	
		PML	463	333	449	576	517	430	515	527	267	172	231	178	
		FD	25	71	60	74	139	117	121	74	77	58	203	30	
		PG	893	845	873	1 107	935	981	1 090	782	670	1 086	686	656	
		ST	1	1	40	0	5	9	32	29	5	24	13	0	
		FME					0	0		0		0	0	0	
		SP	1	0	2		3	2	3	2	0	1	0	4	
	DIV	34	5	3	14	16	34	13	13	1	9	5	8		
	Gambia	PA (G)	86	52	33	42	54	118	62	53	30	108	49	63	
	Gambie	PI (G)	315	574	118	208	241	217	261	298	156	316	196	235	
	<b>Total <i>Epinephelus aeneus</i></b>			<b>2 541</b>	<b>2 905</b>	<b>2 516</b>	<b>3 196</b>	<b>2 988</b>	<b>3 280</b>	<b>3 326</b>	<b>2 709</b>	<b>2 187</b>	<b>2 476</b>	<b>2 431</b>	<b>2 436</b>

Species Espèce	Zone	Fleet Flottille	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	
<i>Epinephelus aeneus</i>	<b>Mauritania</b> <b>Mauritanie</b>	Ceph.E	19	8	11	6	25	14	15	3	18	27	21		
		Ceph.N	28	12	23	12	34	23	23	4	26	41	32	279	
		Crevet	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	5
		Merlu	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
		Poiss	3	1							0	0	0	0	0
		PA	715	989	823	889	624	622	1 109	945	1 245	1 235	1 069	1 115	
		Pelagiq	47	23	1						0	0	0	0	136
	<b>Senegal</b> <b>Sénégal</b>	PIS	19	46	25	25	32	8	16	85	82	85			
		PIS CON	50	26	24	17	22	34	20	74	63	46			12
		PIS GLA	13	7	11	15	11	22	8	11	19	39			18
		PIEC	2	6	4	0	3								
		PIEC CON	0	0	0	0	0								
		PIEC GLA	0	0	0	0	0								
		PVL	12	8	41	11	20	10	10	14	13	5	13		685
		PML	248	385	268	383	345	305	364	406	549	443	761		584
		FD	167	69	94	46	70	41	21	49	83	40	82		189
		PG	532	364	164	348	292	111	243	398	713	544	1 079		583
		ST	0	0	0	1	0	0	0	1	0	6	101		0
		FME	0			0	0	0	0	0	0	0	0		0
		SP			2	0	1					0	0		
	DIV	5	14	51	15	27	22	26	26	27	17	43		63	
	<b>Gambia</b>	PA (G)	66	45	56	55	167	71	74	42	51	77	90	406	

	<b>Gambie</b>	PI (G)	300	123	102	52	49	98	106	80	87	110	122	57
	<b>Total <i>Epinephelus aeneus</i></b>		<b>2 229</b>	<b>2 125</b>	<b>1 698</b>	<b>1 875</b>	<b>1 722</b>	<b>1 381</b>	<b>2 036</b>	<b>2 136</b>	<b>2 976</b>	<b>2 715</b>	<b>3 413</b>	<b>4 135</b>

Species Espèce	Zone	Fleet Flottille	2014	2015	2016	2017	2018
<i>Epinephelus aeneus</i>	<b>Mauritania</b> <b>Mauritanie</b>	Ceph.E					
		Ceph.N	160	323	303	83	92
		Crevet	3	5	5	8	13
		Merlu	1	1	1	2	3
		Poiss	0	0	0	12	15
		PA	1602	2972	3724	4300	5237
		Pelagiq	332	56	90	164	169
	<b>Senegal</b> <b>Sénégal</b>	PIS					
		PIS CON	13	10	12	16	14
		PIS GLA	7	5	10	12	10
		PIEC					
		PIEC CON					
		PIEC GLA					
		PVL	4	8	13	0	0
		PML	448	335	433	844	523
		FD	149	52	58	31	50
		PG	420	253	773	1237	1212
		ST	0	1	4	51	19
		FME	0	0	0	0	0

Species Espèce	Zone	Fleet Flottille	2014	2015	2016	2017	2018
		SP	0	0	0	0	0
		DIV	109	142	164	136	210
	<b>Gambia</b>	PA (G)	723	362	776	69	531
	<b>Gambie</b>	PI (G)	340	0	0	209	390
	<b>Total <i>Epinephelus aeneus</i></b>		<b>2 229</b>	<b>4 312</b>	<b>4 526</b>	<b>6 366</b>	<b>7 174</b>

**Senegal**

PIS ind	Senegalese industrial fishery undetermined / Pêche industrielle sénégalaise indéterminé
PIS CON	Senegalese industrial fishing freezer / Pêche industrielle sénégalaise congélateur
PIS GLA	Senegalese industrial glacier fishing / Pêche industrielle sénégalaise glacier
PIEC ind	Coastal foreign industrial fishing undetermined / Pêche industrielle étrangère côtière indéterminé
PIEC CON	Coastal foreign industrial fishing freezer / Pêche industrielle étrangère côtière congélateur
PIEC GLA	Glacier coastal foreign industrial fishing / Pêche industrielle étrangère côtière glacier
FD	Sleeping net / Filet dormant
FME	Encircling gillnet / Filet maillant encerclant
PG	Ice canoe / Pirogue glacière
PML	Line motor canoe / Pirogue moteur ligne
PVL	Canoe sailing line / Pirogue voile ligne
SP	Beach seine / Senne de plage
ST	Purse seine / Senne tournante
DIV	Various / Divers

**Mauritania**

Ceph.E	Foreign cephalopods / Céphalopodiers étrangers
Ceph.N	National cephalopods / Céphalopodiers nationaux
Crevet	Shrimpers / Crevettiers
Merlu	Hakers / Merlutiers

**Morocco**

Ceph.N	National cephalopods / Céphalopodiers nationaux
artisanal	Artisanal fishing / Pêche artisanale
Coastal	Coastal fishing / Pêche côtière
Art espa	Spanish artisanal fishing / Pêche artisanale espagnole

**Table / Tableau 3.1.1f:** Catch (tonnes) for *Plectorynchus mediterraneus* (1990–2018) /  
 Capture (tonnes) pour *Plectorynchus mediterraneus* (1990-2018)

Species/Èspèce	Country/Pays	Unit/Unité	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	
<i>Plectorynchus mediterraneus</i>	Morocco Maroc	Ceph.N								295	1 088	721	972	1 131	
		Coastal Chal													
		Coastal Pal													
		Artisanal													
		RSW													
		Senneur													
		Espagne-Art.Sud	263	237	216	254	229	87	222	235	223	181			
	<b>Total Morocco</b>	<b>263</b>	<b>237</b>	<b>216</b>	<b>254</b>	<b>229</b>	<b>87</b>	<b>222</b>	<b>530</b>	<b>1 310</b>	<b>901</b>	<b>972</b>	<b>1 131</b>		
	Mauritania Mauritanie	Ceph.E (RIM)													
		Cepha.N													
		Crevt													
		Merlutiers													
		Poissoniers													
		PA													
		Pelagique													
<b>Total Mauritania</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		
		<b>Total <i>Plectorynchus mediterraneus</i></b>	<b>263</b>	<b>237</b>	<b>216</b>	<b>254</b>	<b>229</b>	<b>87</b>	<b>222</b>	<b>530</b>	<b>1 310</b>	<b>901</b>	<b>972</b>	<b>1 131</b>	

Species/Èspèce	Country/Pays	Unit/Unité	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
<i>Plectorynchus mediterraneus</i>	Morocco Maroc	Ceph.N	823	957	657	1 178	2 277	1 944	1 835	2 809	3 744	2 850	972	2 997
		Coastal Chal		98	77	599	598	526	541	865	2 331	1 713	1 317	1 116
		Coastal Pal		1 240	961	1 779	2 158	1 786	2 008	2 131	2 088	1 515	2 458	1 859
		Artisanal	446	289	1 227	848	603	589	538	270	858	632	1 109	1 414
		RSW												
		Senneur								722	357	1 973	460	8
		Espagne-Art.Sud						88	82	122	108	122	0	0

Species/Èspèce	Country/Pays	Unit/Unité	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
		<b>Total Morocco</b>	<b>1 269</b>	<b>2 584</b>	<b>2 922</b>	<b>4 404</b>	<b>5 636</b>	<b>4 933</b>	<b>5 004</b>	<b>6 920</b>	<b>9 486</b>	<b>8 805</b>	<b>6 316</b>	<b>7 394</b>
	<b>Mauritania</b> <b>Mauritanie</b>	Ceph.E (RIM)												
		Cepha.N												
		Crevt												
		Merlutiers												
		Poissoniers												
		PA					1 426	2 057	2 432	1 751	2 289	1 685	1 885	2 065
		Pelagique												
		<b>Total Mauritania</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1 426</b>	<b>2 057</b>	<b>2 432</b>	<b>1 751</b>	<b>2 289</b>	<b>1 685</b>	<b>1 885</b>	<b>2 065</b>
		<b>Total <i>Plectorynchus mediterraneus</i></b>	<b>1 269</b>	<b>2 584</b>	<b>2 922</b>	<b>4 404</b>	<b>7 062</b>	<b>6 991</b>	<b>7 437</b>	<b>8 671</b>	<b>11 775</b>	<b>10 489</b>	<b>8 202</b>	<b>9 459</b>

Species/Èspèce	Country/Pays	Unit/Unité	2014	2015	2016	2017	2018
<i>Plectorynchus mediterraneus</i>	<b>Morocco</b> <b>Maroc</b>	Ceph.N	3 676	2 200	3 853	3 998	3 925
		Coastal Chal	467	488	634	454	499
		Coastal Pal	1 928	1 824	1 726	1 512	1 535
		Artisanal	1 614	1 503	1 464	1 078	1 158
		RSW	11	39	31	189	141
		Senneur	6	4	5	2	30
		Espagne-Art.Sud	15	46	22	24	12
		<b>Total Morocco</b>	<b>7 717</b>	<b>6 104</b>	<b>7 735</b>	<b>7 258</b>	<b>7 299</b>
	<b>Mauritania</b> <b>Mauritanie</b>	Ceph.E (RIM)					
		Cepha.N					
		Crevt					
		Merlutiers					
		Poissoniers					
		PA	1 844	3 975	3 145	4 126	3 790
Pelagique							

Species/Èspèce	Country/Pays	Unit/Unité	2014	2015	2016	2017	2018
		<b>Total Mauritania</b>	<b>1 844</b>	<b>3 975</b>	<b>3 145</b>	<b>4 126</b>	<b>3 790</b>
		<b>Total <i>Plectorynchus mediterraneus</i></b>	<b>9 561</b>	<b>10 079</b>	<b>10 880</b>	<b>11 384</b>	<b>11 089</b>

**Senegal**

PIS ind	Senegalese industrial fishery undetermined / Pêche industrielle sénégalaise indéterminé
PIS CON	Senegalese industrial fishing freezer / Pêche industrielle sénégalaise congélateur
PIS GLA	Senegalese industrial glacier fishing / Pêche industrielle sénégalaise glacier
PIEC ind	Coastal foreign industrial fishing undetermined / Pêche industrielle étrangère côtière indéterminé
PIEC CON	Coastal foreign industrial fishing freezer / Pêche industrielle étrangère côtière congélateur
PIEC GLA	Glacier coastal foreign industrial fishing / Pêche industrielle étrangère côtière glacier
FD	Sleeping net / Filet dormant
FME	Encircling gillnet / Filet maillant encerclant
PG	Ice canoe / Pirogue glacière
PML	Line motor canoe / Pirogue moteur ligne
PVL	Canoe sailing line / Pirogue voile ligne
SP	Beach seine / Senne de plage
ST	Purse seine / Senne tournante
DIV	Various / Divers

**Mauritania**

Ceph.E	Foreign cephalopods / Céphalopodiers étrangers
Ceph.N	National cephalopods / Céphalopodiers nationaux
Crevet	Shrimpers / Crevettiers
Merlu	Hakers / Merlutiers

**Morocco**

Ceph.N	National cephalopods / Céphalopodiers nationaux
artisanal	Artisanal fishing / Pêche artisanale
Coastal	Coastal fishing / Pêche côtière
Art espa	Spanish artisanal fishing / Pêche artisanale espagnole

**Table / Tableau 3.1.1g:** 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
Morocco	Ceph.N	71 189	67 361	63 289	49 225	70 903	71 966	75 720	59 785	65 054	62 115
	artisanal	0	0	0	0	83	0	0	0	476	782
Maroc	PALDakhla										
	PAL LAAY										
	Coastal	0	0	0	0	11 586	8 740	13 043	11 541	9481	9 397
	artis espagnol										
Mauritania	Ceph.E (RIM)				79		452	4 911	6 858	8 351	10 004
	Ceph.N (RIM)	1 244	19 699	20 257	24 876	29 283	36 454	40 890	38 209	27 897	26 914
Mauritanie	Crevet (RIM)	10	434	4 732	5 254	5 879	5 205	5 907	6 668	9 488	8 912
	Merlu (RIM)		491	5 103	4 999	4 981	3 968	3 406	2 139	1 930	2 151
	Poiss (RIM)				1 324	2 448	3 090	1 681	2 880	2 269	2 819
	PA	12 028	12 353	11 855	11 876	13 327	10 363	11 938	33 195	50 997	55 261
	Pelagiq (RIM)	239	8 134	8 460	7 460	4 112	7 850	10 648	8 778	10 603	11 113
Senegal	PIS Ind						20	1 696	2 736	6 231	6 880
	PIS CON	17 828	18 554	16 008	17 716	18 816	18 222	19 508	20 907	18 396	18 985
	PIS GLA	8 896	8 358	8 117	6 300	7 197	9 888	11 102	13 099	7 610	12 341
	PIEC Ind							18	1 413	1 523	1 480
	PIEC CON	2 363	2 052	873	1 269	710	819	942	1 229	1 909	1 745
	PIEC GLA	1 093	665	266	545	566	579	434	682	851	303
	PIEP S			3 954	4 827	1 922	4 297	3 372	2 005	4 250	4 673
	PVL	27 879	29 788	29 412	13 868	25 783	35 872	41 305	63 417	57 616	48 086
	PML	358 812	355 948	366 253	354 586	391 526	402 017	393 617	458 765	530 144	562 303
	FD	180 581	164 072	173 036	199 537	212 265	287 644	343 881	331 951	303 997	301 980
Sénégal	PG	11 857	15 450	15 959	19 353	17 496	20 576	24 044	24 521	25 192	23 340
	SP	6 554	7 709	7 576	6 389	8 783	16 475	15 708	9 523	9 644	10 803
	DIV	3 368	2 505	4 048	2 424	5 834	9 801	8 795	10 722	11 284	10 519
	PA										
Gambia	PI	7 920	9 620	8 820	6 030	3 061	4 050	4 860	5 220	4 410	6 750

Zone	Fleet	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
<b>Morocco</b>	Ceph.N	60 955	51 401	50 760	41 782	24 728	44 793	39 696	38 647	44 451	44 600	50 148	31 520
	artisanal	0	0	73 237	105 257	88 337	104 212	112 704	10 850	1 302	99 030	86 106	72 216
<b>Maroc</b>	PALDakhla								17 664	17 816	24 183	40 158	36 036
	PAL LAAY								3 780	3 501	23 121	13 545	15 729
	Coastal	15 411	26 537	24 069	23 309	31 225	40 401	40 587	26 922	31 808	156 264	70 494	50 544
	artis espagnol								724	1 196	270		
<b>Mauritania</b>	Ceph.E (RIM)	11 878	13 251	14 614	4 550	11 231	11 152	7 295	9 389	6 157	22 419	19 147	24 848
	Ceph.N (RIM)	27 610	29 758	29 989	22 544	30 306	31 580	22 646	32 118	22 179	8 881	8 102	8 619
<b>Mauritanie</b>	Crevet (RIM)	10 547	11 314	16 012	7 765	12 509	10 198	9 362	12 935	5 734	5 811	4 621	7 816
	Merlu (RIM)	2 751	3 351	4 661	2 711	3 039	2 420	2 448	2 948	2 037	0	0	0
	Poiss (RIM)	2 114	2 423	4 618	2 241	3 151	3 478	953	1 583	1 297	1 260	1 479	1 701
	PA	94 361	156 089	142 467	138 215	176 571	140 692	151 826	156 363	149 627	121 698	154 450	61 788
	Pelagiq (RIM)	10 533	10 104	12 345	8 164	11 124	8 611	8 407	11 621	12 111			
<b>Senegal</b>	PIS Ind	5 224	8 027	11 152	12 699	10 894	10 296	11 296	996	10 829			
	PIS CON	16 960	16 893	15 925	14 355	13 325	13 064	13 581	17 309	13 323	11 964	11 075	9 526
	PIS GLA	6 979	8 121	8 228	7 429	5 613	2 840	5 294	4 835	4 582	4 209	3 876	3 450
	PIEC Ind	1 100	423	506	1 292	908	576	253					
	PIEC CON	979	950	139	68	72	10	50					
	PIEC GLA	561	488	54	0	0	0	0					
	PIEP S	3 276	4 472	3 275	2 140	1 356	1 571	321					
	PVL	53 449	39 805	33 900	51 919	62 294	66 996	60 403	52.054	57 530	49 597	51 298	18 205
	PML	473 781	419 210	529 636	599 169	627 483	548 259	591 637	469.58	475 092	427 923	440 565	499 821
	FD	459 537	336 518	355 756	292 013	477 005					358 966	306 118	283 879
	PG	22 999	26 095	24 970	22 757	24 933					15 735	14 679	14 715
	SP	10 804	6 273	4 392	3 828	19 071					9 807	7 894	5 966
	DIV	16 188	13 990	11 741	12 373	22 062					31 779	38 083	31 223
<b>Gambia</b>	PA										73 710	103 243	89 835
<b>Gambie</b>	PI	6 030	6 660	6 251	4 791	4 655					1 540	1 912	2 138

Zone	Fleet	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
<b>Morocco</b>	Ceph.N	34 712	41 054	42 013	43 702	46 124	45 659	40 581
	artisanal	54 135	61 826	57 661	49 794	50 342	65 305	47 820
	PALDakhla	36 729	31 455	29 175	29 250	25 325		
	<b>Maroc</b> PAL LAAY	18 025	11 220	10 470	8 385	4 470		
	Coastal	56 000	53 258	62 757	71 083	60 099	64 933	60 814
	artis espagnol							
<b>Mauritania</b>	Ceph.E (RIM)	21 282	0	0	0	0		
	Ceph.N (RIM)	4 292	24 959	25 013	25 070	26 386	19 285	22 006
<b>Mauritanie</b>	Crevet (RIM)	3 082	70			198	2 504	5 090
	Merlu (RIM)	0	4 476	5 638	3 703	12 909	1 306	1 797
	Poiss (RIM)	2 156	341	692	13	319	1 020	1 380
	PA		79 895	119 335	200 383	13 204	79 877	108 524
	Pelagiq (RIM)		7 345	10 090	7 510	4 434	9 116	9 530
<b>Senegal</b>	PIS Ind						79 877	108 524
	PIS CON		16 706	13 447	19 306	15 320	14 511	13 975
	PIS GLA		8 353	6 723	9 653	7 660	9 016	8 614
	PIEC Ind							
	PIEC CON							
	PIEC GLA							
	PIEP S							
<b>Sénégal</b>	PVL	31 973	21 499	24 550	22 003	23 646	23 046	18 467
	PML	512 318	386 270	442 108	347 588	437 621	400 168	403 996
	FD	248 169	222 153	257 572	282 896	258 934	326 274	373 644
	PG	14 561	12 711	10 492	12 195	12 935		
	SP	5 914	2 294	6 179	3 890	4 849		
	DIV	39 041	27 464	50 781	55 145	40 731		
<b>Gambia</b>	PA	98 912	21 068	27 479	24 951	115 329		
<b>Gambie</b>	PI	2 819	3 400	3 978				

**Senegal**

PIS ind	Senegalese industrial fishery undetermined / Pêche industrielle sénégalaise indéterminé
PIS CON	Senegalese industrial fishing freezer / Pêche industrielle sénégalaise congélateur
PIS GLA	Senegalese industrial glacier fishing / Pêche industrielle sénégalaise glacier
PIEC ind	Coastal foreign industrial fishing undetermined / Pêche industrielle étrangère côtière indéterminé
PIEC CON	Coastal foreign industrial fishing freezer / Pêche industrielle étrangère côtière congélateur
PIEC GLA	Glacier coastal foreign industrial fishing / Pêche industrielle étrangère côtière glacier
FD	Sleeping net / Filet dormant
FME	Encircling gillnet / Filet maillant encerclant
PG	Ice canoe / Pirogue glacière
PML	Line motor canoe / Pirogue moteur ligne
PVL	Canoe sailing line / Pirogue voile ligne
SP	Beach seine / Senne de plage
ST	Purse seine / Senne tournante
DIV	Various / Divers

**Mauritania**

Ceph.E	Foreign cephalopods / Céphalopodiers étrangers
Ceph.N	National cephalopods / Céphalopodiers nationaux
Crevet	Shrimpers / Crevettiers
Merlu	Hakers / Merlutiers
Poiss	Fishers / Poissoniers
Pelagiq	Pelagic trawlers / Chalutiers pélagiques
PA	Artisanal fishing with the effort of liners (number of trips) / Pêche artisanale avec effort des ligneurs (nombre de sorties)

**Morocco**

Ceph.N	National cephalopods / Céphalopodiers nationaux
artisanal	Artisanal fishing / Pêche artisanale
Coastal	Coastal fishing / Pêche côtière
Art espa	Spanish artisanal fishing / Pêche artisanale espagnole

**Gambia**

PA	Artisanal fishing effort for poisons (number of trips) / Effort de pêche artisanale pour les poisons (nombre de sorties)
----	--

**Table / Tableau 3.3.3a: *Pagellus bellottii*.** CPUE of the main fleets targeting demersal fish (Moroccan, Mauritanian and Gambian industrial fishery – CPUE in kg/fishing days; Senegalese industrial fishery – kg/days at sea; Senegalese artisanal fishery – kg/number of trips / CPUE des principales flottilles qui ciblent les poissons démersaux (pêche industrielle Maroc, Mauritanie et Gambie – CPUE en kg/jours de pêche; pêche industrielle Sénégal – kg/jours de mer; pêche artisanale Sénégal – kg/nombre de sorties)

Species Espèce	Zone	Fleet Flottille	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	
<i>Pagellus bellottii</i>	Mauritania  Mauritanie	Ceph.E (RIM)				51		49	78	63	88	32	
		Ceph.N (RIM)	54	50	44	30	53	40	29	16	24	9	
		Crevet	0	0	0	1	2	3	1	3	4	1	
		Merlu		0	0	0	0	1	0	3	3	2	
		Poiss (RIM)				29	147	126	43	67	102	24	
		PA	0	2	2	3	4	6	7	2	1	1	
		Pelagic (RIM)	79	90	143	75	73	118	86	161	313	75	
	Senegal  Sénégal	PIS ind							26	46	99	35	60
		PIS CON	81	94	104	48	19	21	30	84	25	29	
		PIS GLA	135	103	86	110	78	59	68	93	70	33	
		PIEC ind							0	113	96	211	
		PIEC CON	832	656	626	418	482	143	124	139	82	120	
		PIEC GLA	590	556	582	514	510	473	512	216	100	394	
		PVL	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	
		PML	8	8	9	11	9	9	10	8	5	8	
		FD	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	
		PG	55	42	42	32	36	31	21	19	30	41	
	Gambia  Gambie	SP	0	1			0	0	0	0	0	0	
		DIV		0			0		0	0			
		PA											
		PI (G)	33	20	11	12	8	25	26	64	68	39	



SpeciesEspèce	Zone	Fleet Flottille	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
	<b>Sénégal</b>	PIS CON	71		29	46	30	37	37	38
		PIS GLA	121		36	34	30	35	33	33
		PIEC ind								
		PIEC CON								
		PIEC GLA								
		PVL	1	2	2	1	1	1	1	1
		PML	3	5	0	5	6	3	6	6
		FD	0	0	1	1	0	0	0	1
		PG	124	107	124	47	34	64	31	28
		SP	1	0	1	0	0	0	0	0
		DIV	0	0	0	0	0	0	0	0
	<b>Gambia</b>	PA	2	2	5	2	4	0	0	6
	<b>Gambie</b>	PI (G)	10	7	3	2			116	65

**Senegal**

PIS ind	Senegalese industrial fishery undetermined / Pêche industrielle sénégalaise indéterminé
PIS CON	Senegalese industrial fishing freezer / Pêche industrielle sénégalaise congélateur
PIS GLA	Senegalese industrial glacier fishing / Pêche industrielle sénégalaise glacier
PIEC ind	Coastal foreign industrial fishing undetermined / Pêche industrielle étrangère côtière indéterminé
PIEC CON	Coastal foreign industrial fishing freezer / Pêche industrielle étrangère côtière congélateur
PIEC GLA	Glacier coastal foreign industrial fishing / Pêche industrielle étrangère côtière glacier
FD	Sleeping net / Filet dormant
FME	Encircling gillnet / Filet maillant encerclant
PG	Ice canoe / Pirogue glacière
PML	Line motor canoe / Pirogue moteur ligne
PVL	Canoe sailing line / Pirogue voile ligne
SP	Beach seine / Senne de plage
ST	Purse seine / Senne tournante
DIV	Various / Divers

**Mauritania**

Ceph.E	Foreign cephalopods / Céphalopodiers étrangers
Ceph.N	National cephalopods / Céphalopodiers nationaux
Crevet	Shrimpers / Crevettiers
Merlu	Hakers / Merlutiers
Poiss	Fishers / Poissoniers
Pelagiq	Pelagic trawlers / Chalutiers pélagiques
PA	Artisanal fishing with the effort of liners (number of trips) / Pêche artisanale avec effort des ligneurs (nombre de sorties)

**Morocco**

Ceph.N	National cephalopods / Céphalopodiers nationaux
artisanal	Artisanal fishing / Pêche artisanale
Coastal	Coastal fishing / Pêche côtière
Art espa	Spanish artisanal fishing / Pêche artisanale espagnole

**Gambia**

PA	Artisanal fishing effort for poisons (number of trips) / Effort de pêche artisanale pour les poisons (nombre de sorties)
----	--

**Table / Tableau 3.3.3b:** *Pagellus bellottii*. Abundance indices (kg/30 min) obtained during the scientific surveys in Mauritania with R/V *Al Awam* / Indices d'abondance (kg/30 min) obtenus lors des campagnes scientifiques en Mauritanie avec le N/R *Al Awam*.

Season/Year Saison/Année	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
<b>Warm Chaude</b>		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
<b>Cold Froide</b>	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
<b>Annual Annuelle</b>	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 Saison/Année	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
<b>Warm Chaude</b>	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	31.4	25.7
<b>Cold Froide</b>	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	44.5	18.1
<b>Annual Annuelle</b>	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		10.0	5.4

**Table / Tableau 3.4.3a: *Pagellus acarne*. CPUE (Kg/fishingdays) ou (Kg/Outing) for (1990–2018) /  
CPUE (kg/jour de pêche) ou (kg/sortie) (1990-2018)**

Species Espèces	Zone	Fleet Flottille	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	
<i>Pagellus acarne</i>	Morocco	Ceph.N	14	27	33	39	32	9	35	48	43	21	51	77	67	
		Coastal					46	95	51	105	298	228	110	35	47	
	Maroc	Artisanal														0
		Spanish artisanal														

Species Espèces	Zone	Fleet Flottille	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
<i>Pagellus acarne</i>	Morocco	Ceph.N	18	27	13	16	1	4	5	7	8	4	4	11	12	16	14	23
		Coastal	62	49	32	33	133	78	25	54	26	5	9	9	5	9	5	9
	Maroc	Artisanal	0	0	0	0	0	2	2	4	3	3	4	5	6	6	4	5
		Spanish artisanal					1	1									5	12

**Table / Tableau 3.4.3b: *Pagellus acarne*. Abundance index in South and North of Morocco (surveys, series 1983–2018) /  
Indices d'abondance en Sud et Nord du Maroc (campagnes, série 1983-2018)**

Zone	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
South Sud		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 Nord	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	2017	2018
South Sud	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	2	2
North Nord	1.9	0.4	5.7	0.2	0.6			0.29	0.72	0.53	0.53	1.44	0.66			

**Table / Tableau 3.5.3a: *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 Flottille	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	
Morocco	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	
Maroc	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																		
Mauritania	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	
Mauritanie	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	
Senegal 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

Zone	Fleet	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Morocco	Ceph.N (Maroc)	9.6	1.1	44.7	48.5	61.8	43.2	50.8	73.8	52.1	67.5	85.8	86.0
	artisanal (Maroc)	3.0	5.4	3.1	1.3	1.4	1.6	5.5	6.2	5.0	3.0	1.4	1.5
Maroc	Coastal (Maroc)	10.9	22.5	34.1	54.6	26.1	15.6	8.0	5.0	5.0	5.3	7.8	11.3
	artisanal Espag	0.3	0.1	20.4									
Mauritania	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	1.7	1.5
	Crevet	4.8	12.3	13.5	18.6	12.0	33.0	37.2			16.3	17.1	12.0
Mauritanie	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	66.9	52.0
	Pelagiq (RIM)	0.8	0.7					3.2	1.1	1.6	2.4	7.1	6.1
Senegal	PVL	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	15.7	0.12	0.14	5.4	0.0	0.0
	PML	0.6	0.4	0.3	0.4	0.3	0.2	0.4	0.57	1.27	0.7	0.6	0.8
	FD	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.04	0.07	0.0	0.0	0.0
	PG	18.6	3.8	21.0	19.1	14.1	14.8	7.0	45.08	52.56	36.4	24.2	25.1
Sénégal	ST			0.0									
	SP	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
	DIV	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.02	0.02	0.0	0.0	0.0

**Table / Tableau 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 Espèces	Zone	Fleet Flottille	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	
<i>Pagrus caeruleostictus</i>	Mauritania 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	1.2	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	
	Senegal 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 / Tableau 3.7.3a:** *Sparus* spp. CPUE of the Moroccan “céphalopodiers” in kg/fishing days /  
CPUE des céphalopodiers nationaux marocains (pêche industrielle Maroc) CPUE en kg/jours de pêche

Species Espèces	Zone	Fleet Flottille	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
<i>Sparus</i> spp.	Morocco	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
	Maroc																					

Species Espèces	Zone	Fleet Flottille	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
<i>Sparus</i> spp.	Morocco	Ceph.N	49.3	55.7	88.7	121.25	146.06	71.39	72.90	88.04	88.47
	Maroc										

**Table / Tableau 3.8.3a:** *Arius* spp. CPUE of the main fleets targeting demersal fish (Senegalese industrial fishery – kg/days at sea; Senegalese artisanal fishery – kg/number of trips /  
CPUE des principales flottilles qui ciblent les poissons démersaux (pêche industrielle Sénégal – kg/jours de mer; pêche artisanale Sénégal – kg/nombre de sorties)

Species Espèces	Zone	Fleet Flottille	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
<i>Arius</i> spp.	Senegal Sénégal	PIS Ind						980	3.6	32	164	4.4	33	46	11	22	43	31
		PIS CON		16	18	16	17	17	19	48	112	11	66	83	44	55	99	109
		PIS GLA	362	143	386	297	252	139	55	430	337	54	16	55	12	18	19	23
		PIEC Ind							0.0	321	3.4	5.4	27	0.0	0.3	1.4	4.1	0.0
		PIEC CON	10	1.8	9.6	8.1	26	6.4	2.1	5.0	5.8	2.9	105	32	36	6.1	0.0	0.0
		PIEC GLA	1.1	1.3	0.1	0.1	0.1	12	8.5	17	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
		PG	16	4.5	14	9.9	10	4.8	4.9	3.1	22	25	35	75	138	60	81	197
		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

Species Espèces	Zone	Fleet Flottille	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
		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
		SP	2.9	0.2	0.3	1.8	0.2	0.5	0.7	1.3	0.6	0.0	18	0.2	1.1	1.7	0.0	11
		ST																
		DIV	0.0	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
	<b>Gambia</b>	PA																
	<b>Gambie</b>	PI (G)	33	39	14	11	44	30	30	12	4.5	13	25	57	65	79	41	37

Species Espèces	Zone	Fleet Flottille	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	
<i>Arius spp.</i>	<b>Senegal</b> <b>Sénégal</b>	PIS Ind	31	47	22.0											
		PIS CON	87	86	102	88	78	48	54	42	51	36	45	40	43.01	
		PIS GLA	19	31	23	67	27	13	34	14	27	18	20	13	13.93	
		PIEC Ind	7.3													
		PIEC CON	2.8													
		PIEC GLA														
		FD	4.9	3.6	1.7	0.6	1.0	0.3	0.3	1.1	7.3	1.9	4.4	2.21	4.4	
		PG	112	77.9	22	18	15	9.2	31	202	78	164	169	152	53	
		PML	1.6	1.1	2.4	0.5	0.5	0.3	0.2	0.3	1.6	3.0	2.7	1.8	1.04	
		PVL	1.1	0.2	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	41	0.0	2.7	0.05	0.04	0.00
		SP	4.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.9	0.00	0.24
		ST				19	38	89	42							
	DIV	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.04	0.04	0.01	
	<b>Gambia</b>	PA	41	19.1	24	52	34	40	37	17	21	38	31	80	97	
<b>Gambie</b>	PI (G)	64	46.9	119	50	153	346	390	30	16				45	40	

**Table / Tableau 3.9.3a: *Pseudotolithus* spp. CPUE by country, Senegal and Gambia /  
*Pseudotolithus* spp. CPUE par pays, Sénégal et Gambie**

Species Espèces	Zone	Fleet Flottille	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	
<i>Pseudotolithus</i> spp.	Senegal Sénégal	PIS									32.8	4.9	10.9	1.6	0.9	0.7	2.2	
		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	
		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	
		PIEC								53.6	0.5	1.2	1.3	22.6	0.0	2.2	0.7	
		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	
		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	0.0	0.2	0.0	0.1
		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	
		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	
		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	
		ST																
		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	
		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	
	Gambia 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	

Species Espèces	Zone	Fleet Flottille	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	
<i>Pseudotolithus</i> spp.	Senegal Sénégal	PIS	0.6	1.1	0.3	0.6											
		PIS CON	8.8	7.4	7.3	8.5	4.6	6.8	5.1	5.5	2.3	2.2	1.8	2.22	1.86	2.22	
		PIS GLA	2.4	1.6	0.8	1.4	23.0	2.1	7.2	10.8	3.0	3.1	2.8	3.13	2.11	1.97	
		PIEC	0.0	4.6													
		PIEC CON	0.0	0.0													
		PIEC GLA															
		PVL	0.0	0.1	0.1	0.1	0.9	0.4	0.3	0.8	6.2	0.0	0.0	0.00	0.26	0.16	
		PML	0.1	0.1	0.5	0.3	0.7	0.4	0.9	1.0	0.1	0.8	0.4	0.62	0.61	0.40	
		FD	3.0	1.9	0.7	0.6	1.1	0.4	0.6	21.6	27.2	5.2	1.6	1.87	3.98	1.95	

Species Espèces	Zone	Fleet Flottille	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	
		PG	15.4	25.2	7.6	10.5	8.5	8.3	32.2	75.6	38.5	24.7	4.5	35.37	18.05	29.89	
		ST					0.0	0.0	0.0	0.0							
		FME															
		SP	1.2	1.6	0.1	0.0	31.3	2.5	2.2	1.4	4.6	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00
		DIV	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00
	<b>Gambia</b>	PI (Gambia)	0.1	0.1	0.1	0.1	1.9	1.5	1.4	0.2	15.7	9.7			37.59	91.75	
	<b>Gambie</b>																

**Table / Tableau 3.10.3a:** *Epinephelus aeneus*. CPUE of the main fleets targeting demersal fish (Gambia and Mauritanian industrial fishery – CPUE in kg/fishing days; Senegalese industrial fishery – kg/days at sea; Senegalese artisanal fishery – kg/number of trips / CPUE des principales flottilles qui ciblent les poissons démersaux (Pêche industrielle Gambie et Mauritanie – CPUE en kg/jours de pêche; Pêche industrielle Sénégal – kg/jours de mer; Pêche artisanale Sénégal – kg/nombre de sorties)

Species Espèces	Zone	Fleet Flottille	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	
<i>Epinephelus aeneus</i>	<b>Mauritania</b>	Ceph.E				12.7		8.8	17.5	2.2	3.1	1.9	1.9	1.1	1.3	1.8	1.0	
		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	
		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	0.0	0.1	0.0	0.0
	<b>Mauritanie</b>	Merlu		0.0	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
		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	
		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	
			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
	<b>Senegal</b>	PIS							578 889	498.1	213.7	120.4	77.4	183.5	147.4	73.0	81.3	78.8
		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	
		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	
		PIEC							9683.3	62.5	29.2	22.3	5.8	22.9	26.4	5.3	11.6	
		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	
		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			
<b>Sénégal</b>	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		

Species Espèces	Zone	Fleet Flottille	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	
		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	
		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	
		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	
		ST																
		FME																
		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
		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	
<b>Gambia</b>																		
<b>Gambie</b>		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	

Species Espèces	Zone	Fleet Flottille	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018		
<i>Epinephelus aeneus</i>	<b>Mauritania</b>	Ceph.E	0.5	3.4	1.5	2.4	0.12	1	1.0	1.01								
		Ceph.N(RIM)	0.4	1.5	0.7	1.0	0.43	3.26	4.7	7.41	11.18	6.39	12.87	11.48	4.28	4.17		
		Crevet	0.0	0.0	0.0	0.1	0.00	0.1	0.1	0.2	5.92			2.51	3.11	2.51		
		Merlu	0.0	0.1	0.0	0.0												
		Poiss(RIM)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	12.12	10.84		
		PA	6.32	4.11	3.98	7.41	7.76	8.06	20	12	13.96	13.42	14.83	27.96	53.83	48.26		
		Pel(RIM)	0.00	0.00	0.00	0.00						18.58	32.94	7.51	20.24	18.00	17.73	
	<b>Senegal</b>	<b>Sénégal</b>	PIS	88.2	60.5	662.3	106.0											
			PIS CON	1.28	1.64	1.97	1.50	6.19	5.69	4.83	2.22	0.72	0.97	0.52	0.78	0.83	0.72	
			PIS GLA	5.32	2.05	4.57	1.85	2.61	4.90	11.01	4.78	2.15	1.04	0.52	1.31	0.00	0.00	
			PIEC	26.2	42.9													
			PIEC CON	17.3	62.5													
			PIEC GLA															
			PVL	0.2	0.3	0.2	0.2	0.29	0.25	0.29	0.39	31.88	0.17	0.35	0.61	0.00	0.00	
			PML	0.7	0.6	0.6	0.8	0.95	1.25	0.89	1.49	1.51	1.01	0.96	1.04	2.11	1.29	
			FD	0.1	0.2	0.1	0.1	0.14	0.27	0.14	0.33	0.85	0.58	0.18	0.16	0.10	0.13	
			PG	15.2	12.4	6.5	13.2	25.29	48.55	36.94	74.09	45.90	40.06	20.72	68.52	92.27	89.88	
ST					0.02		0.09	0.07										

Species Espèces	Zone	Fleet Flottille	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
		FME					0.01	0.00	0.01	0.01						
		SP	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.01	0.03	0.02	0.00	0.00
		DIV	0.65	1.39	1.01	1.04	0.81	0.72	0.56	1.10	2.30	2.16	2.57	2.18	1.81	3.07
	<b>Gambia</b>	PI (G)	19.77	33.93	41.04	60.54	51.75	45.29	51.40	43.21	6.87	5.01			24.63	37.27
	<b>Gambie</b>															

**Table / Tableau 3.11.3a:** *Pagellus* spp. CPUE in kg/fishing days of the national “Cephalopodier” in Morocco /  
CPUE kg/jours de mer; Pêche artisanale de Cephalopodier Nationaux au Maroc

Species Espèce	Fleet Flottille	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
<i>Pagellus</i> spp	Total	4.21	4.84	16.53	22.04	17.58	18.21	17.56	25.46	12.93	5.44	27.92	34.16

Species Espèce	Fleet Flottille	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
<i>Pagellus</i> spp	Total	31.09	43.48	72.18	41.24	47.88	50.96	49.33	53.19	87.50	112.83	117.51	95.98

Species Espèce	Fleet Flottille	2014	2015	2016	2017	2018
<i>Pagellus</i> spp	Total	91.58	70.96	59.15	7.69	8.90



<i>Plectorhynchus mediterraneus</i>		<b>Fleet Flottile</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>
	<b>Morocco</b>	Ceph.N	87	50	84	88	97
		Coastal Chal	45	37	50	40	45
		Coastal Pal	170	193	178	183	176
		ARtisanal	46	63	54	55	68
		RSW	164	286	378	457	325
		Senneur	526				
		Espagne-Art.Sud	203	131	498	194	130
	<b>Mauritania</b>	Ceph.E (RIM)					
		Cepha.N	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	<b>Mauritanie</b>	Crevt			0.0	0.0	0.0
		Merlutiers					
		Poissoniers	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
PA		15.5	19.8	23.6	51.7	34.9	

**Table / Tableau 4.1a:** Number of vessels licensed to fish the two main shrimp species in the sub-region CECAF North in 2013–2018 /  
 Nombre de navires ayant une licence pour pêcher les deux principales espèces de crevettes dans la sous-région COPACE  
 nord en 2013–2018

Country Pays	Fleet Flottille	2013	2014	2015	2016	2017	2018
<b>Morocco Maroc</b>	Moroccan Freezer Shrimpers Crevettes marocaines au congélateur	42	40	41	40	41	42
	Moroccan Coastal Freezer Shrimpers Crevettes côtières marocaines à congeler	23	19	18	15	18	18
	Moroccan Coastal Trawlers Chalutiers côtiers marocains	514	515	534	528	512	535
<b>Mauritania Mauritnie</b>	Spanish Freezer Shrimpers Crevettes à congélateur espagnoles	11	13	5	6	12	15
	Mauritanian Freezer Shrimpers Crevettes congelées mauritaniennes	3	2	2	2	2	2
	Other Freezer Shrimpers Autres crevettes congelées	0	0	0	0	0	1
<b>Senegal Sénégal</b>	Senegalese Industrial Fleet- Coastal shrimpers Flotte industrielle sénégalaise - crevettiers côtiers					29	28
	Senegalese Industrial Fleet- Profonde Flotte industrielle sénégalaise - Profonde					16	16
	Senegalese Artisanal Fleet* Flotte artisanale sénégalaise*					11 543	11 912
<b>The Gambia Le Gambie</b>	Gambian Industrial Fleet Flotte industrielle gambienne	17	17	0	0	25	26
	Gambian Artisanal Fleet* Flotte artisanale gambienne *	NA	NA	1 797	1 219	1 739	1 912

\*Total number of pirogues / Nombre total de pirogues

**Table / Tableau 4.2.2a:** 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

Area Zone	Fleet Flottille	Unit Unités	quarter 1 trimester 1	quarter 2 trimester 2	quarter 3 trimester 3	quarter 4 trimester 4	Total
Morocco Maroc 2009	Moroccan coastal trawlers  Chalutiers côtiers marocains	<b>total catch in tonnes capture totale en tonnes</b>	<b>1 133</b>	<b>1 006</b>	<b>780</b>	<b>837</b>	<b>3 756</b>
		total weight of samples (kg) poids total des échantillons (kg)	14.2	12.8	11.0	23.8	61.8
		number of samples nombre d'échantillons	7	6	7	10	30
		number of fish measured nombre de poissons mesurés	1 340	906	801	1 934	4 981
		number of fish aged nombre de poissons vieillis	0	0	0	0	0
Morocco Maroc 2010	Moroccan coastal trawlers  Chalutiers côtiers marocains	<b>total catch in tonnes capture totale en tonnes</b>	<b>1 048</b>	<b>858</b>	<b>466</b>	<b>441</b>	<b>2 814</b>
		total weight of samples (kg) poids total des échantillons (kg)	23.2	19.0	10.3	9.7	62
		number of samples nombre d'échantillons	12	7	7	8	34
		number of fish measured nombre de poissons mesurés	1 807	1 807	667	1 191	5 472
		number of fish aged nombre de poissons vieillis	0	0	0	0	0
Morocco Maroc 2011	Moroccan coastal trawlers  Chalutiers côtiers marocains	<b>total catch in tonnes capture totale en tonnes</b>	<b>1 930</b>	<b>1 504</b>	<b>1 204</b>	<b>1 405</b>	<b>6 043</b>
		total weight of samples (kg) poids total des échantillons (kg)	7	2	13	0	22
		number of samples nombre d'échantillons	5	2	4	0	11
		number of fish measured nombre de poissons mesurés	1 548	376	1 352	312	3 588
		number of fish aged nombre de poissons vieillis	0	0	0	0	0

Area Zone	Fleet Flottille	Unit Unités	quarter 1 trimester 1	quarter 2 trimester 2	quarter 3 trimester 3	quarter 4 trimester 4	Total
Morocco Maroc 2012	Moroccan coastal trawlers  Chalutiers côtiers marocains	<b>total catch in tonnes</b> <b>capture totale en tonnes</b>	<b>1 915</b>	<b>1 134</b>	<b>539</b>	<b>876</b>	<b>4 464</b>
		total weight of samples (kg) poids total des échantillons (kg)	8	8	25	5	47
		number of samples nombre d'échantillons	6	4	9	4	23
		number of fish measured nombre de poissons mesurés	1 196	1 573	3 887	1 478	8 134
		number of fish aged nombre de poissons vieillis	0	0	0	0	0
Morocco Maroc 2013	Moroccan coastal trawlers  Chalutiers côtiers marocains	<b>total catch in tonnes</b> <b>capture totale en tonnes</b>	<b>1 052</b>	<b>950</b>	<b>735</b>	<b>733</b>	<b>3 470</b>
		total weight of samples (kg) poids total des échantillons (kg)	5.2	4.7	5.6	3.9	19
		number of samples nombre d'échantillons	2	3	3	2	10
		number of fish measured nombre de poissons mesurés	1 164	756	1 169	795	3 884
		number of fish aged nombre de poissons vieillis					
Morocco Maroc 2014	Moroccan coastal trawlers  Chalutiers côtiers marocains	<b>total catch in tonnes</b> <b>capture totale en tonnes</b>	<b>1 057</b>	<b>1 567</b>	<b>1 362</b>	<b>771</b>	<b>4 758</b>
		total weight of samples (kg) poids total des échantillons (kg)	4.2	2.1	5.1	6.8	18
		number of samples nombre d'échantillons	1	1	3	2	7
		number of fish measured nombre de poissons mesurés	1 055	650	1 386	1 761	4 852
		number of fish aged nombre de poissons vieillis					
Morocco Maroc 2015	Moroccan coastal trawlers  Chalutiers côtiers marocains	<b>total catch in tonnes</b> <b>capture totale en tonnes</b>	<b>919</b>	<b>1 203</b>	<b>541</b>	<b>779</b>	<b>3 442</b>
		total weight of samples (kg) poids total des échantillons (kg)	16.3	25.7	56.0	65.0	163
		number of samples	4	6	5	7	22

Area Zone	Fleet Flottille	Unit Unités	quarter 1 trimestre 1	quarter 2 trimestre 2	quarter 3 trimestre 3	quarter 4 trimestre 4	Total
		nombre d'échantillons					
		number of fish measured nombre de poissons mesurés	1 901	3 847	7 845	8 884	22 477
		number of fish aged nombre de poissons vieillis					
Morocco Maroc 2016	Moroccan coastal trawlers	<b>total catch in tonnes</b> <b>capture totale en tonnes</b>	<b>1 021</b>	<b>1 102</b>	<b>761</b>	<b>836</b>	<b>3 720</b>
		total weight of samples (kg) poids total des échantillons (kg)	62.1	89.7	85.6	100.2	338
	Chalutiers côtiers marocains	number of samples nombre d'échantillons	8	8	10	10	36
		number of fish measured nombre de poissons mesurés	9 403	11 397	15 718	15 091	51 609
		number of fish aged nombre de poissons vieillis					
Morocco Maroc 2017	Moroccan coastal trawlers	<b>total catch in tonnes</b> <b>capture totale en tonnes</b>	<b>827</b>	<b>596</b>	<b>543</b>	<b>553</b>	<b>2 519</b>
		total weight of samples (kg) poids total des échantillons (kg)	64	55	54	45	219
	Chalutiers côtiers marocains	number of samples nombre d'échantillons	6	6	6	6	24
		number of fish measured nombre de poissons mesurés	11 213	7 322	7 320	6 721	32 576
		number of fish aged nombre de poissons vieillis					
Morocco Maroc 2018	Moroccan coastal trawlers	<b>total catch in tonnes</b> <b>capture totale en tonnes</b>	<b>608</b>	<b>868</b>	<b>481</b>	<b>777</b>	<b>2 734</b>
		total weight of samples (kg) poids total des échantillons (kg)	64	84	66	70	284
	Chalutiers côtiers marocains	number of samples nombre d'échantillons	9	12	11	12	44
		number of fish measured nombre de poissons mesurés	10 029	11 567	10 031	9 630	41 257
		number of fish aged nombre de poissons vieillis					

**Table / Tableau 4.2.2b:** Sampling intensity length frequencies for *Penaeus notialis* in Spanish commercial vessels in Mauritania (onboard observers) /  
Fréquences de longueur d'intensité d'échantillonnage pour *Penaeus notialis* dans des navires commerciaux espagnols en Mauritanie  
(observateurs à bord)

Area Zone	Fleet Flottille	Unit Unités	quarter 1 trimestre 1	quarter 2 trimestre 2	quarter 3 trimestre 3	quarter 4 trimestre 4	Total
<b>Mauritania Mauritanie 2010</b>	<b>IEO sampling onboard Spanish shrimpers</b>	<b>total catch in tonnes capture totale en tonnes</b>	<b>127</b>	<b>70</b>	<b>1 094</b>	<b>290</b>	<b>1 581</b>
		total weight of samples (kg) poids total des échantillons (kg)	33	18	152	31	235
	<b>Échantillonnage IEO à bord des crevetiers espagnols</b>	number of samples nombre d'échantillons	20	10	94	16	140
		number of fish measured nombre de poissons mesurés	2 008	903	7 688	1 527	12 126
		number of fish aged nombre de poissons vieillis	0	0	0	0	0
<b>Mauritania Mauritanie 2014</b>	<b>IEO sampling onboard Spanish shrimpers</b>	<b>total catch in tonnes capture totale en tonnes</b>	<b>22</b>	<b>9</b>	<b>141</b>	<b>55</b>	<b>227</b>
		total weight of samples (kg) poids total des échantillons (kg)	0	0	111	50	161
	<b>Échantillonnage IEO à bord des crevetiers espagnols</b>	number of samples nombre d'échantillons	0	0	18	25	43
		number of fish measured nombre de poissons mesurés	0	0	5 246	2 239	7 485
		number of fish aged nombre de poissons vieillis	0	0	0	0	0
<b>Mauritania Mauritanie 2016</b>	<b>IEO sampling onboard Spanish shrimpers</b>	<b>total catch in tonnes capture totale en tonnes</b>	<b>74</b>	<b>13</b>	<b>134</b>	<b>79</b>	<b>301</b>
		total weight of samples (kg) poids total des échantillons (kg)	1	22	60	5	88
	<b>Échantillonnage IEO à bord des crevetiers espagnols</b>	number of samples nombre d'échantillons	1	4	16	1	22
		number of fish measured nombre de poissons mesurés	34	556	2 603	217	3 410
		number of fish aged nombre de poissons vieillis	0	0	0	0	0

Area Zone	Fleet Flottille	Unit Unités	quarter 1 trimester 1	quarter 2 trimester 2	quarter 3 trimester 3	quarter 4 trimester 4	Total
<b>Mauritania Mauritanie 2017</b>	<b>IEO sampling onboard Spanish shrimpers  Échantillonnage IEO à bord des crevettiers espagnols</b>	<b>total catch in tonnes capture totale en tonnes</b>	<b>19</b>	<b>1</b>	<b>186</b>	<b>149</b>	<b>354</b>
		total weight of samples (kg) poids total des échantillons (kg)	10	0	0	0	10
		number of samples nombre d'échantillons	5	0	0	0	5
		number of fish measured nombre de poissons mesurés	414	0	0	0	414
		number of fish aged nombre de poissons vieillis					
<b>Mauritania Mauritanie 2018</b>	<b>IEO sampling onboard Spanish shrimpers  Échantillonnage IEO à bord des crevettiers espagnols</b>	<b>total catch in tonnes capture totale en tonnes</b>	<b>25</b>	<b>5</b>	<b>134</b>	<b>55</b>	<b>218</b>
		total weight of samples (kg) poids total des échantillons (kg)	0	34	0	34	68
		number of samples nombre d'échantillons	0	13	0	10	23
		number of fish measured nombre de poissons mesurés	0	1 218	0	1 096	2 314
		number of fish aged nombre de poissons vieillis					

**Table / Tableau 4.2.2c:** Sampling intensity length frequencies for *Aristeus varidens* obtained from observations onboard Spanish shrimp vessels-Mauritania 2014, 2016 and 2018 /  
Fréquences de longueur d'intensité d'échantillonnage pour *Aristeus varidens* obtenues à partir d'observations à bord de navires de pêche à la crevette espagnols-Mauritanie 2014, 2016 et 2018

Area Zone	Fleet Flottille	Unit Unités	quarter 1 trimestre 1	quarter 2 trimestre 2	quarter 3 trimestre 3	quarter 4 trimestre 4	Total
Mauritania Mauritanie 2014	IEO sampling onboard Spanish shrimpers Échantillonnage IEO à bord des crevetiers espagnols	<b>total catch in tonnes</b> <b>capture totale en tonnes</b>	<b>27</b>	<b>141</b>	<b>115</b>	<b>25</b>	<b>308</b>
		total weight of samples (kg) poids total des échantillons (kg)	4	67	228	41	341
		number of samples nombre d'échantillons	2	16	32	12	62
		number of fish measured nombre de poissons mesurés	367	3 613	10 706	2 105	16 791
		number of fish aged nombre de poissons vieillis					0
Mauritania Mauritanie 2016	IEO sampling onboard Spanish shrimpers Échantillonnage IEO à bord des crevetiers espagnols	<b>total catch in tonnes</b> <b>capture totale en tonnes</b>	<b>7</b>	<b>27</b>	<b>38</b>	<b>17</b>	<b>89</b>
		total weight of samples (kg) poids total des échantillons (kg)	0	15	21	2	38
		number of samples nombre d'échantillons	0	9	5	1	15
		number of fish measured nombre de poissons mesurés	0	953	1 135	109	2 197
		number of fish aged nombre de poissons vieillis					0
Mauritania Mauritanie 2018	IEO sampling onboard Spanish shrimpers Échantillonnage IEO à bord des crevetiers espagnols	<b>total catch in tonnes</b> <b>capture totale en tonnes</b>	<b>50</b>	<b>145</b>	<b>189</b>	<b>47</b>	<b>431</b>
		total weight of samples (kg) poids total des échantillons (kg)	4	54	73	11	142
		number of samples nombre d'échantillons	2	19	18	6	45
		number of fish measured nombre de poissons mesurés	358	2 991	4 432	1 120	8 901
		number of fish aged nombre de poissons vieillis					0

**Table / Tableau 4.3.1a:** Length composition (Carapace length Lc in mm) of deep water rose 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) Longueur du cephalothorax CL (mm)	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
6	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0		0	0	0	0	118 437
10	7 378 383	450 697	278 020	0	366 859	123 531	606 143	118 437
11	74 256 724	0	4 099 622	0	1 467 435	1 111 775	952 511	0
12	20 258 755	1 102 677	10 642 579	0	1 100 577	3 952 979	2 857 533	118 437
13	0	1 535 222	21 419 354	2 498 562	4 218 877	8 894 204	6 061 433	0
14	6 906 326	9 199 516	49 765 659	0	5 319 454	21 247 264	10 044 660	355 311
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
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
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
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
19	74 120 791	118 018 856	91 663 942	37 478 428	85 844 975	103 889 239	65 030 512	35 768016
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
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
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
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
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
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
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
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	4 172 580	1 403 743	9 124 531	24 985 619	8 804 613	3 458 857	9 958 068	27 358 979
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

<b>Cephalotorax length CL (mm) Longueur du cephalothorax CL (mm)</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>
<b>30</b>	1 092 414	766 692	5 861 620	19 988 495	2 201 153	1 605 898	3 550 268	9 119 660
<b>31</b>	344 034	766 692	977 055	17 489 933	1 650 865	617 653	1 645 246	3 434 677
<b>32</b>	463 998	0	1 972 942	0	917 147	370 592	606 143	2 368 743
<b>33</b>	0	0	4 953 712	0	2 017 724	864 714	865 919	1 302 809
<b>34</b>	0	0	1 725 930	0	550 288	370 592	346 368	0
<b>35</b>	0	372 861	1 310 046	0	917 147	617 653	173 184	355 311
<b>36</b>	0	0	0	2 498 562	0	123 531	86 592	236 874
<b>37</b>	0	0	1 015 133	0	1 100 577	247 061	173 184	118 437
<b>38</b>	0	0	0	0	0	0	86 592	0
<b>39</b>	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>40</b>	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>41</b>	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>42</b>	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>43</b>	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>44</b>	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>45</b>	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>46</b>	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>47</b>	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>48</b>	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>683 247 097</b>	<b>846 742 918</b>	<b>939 953 506</b>	<b>694 600 202</b>	<b>749 676 094</b>	<b>1 068 663 268</b>	<b>738 109 304</b>	<b>589 816 954</b>
<b>Catch (tonnes) Captures (tonnes)</b>	<b>3 200</b>	<b>4 150</b>	<b>4 282</b>	<b>4 522</b>	<b>4 391</b>	<b>5 661</b>	<b>4 578</b>	<b>3 756</b>
<b>Mean CL (mm) Moyenne CL (mm)</b>	<b>19</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>23</b>	<b>21</b>	<b>20</b>	<b>21</b>	<b>23</b>
<b>Mean Weight (g) Moyenne poid (g)</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>6.5</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>6</b>

Cephalotorax length CL (mm) Longueur du cephalothorax CL (mm)	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
6	0	0	0	0	0	0	24 589	10 823	19 811
7	0	0	0	0	0	48 199		0	13 055
8	0	0	0	0	0	22 570		32 468	96 628
9	0	0	0	0	0	93 343	114 168	32 468	25 957
10	0	0	0	0	0	57 942	416 227	32 468	77 960
11	0	254 909	38 421	0	0	236 618	423 904	0	43 572
12	73 507	2 294 183	0	73507	0	528 995	1 505 385	27 062	146 661
13	0	0	305 087	0	458 074	978 066	2 299 075	285 013	724 857
14	514 547	254 909	465 392	514547	1 866 066	4 440 323	4 844 433	299 589	1 112 505
15	1 617 147	2 804 001	1 648 392	1617147	5 651 588	7 955 439	10 552 393	1 578 173	2 966 586
16	5 513 002	6 627 639	5 368 642	5513002	3 820 177	15 297 493	14 137 761	2 979 966	5 891 497
17	10 364 443	23 196 737	10 677 039	10364443	10 756 555	21 586 847	24 908 376	8 205 274	10 507 419
18	12 863 670	43 079 654	25 256 793	12863670	20 713 204	34 769 276	43 656 587	17 169 930	22 297 578
19	17 347 578	51 746 567	58 055 992	17347578	45 280 979	39 505 790	49 504 324	24 077 842	35 773 684
20	26 609 421	59 393 843	56 354 258	26609421	91 649 649	40 458 489	73 575 968	41 322 454	46 630 256
21	28 447 088	78 257 123	53 517 997	28447088	105 430 560	39 916 979	63 070 605	40 224 763	49 324 696
22	33 592 556	123 885 869	48 981 579	33592556	106 988 911	46 024 235	63 313 256	40 274 205	38 005 332
23	29 990 729	125 670 234	65 133 331	29990729	80 419 641	45 515 010	56 704 217	30 597 831	34 484 439
24	43 662 973	117 513 139	57 979 673	43662973	81 511 824	47 640 222	48 425 187	27 232 013	33 058 398
25	39 546 598	111 650 228	50 735 903	39546598	92 834 185	41 330 196	50 562 546	24 868 212	28 847 422
26	28 153 061	62 452 753	39 214 127	28153061	47 658 615	33 622 155	32 345 519	24 098 362	22 804 564
27	28 814 622	36 706 924	20 834 323	28814622	30 449 508	26 010 034	26 392 998	20 314 035	17 548 518
28	21 316 939	28 294 921	12 714 689	21316939	15 515 408	16 141 191	21 284 766	19 611 624	13 303 070
29	14 039 777	13 255 278	6 615 905	14039777	7 418 586	9 202 465	9 576 832	14 029 136	8 299 587
30	14 039 777	14 020 006	1 826 649	14039777	2 746 932	8 238 818	9 354 316	14 624 840	5 137 257
31	8 967 816	5 353 093	468 038	8967816	404 685	4 805 260	3 463 634	9 509 957	3 968 328
32	8 967 816	4 078 547	144 144	8967816	404 685	3 535 381	3 039 104	9 365 218	2 962 135
33	5 218 975	2 294 183	38 421	5 218 975	0	487 327	2 119 753	5 507 842	1 962 835
34	3 528 321	509 818	213 400	3 528 321	0	4 376 681	1 188 529	4 218 410	1 440 816
35	1 911 174	509 818	144 144	1 911 174	0	1 246 572	453 037	4 298 117	1 073 921
36	955 587	0	0	955 587	0	898 697	479 110	2 172 818	1 072 157

<b>Cephalotorax length CL (mm) Longueur du cephalothorax CL (mm)</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>
<b>37</b>	1 176 107	0	72 072	1 176 107	0	699 466	222 241	1 315 962	648 220
<b>38</b>	735 067	254 909	72 072	735 067	553 546	441 477	378 666	995 032	325 576
<b>39</b>	588 054		0	588 054		222 554	82 910	551 419	345 209
<b>40</b>	220 520		0	220 520		128 853	19 178	425 516	151 287
<b>41</b>	147 013		0	147 013		42 919		145 741	130 348
<b>42</b>	0		0	0		16 471		60 394	77 196
<b>43</b>	73 507		0	73 507				24 290	39 165
<b>44</b>	0			0				0	0
<b>45</b>	0			0				24 290	58 969
<b>46</b>	0			0				23 959	13 055
<b>47</b>	0			0			19 178	0	39 165
<b>48</b>	0			0			19 178	0	19 015
<b>Total</b>	<b>388 997 392</b>	<b>914 359 285</b>	<b>516 876 482</b>	<b>388 997 392</b>	<b>752 533 378</b>	<b>496 522 356</b>	<b>618 477 948</b>	<b>390 567 519</b>	<b>391 487 724</b>
<b>Catch (tonnes) Captures (tonnes)</b>	<b>2 814</b>	<b>6 043</b>	<b>4 464</b>	<b>2 814</b>	<b>4 758</b>	<b>3 442</b>	<b>3 720</b>	<b>2 519</b>	<b>2 734</b>
<b>Mean CL (mm) Moyenne CL (mm)</b>	<b>24</b>	<b>23</b>	<b>21</b>	<b>24</b>	<b>23</b>	<b>23</b>	<b>23</b>	<b>24</b>	<b>23</b>
<b>Mean Weight (g) Moyenne poids (g)</b>	<b>7.23</b>	<b>6.6</b>	<b>8.0</b>	<b>7.23</b>	<b>6.3</b>	<b>6.9</b>	<b>6.0</b>	<b>6.4</b>	<b>7.0</b>

**Table / Tableau 4.3.1b:** Length composition (Carapace length Lc in mm) of *Parapenaeus longirostris* catches of Spanish shrimper trawlers operating in Mauritania / Composition en longueur (longueur de carapace Lc en mm) des captures de *Parapenaeus longirostris* de chalutiers crevettiers espagnols opérant en Mauritanie

<b>Cephalotorax length CL (mm)</b>	<b>2010</b>	<b>2014</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>
<b>10</b>					
<b>11</b>	209 700				
<b>12</b>	943 650		2 070		
<b>13</b>	931 118	4 416	23 823		
<b>14</b>	1 895 070	20 187	25 363		
<b>15</b>	3 033 963	147 924	88 490	2 368	96 362
<b>16</b>	3 849 575	348 300	447 695	187 513	83 919
<b>17</b>	6 917 360	716 764	1 270 944	357 172	311 836
<b>18</b>	9 963 552	1 647 188	2 948 026	1 438 011	1 550 906
<b>19</b>	15 200 990	3 003 771	6 372 763	2 557 840	4 311 537
<b>20</b>	21 390 905	5 051 131	9 754 045	5 607 066	12 916 820
<b>21</b>	32 783 579	8 778 184	9 757 877	9 811 876	27 415 081
<b>22</b>	55 576 656	15 433 871	8 791 515	10 171 104	31 497 406
<b>23</b>	56 923 958	20 807 382	7 033 146	5 603 919	30 173 287
<b>24</b>	43 292 441	21 875 420	5 570 026	3 498 699	19 697 337
<b>25</b>	28 602 296	14 963 062	4 204 308	1 552 655	14 523 968
<b>26</b>	12 438 587	9 382 624	2 928 227	838 634	8 544 348
<b>27</b>	3 887 138	4 513 065	1 808 860	392 381	3 930 266
<b>28</b>	1 124 708	1 546 010	1 034 187	86 876	1 283 630
<b>29</b>	723 405	652 799	515 731	21 373	357 703
<b>30</b>	168 431	439 656	144 504	13 729	145 436
<b>31</b>	61 356	411 959	85 937	9 664	247 611
<b>32</b>	0	387 192	18 015	2 207	46 770
<b>33</b>	15 685	134 520	4 604		15 961
<b>34</b>	0	94 329	18 015		1 166
<b>35</b>	38 674	17 039	2 534		0
<b>36</b>	0	18 451			5 271
<b>37</b>		3 690			0
<b>38</b>					
<b>Total</b>	<b>299 972 800</b>	<b>110 398 931</b>	<b>62 850 708</b>	<b>42 153 087</b>	<b>157 156 621</b>
<b>Catch (tonnes)</b>	<b>1 622</b>	<b>827</b>	<b>327</b>	<b>548</b>	<b>1 032</b>
<b>Mean CL (mm)</b>	<b>22.1</b>	<b>23.4</b>	<b>21.9</b>	<b>21.7</b>	<b>22.7</b>
<b>Mean Weight (g)</b>	<b>5.4</b>	<b>7.5</b>	<b>5.2</b>		<b>6.6</b>





Region Unité	Fleet Flottille	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
	Other Freezer Shrimpers Autres crevettes congelées							253	156	72	136
	Other trawlers (bycatch) Autres chalutiers (prises accessoires)		3	1	41	49	11	43	41	18	29
	<b>Total Mauritania Total Mauritanie</b>	<b>652</b>	<b>497</b>	<b>1 262</b>	<b>1 481</b>	<b>1 024</b>	<b>912</b>	<b>1 508</b>	<b>2 233</b>	<b>1 491</b>	<b>2 265</b>
<b>Senegal &amp; The Gambia</b>  <b>Sénégal &amp; La Gambie</b>	Senegal Industrial Sénégal industriel	0	8.430	0.430	188	52	258	83	3 857	726	132
	Senegal Artisanal Sénégal Artisanal	0.043	0.059	0.001	1.039	0	2	0	11	0.2	0.6
	Spanish Freezer Shrimpers Crevettes à congélateur espagnoles	1 301	919	1 753	1 551	1 486	1 016	298	666	698	656
	Foreign Ind. in Senegal (no Spain) Ind. Étranger au Sénégal (pas d'Espagne)		373	389	604	683	517	878	1 786	1 190	329
	<b>Total Senegal &amp; The Gambia Total Sénégal &amp; La Gambie</b>	<b>1 301</b>	<b>1 300</b>	<b>2 142</b>	<b>2 344</b>	<b>2 221</b>	<b>1 792</b>	<b>1 259</b>	<b>6 319</b>	<b>2 614</b>	<b>1 118</b>
<b>Total Region Région totale</b>			<b>10 278</b>	<b>11 611</b>	<b>16 002</b>	<b>13 364</b>	<b>11 634</b>	<b>12 732</b>	<b>20 704</b>	<b>17 627</b>	<b>14 822</b>

Region Unité	Fleet Flottille	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
<b>Morocco</b>  <b>Maroc</b>	Spanish Fresh Shrimpers Crevettes espagnoles fraîches										
	Spanish Freezer Shrimpers Crevettes à congélateur espagnoles										
	Moroccan Freezer Shrimpers Crevettes marocaines au congélateur	8 690	7 089	5 949	4 020	4 158	3 600	4 014	4 104	3 200	2 782

Region Unité	Fleet Flottille	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
	Moroccan Coastal Freezer Shrimper Crevettes côtières marocaines à congeler						821	1 501	1 659	1 428	1 497
	Moroccan Coastal Trawlers Chalutiers côtiers marocains	3 028	3 200	4 150	4 282	4 522	4 391	5 661	4 578	3 756	2 814
	<b>Total Morocco Total Maroc</b>	<b>11 718</b>	<b>10 289</b>	<b>10 099</b>	<b>8 302</b>	<b>8 680</b>	<b>8 812</b>	<b>11 176</b>	<b>10 341</b>	<b>8 384</b>	<b>7 093</b>
<b>Mauritania Mauritanie</b>	Spanish Freezer Shrimpers Crevettes à congélateur espagnoles	2 350	1 321	2 574	1 939	996	1 757	4 922	2 867	1 290	2 039
	Mauritanian Freezer Shrimpers Crevettes congelées mauritaniennes	687	427	1 457	1 016	457	344	685	271	0	5
	Other Freezer Shrimpers Autres crevettes congelées	181	196	237	556	270	964	265	104	104	78
	Other trawlers (bycatch) Autres chalutiers (prises accessoires)	99	6	1	11	5	1	3	0	0	0
	<b>Total Mauritania Total Mauritanie</b>	<b>3 317</b>	<b>1 950</b>	<b>4 269</b>	<b>3 523</b>	<b>1 727</b>	<b>3 065</b>	<b>5 876</b>	<b>3 242</b>	<b>1 394</b>	<b>2 122</b>
<b>Senegal &amp; The Gambia Sénégal &amp; La Gambie</b>	Senegal Industrial Sénégal industriel	1 505	2 497	3 154	2 532	2 968	2 885	2 621	2 795	2 760	2 806
	Senegal Artisanal Sénégal Artisanal	15	4	0.8	2	22	8	0	2	1	4
	Spanish Freezer Shrimpers Crevettes à congélateur espagnoles	1 042	560	508	241	297	74				
	Foreign Ind. in Senegal (no Spain) Ind. Étranger au Sénégal (pas d'Espagne)	715	125	129	144	73	60				
	<b>Total Senegal &amp; The Gambia Total Sénégal &amp; La Gambie</b>	<b>3 277</b>	<b>3 186</b>	<b>3 792</b>	<b>2 919</b>	<b>3 360</b>	<b>3 027</b>	<b>2 621</b>	<b>2 797</b>	<b>2 761</b>	<b>2 810</b>
<b>Total Region Région totale</b>		<b>18 312</b>	<b>15 425</b>	<b>18 160</b>	<b>14 744</b>	<b>13 768</b>	<b>14 904</b>	<b>19 673</b>	<b>16 379</b>	<b>12 539</b>	<b>12 025</b>





Region Unité	Fleet Flottille	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
	Other Freezer Shrimpers Autres crevettes congelées											
<b>Senegal &amp; The Gambia</b>  <b>Sénégal &amp; La Gambie</b>	Senegalese Industrial Fleet Flotte industrielle sénégalaise											30 180
	Spanish Freezer Shrimpers Crevettes congelées espagnoles	4 515	2 148	1 377	2 220	1 264	1 292	1 747	1 513	2 621	2 880	2 482
	Foreign Ind. in Senegal (no Spain) Ind. Étranger au Sénégal (pas d'Espagne)											

Region Unité	Fleet Flottille	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
<b>Morocco</b>  <b>Maroc</b>	Spanish Fresh Shrimpers Crevettes espagnoles fraîches	23 565	20 093	15 860	17 537	5 960	16 567	14 756	11 251	7 644	
	Spanish Freezer Shrimpers Crevettes congelées espagnoles	10 800	9 800	5 680	5 960	2 920	6 360	6 880	6 560	5 560	
	Moroccan Freezer Shrimpers Crevettes marocaines au congélateur	7 397	7 839	12 066	10 806	10 404	12 270	13 171	15 273	16 255	16 500
	Moroc. Coastal Freezer Shrimp. Maroc. Crevettes congelées côtières										
	Moroccan Coastal Trawlers Chalutiers côtiers marocains										
<b>Mauritania</b>  <b>Mauritanie</b>	Spanish Freezer Shrimpers* Crevettes à congeler espagnoles *	2 966	1 989	2 698	2 680	2 338	2 137	2 129	3 655	3 316	4 351
	Mauritanian Freezer Shrimpers Crevettes congelées mauritaniennes										1 813
	Other Freezer Shrimpers Autres crevettes congelées							1 197	1 491	479	895

<b>Senegal &amp; The Gambia</b>	Senegalese Industrial Fleet Flotte industrielle sénégalaise	29 630	29 218	30 656	29 211	33 826	37 072	36 742	32 237	38 206	29 163
	Spanish Freezer Shrimpers Crevettes congelées espagnoles	1 932	1 306	2 080	1 875	1 735	1 593	307	957	1 043	1 041
<b>Sénégal &amp; La Gambie</b>	Foreign Ind. in Senegal (no Spain) Ind. Étranger au Sénégal (pas d'Espagne)		2 648	2 747	2 155	2 562	1 779	1 698	3 293	3 630	2 235

<b>Region Unité</b>	<b>Fleet Flottille</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>
<b>Morocco Maroc</b>	Spanish Fresh Shrimpers Crevettes espagnoles fraîches											
	Spanish Freezer Shrimpers Crevettes congelées espagnoles											
	Moroccan Freezer Shrimpers Crevettes marocaines au congélateur	18 214	17 810	17 559	16 121	16 308	16 253	16 320	17 564	15 730	13 046	10 722
	Moroc. Coastal Freezer Shrimp. Maroc. Crevettes congelées côtières						4 414	6 415	8 596	7 863	8 060	6 525
	Moroccan Coastal Trawlers Chalutiers côtiers marocains	11 532	12 417	41 231	25 255	37 514	44 799	57 905	49 053	50 710	46 597	50 319
<b>Mauritania Mauritanie</b>	Spanish Freezer Shrimpers* Crevettes à congeler espagnoles *	4 728	4 325	4 347	4 531	2 895	4 003	5 789	4 553	2 895	2 869	3 384
	Mauritanian Freezer Shrimpers Crevettes congelées mauritaniennes	2 669	5 404	2 842	4 323	2 814	2 423	1 823	482	80	204	280
	Other Freezer Shrimpers Autres crevettes congelées	949	2 713	833	3 780	4 605	2 935	2 127	401	645	263	706
<b>Senegal &amp; The Gambia Sénégal &amp; La Gambie</b>	Senegalese Industrial Fleet Flotte industrielle sénégalaise	33 041	35 232	34 456	29 812	26 824	23 684	24 796	25 101	26 043	25 290	24 983
	Spanish Freezer Shrimpers Crevettes congelées espagnoles	1 434	855	808	304	687	139					

Region Unité	Fleet Flottille	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
	Foreign Ind. in Senegal (no Spain) Ind. Étranger au Sénégal (pas d'Espagne)	3 038	2 420	1 332	1 052	884	182	67				

Region Unité	Fleet Flottille	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
<b>Morocco</b> <b>Maroc</b>	Spanish Fresh Shrimpers Crevettes espagnoles fraîches							
	Spanish Freezer Shrimpers Crevettes congelées espagnoles							
	Moroccan Freezer Shrimpers Crevettes marocaines au congélateur	10 555	9 070	9 722	8 758	10 648	9 046	10 689
	Moroc. Coastal Freezer Shrimp. Maroc. Crevettes congelées côtières	6 214	4 663	5 132	4 182	4 166	4 105	4 371
	Moroccan Coastal Trawlers Chalutiers côtiers marocains	46 029	34 583	37 762	33 201	33 950	26 388	28 144
<b>Mauritania</b> <b>Mauritanie</b>	Spanish Freezer Shrimpers* Crevettes à congeler espagnoles *	1 768	359	1 838	72	886	922	1 979
	Mauritanian Freezer Shrimpers Crevettes congelées mauritaniennes	467	121	148	483	450	649	533
	Other Freezer Shrimpers Autres crevettes congelées	346	0	0	0	0	80	182
<b>Senegal &amp; The Gambia</b> <b>Sénégal &amp; La Gambie</b>	Senegalese Industrial Fleet Flotte industrielle sénégalaise	25 438	24 627	20 191	25 260	20 456	34 012	30 200
	Spanish Freezer Shrimpers Crevettes congelées espagnoles							
	Foreign Ind. in Senegal (no Spain) Ind. Étranger au Sénégal (pas d'Espagne)							

**Table / Tableau 4.3.3c:** Annual CPUE in kg/fishing days for direct fishing to *Parapenaeus longirostris* except for Senegal industrial fishery (PI) in kg/sea days /  
Évolution annuelle des 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	Fleet Flotilles	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994
<b>Morocco</b> <b>Maroc</b>	Spanish Fresh Shrimpers Crevettes espagnoles fraîches						182	88	67	93	116	55	65	67	81	148
	Spanish Freezer Shrimpers Crevettes congelées espagnoles							107	100	86	66	72	115	127	219	209
	Moroccan Freezer Shrimpers Crevettes marocaines au congélateur						685	322	309	353	410	350	380	406	298	490
	Moroccan Fresh Shrimpers Crevettes fraîches marocaines															
<b>Mauritania</b> <b>Mauritanie</b>	Spanish Freezer Shrimpers Crevet. Esp.Cong.															
	Mauritanian Freezer Shrimpers Crevet.Maurit.Cong.								247	240	236	239	220	248	467	537
	Other Freezer Shrimpers Autres Crevet.Cong.															
<b>Senegal &amp; The Gambia</b> <b>Sénégal et Gambie</b>	PI Senegal PI Sénégal															
	Spanish Freezer Shrimpers Crevet. Esp.Cong.											0	0	0	0	6
	PI E without Spain PI E sans Espagne	1 057	950	1 110	736	853	1 094	532	596	698	567	590	673	704	843	827

Region Unité	Fleet Flotilles	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
<b>Morocco</b> <b>Maroc</b>	Spanish Fresh Shrimpers Crevettes espagnoles fraîches	205	123	110	100	145													
	Spanish Freezer Shrimpers Crevettes congelées espagnoles	426	196	181	190	224													
	Moroccan Freezer Shrimpers Crevettes marocaines au congélateur	502	408	394	462	527	522	477	398	339	249	255	221	246	234	203	213	236	220
	Moroccan Fresh Shrimpers Crevettes fraîches marocaines												186	234	193	182	186	214	187
<b>Mauritania</b> <b>Mauritanie</b>	Spanish Freezer Shrimpers Crevet. Esp.Cong.							263	258	101	170	121	98	98	93	74	60	120	133
	Mauritanian Freezer Shrimpers Crevet.Maurit.Cong.	417	422	569	557	423	424	497	305	592	428	344	439	850	630	446	711	733	964
	Other Freezer Shrimpers Autres Crevet.Cong.						141	257	79	513	235	162	142	376	562	0	25	0	0
<b>Senegal &amp; The Gambia</b> <b>Sénégal et Gambie</b>	PI Senegal PI Sénégal			211	105	150	152	191	72	285	147	59	328	125	259	161	298	116	158
	Spanish Freezer Shrimpers Crevet. Esp.Cong.	2	7	2	120	19	5	46	71	92	85	111	122	106	111	106	111	98	105
	PI E without Spain PI E sans Espagne	856	638	971	696	669	630	727	655	629	793	433	530						

Region Unité	Fleet Flotilles	2013	2014	2015	2016	2017	2018
<b>Morocco</b>  <b>Maroc</b>	Spanish Fresh Shrimpers Crevettes espagnoles fraîches						
	Spanish Freezer Shrimpers Crevettes congelées espagnoles						
	Moroccan Freezer Shrimpers Crevettes marocaines au congélateur	208	200	148	165	142	138
	Moroccan Fresh Shrimpers Crevettes fraîches marocaines	193	236	176	183	139	156
<b>Mauritania</b>  <b>Mauritanie</b>	Spanish Freezer Shrimpers Crevet. Esp.Cong.	100	126	102	130	95	97
	Mauritanian Freezer Shrimpers Crevet.Maurit.Cong.	707	450	408	369	594	522
	Other Freezer Shrimpers Autres Crevet.Cong.	678	1 318	261	51	521	255
<b>Senegal &amp; The Gambia</b>  <b>Sénégal et Gambie</b>	PI Senegal PI Sénégal					15	92
	Spanish Freezer Shrimpers Crevet. Esp.Cong.	82	94	64	68	79	45
	PI E without Spain PI E sans Espagne						

**Table / Tableau 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 Année	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Abundance indices (kg/30 min) Indices d'abondance (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 Année	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Abundance indices (kg/30 min) Indices d'abondance (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			1.63

**Table / Tableau 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 Année	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
<i>P. longirostris</i>	0.28	0.05		0.25	0.42	0.29	0.10	0.39	0.51	0.69	0.05	0.05	0.63		0.47	0.11	0.17	0.58	0.55
<i>P. notialis</i>	0.14	0.25	0.27	0.25	0.56	0.47	0.18	0.35	0.24	2.38	0.43	0.56	0.11		0.07	0.07	0.09	0.12	0.36

**Table / Tableau 4.3.3f:** 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 / Tableau 4.4.1a:** Length composition (Carapace length Lc in mm) of *Penaeus notialis* catches of Spanish shrimper trawlers operating in Mauritania (2010, 2014, 2016-2018) /

Composition en longueur (longueur de carapace Lc en mm) des captures de *Penaeus notialis* de chalutiers crevettiers espagnols opérant en Mauritanie (2010, 2014, 2016-2018)

Cephalotorax length CL (mm)+A6:F56  Longueur du cephalothorax CL (mm)+A6:F56	2010	2014	2016	2017	2018
14	4 719				
15	9 445				
16	15 477	1 443			
17	66 647	0	4 485		
18	162 989	5 654	6 728		
19	290 889	16 961	31 398		
20	656 051	113 337	44 854		52 678
21	1 101 114	260 013	190 407		79 176
22	1 418 926	491 373	543 423	79 303	213 093
23	1 825 518	727 574	797 560	103 779	231 913
24	2 341 875	807 276	879 306	139 138	342 526
25	4 173 202	975 278	743 964	300 024	469 913
26	5 485 394	819 732	1 018 820	245 950	399 952
27	6 001 260	700 917	882 300	156 872	485 449
28	4 764 883	549 624	984 265	61 597	488 000
29	3 237 964	505 720	598 088	72 999	526 153
30	2 852 405	455 616	428 607	65 364	449 793
31	2 721 128	414 584	481 324	17 686	328 334
32	2 871 258	438 270	397 642	10 958	335 041
33	2 882 911	397 757	362 712	10 700	300 695
34	3 196 124	380 068	280 165	8 348	311 441
35	3 306 109	325 109	389 683	973	221 433
36	3 402 615	331 757	499 775	4 390	345 068
37	3 446 788	286 067	287 965	1 045	334 695
38	2 926 500	245 182	273 510	4 886	308 357
39	2 419 988	266 514	294 981	3 778	330 410
40	1 579 290	233 770	342 053	3 914	225 184
41	1 416 619	188 423	408 300	1 231	150 049
42	1 012 512	154 368	114 927	2 204	109 428
43	846 180	107 326	120 642	308	136 282
44	620 896	120 686	96 046		74 120
45	494 617	34 650	173 657		90 500
46	236 649	29 592	195 286		116 329
47	233 567	33 802	9 330		72 320
48	134 217	33 921	157 308		38 132
49	248 626	22 495	7 154		31 263
50	56 708	20 204	7 154		7198

<b>Cephalotorax length CL (mm)+A6:F56</b> <b>Longueur du cephalothorax CL (mm)+A6:F56</b>	<b>2010</b>	<b>2014</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>
<b>51</b>	48 093	12 869	78 329		0
<b>52</b>	39 955	11 545	1 301		10 081
<b>53</b>	3 016	7 216	3 902		4 465
<b>54</b>	15 912	4 329	1 951		4 363
<b>55</b>	8 282	2 886	1 301		2 182
<b>56</b>	0	0	1 301		0
<b>57</b>	0	0	650		2 182
<b>58</b>	9 445	1 443			0
<b>Total</b>	<b>68 586 764</b>	<b>10 535 352</b>	<b>12 142 550</b>	<b>1 295 447</b>	<b>7 628 198</b>
<b>Catch (tonnes) Capture (tonnes)</b>	<b>1 581</b>	<b>227</b>	<b>301</b>	<b>354</b>	<b>218</b>
<b>Mean CL (mm) Moyen CL (mm)</b>	<b>31.3</b>	<b>29.8</b>	<b>30.6</b>	<b>26.1</b>	<b>32.0</b>
<b>Mean Weight (g) Poids moyen (g)</b>	<b>23.1</b>	<b>21.6</b>	<b>24.8</b>		<b>28.6</b>

**Table / Tableau 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

Country Pays	Fleet Flottille	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
<b>Mauritania</b>  <b>Mauritanie</b>	Spanish Freezer Shrimpers Crev. Cong. espagnoles	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 Maurit. Crev. Cong.													142	403	651
	Other Freezer Shrimpers Autres crevettes congelées										52	155	417	78	182	155
	Other Trawlers (by-catch) Autres chalut. (prises access.)						8	1	4	15	31	18	48	39	11	48
	<b>Total</b>		<b>551</b>	<b>1 033</b>	<b>1 082</b>	<b>1 017</b>	<b>491</b>	<b>482</b>	<b>406</b>	<b>601</b>	<b>1 022</b>	<b>1 726</b>	<b>1 557</b>	<b>1 530</b>	<b>2 447</b>	<b>1 712</b>
<b>Senegal</b>  <b>Sénégal</b>	Senegal Industrial (<250 GT) Sénégal industriel (<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 Autre industriel au Sénégal	520	398	196	242	298	233	264	269	331	481	620	318	479	452	303
	Senegal Artisanal Sénégal Artisanal			49	17	12	51	63	36	252	177	55	21	80	46	23
	<b>Total</b>		<b>3 780</b>	<b>2 971</b>	<b>2 816</b>	<b>2 434</b>	<b>2 257</b>	<b>2 053</b>	<b>2 259</b>	<b>1 839</b>	<b>2 923</b>	<b>2 808</b>	<b>2 765</b>	<b>2 585</b>	<b>2 656</b>	<b>2 090</b>
<b>The Gambia</b>  <b>La Gambie</b>	Gambia Industrial Gambie industrielle	5 019	543	534	2 535	1 747	210	365	557	501	602	570	475	348	366	327
	Gambia Artisanal Gambie Artisanal								559	367	339	489	397	357	308	211
<b>Senegal &amp; The Gambia</b>  <b>Sénégal &amp; La Gambie</b>	<b>Total</b>	<b>8 799</b>	<b>3 514</b>	<b>3 349</b>	<b>4 968</b>	<b>4 003</b>	<b>2 263</b>	<b>2 624</b>	<b>2 955</b>	<b>3 791</b>	<b>3 749</b>	<b>3 824</b>	<b>3 457</b>	<b>3 361</b>	<b>2 765</b>	<b>2 926</b>

Country Pays	Fleet Flottille	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
<b>Total Region Région totale</b>		<b>9 350</b>	<b>4 547</b>	<b>4 431</b>	<b>5 985</b>	<b>4 494</b>	<b>2 745</b>	<b>3 030</b>	<b>3 556</b>	<b>4 813</b>	<b>5 475</b>	<b>5 381</b>	<b>4 987</b>	<b>5 808</b>	<b>4 476</b>	<b>4 976</b>

Country Pays	Fleet Flottille	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
<b>Mauritania Mauritanie</b>	Spanish Freezer Shrimpers Crev. Cong. espagnoles	984	815	963	1 125	1 791	699	555	388	1 581	1 091	175	171	243	54	301
	Maurit. Freezer Shrimpers Maurit. Crev. Cong.	807	624	748	703	707	458	142	46	136	214	371	57	0	38	42
	Other Freezer Shrimpers Autres crevettes congelées	736	101	698	929	217	785	103	196	98	365	81				
	Other Trawlers (by-catch) Autres chalut. (prises access.)	42	32	2	7	1	0	1	82	0	0	51				
	<b>Total</b>	<b>2 569</b>	<b>1 572</b>	<b>2 411</b>	<b>2 765</b>	<b>2 716</b>	<b>1 942</b>	<b>800</b>	<b>710</b>	<b>1 815</b>	<b>1 670</b>	<b>679</b>	<b>228</b>	<b>243</b>	<b>92</b>	<b>343</b>
<b>Senegal Sénégal</b>	Senegal Industrial (<250 GT) Sénégal industriel (<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 Autre industriel au Sénégal	138	247	84	119	150	69	20	19	13	29	20	16	30	13	18
	Senegal Artisanal Sénégal Artisanal	37	74	121	120	91	7	0.19				10	28	24	14	22
	<b>Total</b>	<b>1 931</b>	<b>2 373</b>	<b>1 334</b>	<b>1 390</b>	<b>1 685</b>	<b>1 051</b>	<b>728</b>	<b>835</b>	<b>906</b>	<b>945</b>	<b>905</b>	<b>764</b>	<b>967</b>	<b>1 093</b>	<b>938</b>
<b>The Gambia La Gambie</b>	Gambia Industrial Gambie industrielle		365	132	126	131	156	171	100	116	103	82	135	81		
	Gambia Artisanal Gambie Artisanal	213	98	76	0	230	1 549	1 676	1 795	1 796	1 885	1 902	287	46	41	43

Country Pays	Fleet Flottille	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Senegal & The Gambia	Total	2 143	2 836	1 542	1 516	2 046	2 756	2 575	2 729	2 818	2 933	2 889	1 185	1 093	1 134	981
Sénégal & La Gambie																
Total Region Région totale		4 712	4 408	3 953	4 281	4 762	4 699	3 375	3 440	4 633	4 602	3 568	1 413	1 336	1 226	1 324

Country Pays	Fleet Flottille	2017	2018
Mauritania Mauritanie	Spanish Freezer Shrimpers Crev. Cong. espagnoles	354	218
	Maurit. Freezer Shrimpers Maurit. Crev. Cong.	109	28
	Other Freezer Shrimpers Autres crevettes congelées	3	5
	Other Trawlers (by-catch) Autres chalut. (prises access.)		
	<b>Total</b>	<b>466</b>	<b>251</b>
Senegal Sénégal	Senegal Industrial (<250 GT) Sénégal industriel (<250 GT)	938	973
	Other Industrial in Senegal Autre industriel au Sénégal	20	32
	Senegal Artisanal Sénégal Artisanal	468	282
	<b>Total</b>	<b>1 426</b>	<b>1 287</b>

<b>Country Pays</b>	<b>Fleet Flottille</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>
<b>The Gambia</b>	Gambia Industrial Gambie industrielle	927	999
<b>La Gambie</b>	Gambia Artisanal Gambie Artisanal	394	800
<b>Senegal &amp; The Gambia</b>	<b>Total</b>	<b>2 747</b>	<b>3 086</b>
<b>Sénégal &amp; La Gambie</b>			
<b>Total Region Région totale</b>		<b>4 712</b>	<b>3 213</b>

**Table / Tableau 4.4.3b:** Annual effort in fishing days for direct fishing to *Penaeus notialis* except for Senegal industrial fishery (PI) in sea days /  
Évolution annuelle de l'effort en jours de pêche ciblant *Penaeus notialis* sauf pour la pêche industrielle (PI) du Sénégal en jours de mer

Country Pays	Fleet Flottille	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
<b>Mauritania</b> <b>Mauritanie</b>	Spanish Freezer Shrimpers Crev. Cong. espagnoles	4 060	9 100	10 074	3 506	2 364	2 026	1 620	2 013	2 806	3 475	3 746	3 344
	Maurit. Freezer Shrimpers Maurit. Crev. Cong.												
	Other Freezer Shrimpers Autres crevettes congelées										312	1 197	1 491
<b>Senegal</b> <b>Sénégal</b>	Senegal Industrial (<250 GT) Sénégal industriel (<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
	Senegal Artisanal Sénégal Artisanal				177 803	149 498	223 280	207 486	221 281	185 694	705 095	688 174	633 927
<b>The Gambia</b> <b>La Gambie</b>	Gambia Industrial Gambie industrielle						5 130	3 510	1 800	2 250	1 890	2 340	1 620
	Gambia Artisanal Gambie Artisanal												

Country Pays	Fleet Flottille	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
<b>Mauritania</b> <b>Mauritanie</b>	Spanish Freezer Shrimpers Crev. Cong. espagnoles	4 434	3 746	2 420	3 871	3 216	3 235	2 603	3 835	2 124	1 954	1 228
	Maurit. Freezer Shrimpers Maurit. Crev. Cong.	428	1 813	2 669	5 404	2 842	4 322	2 814	2 422	1 823	482	80
	Other Freezer Shrimpers Autres crevettes congelées	479	895	949	2 713	833	4 916	4 873	3 126	2 127	401	645

Country Pays	Fleet Flottille	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
<b>Senegal</b>	Senegal Industrial (<250 GT) Sénégal industriel (<250 GT)	33 558	25 969	27 368	28 052	28 078	23 974	23 268	20 556	21 048	13 863	14 497
<b>Sénégal</b>	Senegal Artisanal Sénégal Artisanal	436 994	683 010	314 196	335 672	444 292	1 232 848	1 135 875	1 116 927	994 339	1 005 721	
<b>The Gambia</b>	Gambia Industrial Gambie industrielle	1 260	3 150	4 680	4 757	2 776	1 988	1 872	1 684	1 755	1 131	1 276
<b>La Gambie</b>	Gambia Artisanal Gambie Artisanal										24 990	26 880

Country Pays	Fleet Flottille	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
<b>Mauritania</b>	Spanish Freezer Shrimpers Crev. Cong. espagnoles	2 811	2 354	502	336	748	121	692	726	686
<b>Mauritanie</b>	Maurit. Freezer Shrimpers Maurit. Crev. Cong.	204	280	467	121	148	483	450	649	533
	Other Freezer Shrimpers Autres crevettes congelées	263	706	346					80	182
<b>Senegal</b>	Senegal Industrial (<250 GT) Sénégal industriel (<250 GT)	13 786	11 531	13 271	17 160	12 048	20 770	14 910	14 511	13 975
<b>Sénégal</b>	Senegal Artisanal Sénégal Artisanal				761 155	899 485	848 257	826 299	803 196	850 050
<b>The Gambia</b>	Gambia Industrial Gambie industrielle	1 415	1 605	2 188	3 400	3 978			8 486	10 463
<b>La Gambie</b>	Gambia Artisanal Gambie Artisanal	33 170	36 992	37 584	21 068	27 479	24 951	19 329	27 574	32 952

**Table / Tableau 4.4.3c:** Annual CPUE in kg/fishing days for direct fishing to *Penaeus notialis* except for Senegal industrial fishery (PI) in sea days /  
Évolution annuelle des CPUE en kg/jours de pêche ciblant *Penaeus notialis* sauf pour la pêche industrielle (PI) du Sénégal en jours de mer

Country Pays	Fleet Flottille	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
<b>Mauritania</b> <b>Mauritanie</b>	Spanish Freezer Shrimpers Crev. Cong. espagnoles	136	114	107	290	208	234	250	297	359	473	370	318	493
	Maurit. Freezer Shrimpers Maurit. Crev. Cong.													332
	Other Freezer Shrimpers Autres crevettes congelées										167	129	280	163
<b>Senegal</b> <b>Sénégal</b>	Senegal Industrial (<250 GT) Sénégal industriel (<250 GT)	146	116	112	97	93	91	99	69	94	80	69	85	62
<b>The Gambia</b> <b>La Gambie</b>	Gambia Industrial Gambie industrielle						41	104	310	223	318	244	293	277

Country Pays	Fleet Flottille	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
<b>Mauritania</b> <b>Mauritanie</b>	Spanish Freezer Shrimpers Crev. Cong. espagnoles	298	494	254	254	298	432	467	329	284	316	562	463	350
	Maurit. Freezer Shrimpers Maurit. Crev. Cong.	222	244	149	220	173	250	292	251	294	571	667	763	794
	Other Freezer Shrimpers Autres crevettes congelées	203	163	271	121	142	191	70	369	256	303	371	516	234
<b>Senegal</b> <b>Sénégal</b>	Senegal Industrial (<250 GT) Sénégal industriel (<250 GT)	61	75	63	73	47	49	70	46	51	56	65	79	66

Country Pays	Fleet Flottille	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
<b>The Gambia</b> <b>La Gambie</b>	Gambia Industrial Gambie industrielle	116	70	0	131	66	67	78	89	151	78	82	64	38

Country Pays	Fleet Flottille	2013	2014	2015	2016	2017	2018
<b>Mauritania</b> <b>Mauritanie</b>	Spanish Freezer Shrimpers Crev. Cong. espagnoles	509	304	443	436	488	318
	Maurit. Freezer Shrimpers Maurit. Crev. Cong.	471	0.0	79	93	168	53
	Other Freezer Shrimpers Autres crevettes congelées					38	27
<b>Senegal</b> <b>Sénégal</b>	Senegal Industrial (<250 GT) Sénégal industriel (<250 GT)	42	76	51	60	65	70
<b>The Gambia</b> <b>La Gambie</b>	Gambia Industrial Gambie industrielle	40	20			109	96

**Table / Tableau 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

Species 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 / Tableau 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
<b>Cold season</b>	0.60	0.64	
<b>Warm season</b>	0.40	0.30	

**Table / Tableau 4.5.1a:** Length composition (Carapace length Lc in mm) of *A. varidens* catches of Spanish shrimp trawlers operating in Mauritania. Onboard Observations in 2014, 2016-2018 / Composition en longueur (longueur de carapace Lc en mm) des captures de *A. varidens* de chalutiers crevettiers espagnols opérant en Mauritanie. Observations à bord en 2014, 2016-2018

Cephalotorax length CL (mm)+A6:F56  Longueur du cephalothorax CL (mm)+A6:F56	2014	2016	2018
18	21	0	
19	21	0	5 826
20	1 593	170	16 632
21	1 768	170	19 281
22	16 823	0	84 271
23	28 966	7 318	158 611
24	68 238	19 384	326 903
25	318 010	45 932	836 988
26	804 903	95 310	1 463 798
27	890 914	121 330	1 319 670
28	385 305	36 290	624 549
29	118 278	22 028	354 431
30	121 157	12 540	268 625
31	138 437	42 409	326 738
32	155 086	32 465	290 715
33	208 133	38 635	368 521
34	230 672	64 522	397 380
35	320 273	93 836	527 042
36	496 642	114 342	759 949
37	662 933	154 057	1 024 050
38	849 039	144 806	1 212 429
39	926 931	181 265	1 528 574
40	1 009 245	100 287	1 424 473
41	875 306	125 144	1 181 742
42	837 757	73 329	1 015 983
43	618 699	43 102	695 544
44	465 587	38 817	441 351
45	282 332	20 449	285 461
46	225 720	15 680	101 459
47	117 315	15 712	73 288
48	53 809	5 565	33 199

<b>Cephalotorax length CL (mm)+A6:F56</b> <b>Longueur du cephalothorax CL (mm)+A6:F56</b>	<b>2014</b>	<b>2016</b>	<b>2018</b>
<b>49</b>	28 653	6 524	23 086
<b>50</b>	14 411	599	1 508
<b>51</b>	13 066	231	7 343
<b>52</b>	4 080	231	593
<b>53</b>	7 915	178	1 692
<b>54</b>	3 237	0	527
<b>55</b>	5 075	0	0
<b>56</b>	1 288	0	710
<b>57</b>	3 492	0	
<b>58</b>	0	0	
<b>Total</b>	<b>11 311 130</b>	<b>1 672 657</b>	<b>17 202 942</b>
<b>Catch (tonnes) Capture (tonnes)</b>	<b>308</b>	<b>89</b>	<b>431</b>
<b>Mean CL (mm) Moyen CL (mm)</b>	<b>37</b>	<b>36</b>	<b>35</b>
<b>Mean Weight (g) Poids moyen (g)</b>	<b>27</b>		<b>25</b>

**Table / Tableau 4.5.3a:** Catch in tonnes of *Aristeus varidens* by country and fleet from 1987 to 2018 /  
Captures en tonnes d'*Aristeus varidens* par pays et par flotte de 1987 à 2018

Country Pays	Fleet Flottille	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Mauritania	Spanish Freezer Shrimpers Crev. Cong. Espagnoles	263	223	236	91	105	78	85	130	171	119	307	428	243	265	112
	Maurit. Freezer Shrimpers Maurit. Crev. Cong.											3	16	7	2	4
Mauritanie	Other Freezer Shrimpers Autres crevettes congelées							0.1	7.4	7.8	1.3	0.7	7.5	5	2	3
	<b>Total Mauritania Total Mauritanie</b>	263	223	236	91	105	78	85	137	178	120	311	451	255	269	120

Country Pays	Fleet Flottille	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Mauritania	Spanish Freezer Shrimpers Crev. Cong. Espagnoles	182	138	96	28	110	77	115	32	16	308	0.1	89	133	431
	Maurit. Freezer Shrimpers Maurit. Crev. Cong.	14	10	0.01	0.3	0	0	0	0	12	0	0	0	50	56
Mauritanie	Other Freezer Shrimpers Autres crevettes congelées	10	3	10	5	1	2	0	0	0	0	0	0	0	14
	<b>Total Mauritania Total Mauritanie</b>	206	151	106	33	111	79	115	32	28	308	0	89	183	501

**Table / Tableau 4.5.3b:** Effort (in fishing days) for fleets targeting *Aristeus varidens* from 1991 to 2018 (fishing days) /  
Effort (en jours de pêche) pour les flottes ciblant *Aristeus varidens* de 1991 à 2018 (jours de pêche)

Country Pays	Fleet Flottille	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Mauritania Mauritanie	Spanish Freezer Shrimpers Crev. Cong. Espagnoles		1 605	1 492	708	1 784	861	3 438	985	1 162	995	2 072	1 838	1 642	1 962
	Maurit. Freezer Shrimpers Maurit. Crev. Cong.										428	1 813	2 669	5 404	2 842
	Other Freezer Shrimpers Autres crevettes congelées														

Country Pays	Fleet Flottille	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Mauritania Mauritanie	Spanish Freezer Shrimpers Crev. Cong. Espagnoles	1 014	1 159	705	714	111	596	463	520	0	0	789	0	191	245	1 220
	Maurit. Freezer Shrimpers Maurit. Crev. Cong.	4 322	2 814	2 422		482	80	293	407	607	70	97	483	450	649	533
	Other Freezer Shrimpers Autres crevettes congelées															

**Table / Tableau 4.5.3c:** CPUE in kg/fishing days for the fleets targeting *Aristeus varidens* (1990-2018) /  
CPUE en kg / jours de pêche pour les flottes ciblant *Aristeus varidens* (1990-2018)

Country Pays	Fleet Flottille	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Mauritania Mauritanie	Spanish Freezer Shrimpers Crev. Cong. Espagnoles		139	158	129	59	91	25	132	147	120	148	233	148	135	111

Country Pays	Fleet Flottille	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Mauritania Mauritanie	Spanish Freezer Shrimpers Crev. Cong. Espagnoles	157	196	135	249	185	167	222			391		463	542	353

**Table / Tableau 5.2.2a:** 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

Area Zone	Fleet Flottille		quarter1 trimestre1	quarter2 trimestre2	quarter3 trimestre3	quarter4 trimestre4	total
Morocco 2003 Maroc 2003	Artisanal fishery in the port of Dakhla ( <i>Octopus vulgaris</i> )  Pêche artisanale dans le port de Dakhla ( <i>Octopus vulgaris</i> )	<b>total catch in tonnes</b> <b>capture totale en tonnes</b>					<b>10 947</b>
		total weight of samples (kg) poids total des échantillons (kg)	1 885	1 868	1 035		4 788
		number of samples nombre d'échantillons	7	6	3		16
		number of fish measured nombre de poissons mesurés	2 085	812	653		3 550
		number of fish aged nombre de poissons vieillis					
Morocco 2004 Maroc 2004		<b>total catch in tonnes</b> <b>capture totale en tonnes</b>					<b>5 624</b>
		total weight of samples (kg) poids total des échantillons (kg)		2 816			2 816
		number of samples nombre d'échantillons		10			10
		number of fish measured nombre de poissons mesurés		1 307			1 307
		number of fish aged nombre de poissons vieillis					
Morocco 2005 Maroc 2005		<b>total catch in tonnes</b> <b>capture totale en tonnes</b>					<b>9 712</b>
		total weight of samples (kg) poids total des échantillons (kg)	7 706	4 829	1 574	3 802	17 911
		number of samples nombre d'échantillons	23	12	7	11	53
		number of fish measured nombre de poissons mesurés	3 649	2 574	1 005	2 352	9 580
		number of fish aged nombre de poissons vieillis					
Morocco 2006 Maroc 2006		<b>total catch in tonnes</b> <b>capture totale en tonnes</b>					<b>6 135</b>
		total weight of samples (kg) poids total des échantillons (kg)	2 360	10 818	5 237	3 485	21 900
		number of samples nombre d'échantillons	8	23	21	14	66
		number of fish measured nombre de poissons mesurés	1 110	4 876	4 436	2 307	12 729
		number of fish aged nombre de poissons vieillis					
Morocco 2007 Maroc 2007	<b>total catch in tonnes</b> <b>capture totale en tonnes</b>					<b>9 383</b>	
	total weight of samples (kg) poids total des échantillons (kg)	4 412	4 404	2 431		11 247	
	number of samples nombre d'échantillons	11	7	10		28	
	number of fish measured nombre de poissons mesurés	2 279	1 680	2 236		6 195	

Area Zone	Fleet Flottille		quarter1	quarter2	quarter3	quarter4	total
			trimestre1	trimestre2	trimestre3	trimestre4	
Morocco 2008 Maroc 2008		number of fish aged nombre de poissons vieillis					
		<b>total catch in tonnes capture totale en tonnes</b>					<b>12 134</b>
		total weight of samples (kg) poids total des échantillons (kg)	7 584		7 246		14 830
		number of samples nombre d'échantillons	26		22		48
		number of fish measured nombre de poissons mesurés	6 071		3 877		9 948
		number of fish aged nombre de poissons vieillis					
Morocco 2009 Maroc 2009		<b>total catch in tonnes capture totale en tonnes</b>					<b>9 491</b>
		total weight of samples (kg) poids total des échantillons (kg)	8 117	1 312	6 913	2 579	18 921
		number of samples nombre d'échantillons	23	3	28	11	65
		number of fish measured nombre de poissons mesurés	4 718	591	6 194	2 445	13 948
		number of fish aged nombre de poissons vieillis					
Morocco 2010 Maroc 2010		<b>total catch in tonnes capture totale en tonnes</b>					<b>8 607</b>
		total weight of samples (kg) poids total des échantillons (kg)	8 069	4 075	2 628		14 772
		number of samples nombre d'échantillons	26	9	8		43
		number of fish measured nombre de poissons mesurés	5 433	1 795	1 632		8 860
		number of fish aged nombre de poissons vieillis					
Morocco 2011 Maroc 2011		<b>total catch in tonnes capture totale en tonnes</b>					<b>8 334</b>
		total weight of samples (kg) poids total des échantillons (kg)	7 061	4 385	5 834	6 176	23 455
		number of samples nombre d'échantillons	14	8	20	20	62
		number of fish measured nombre de poissons mesurés	2 889	1 619	4 304	4 471	13 283
		number of fish aged nombre de poissons vieillis					
Morocco 2012 Maroc 2012		<b>total catch in tonnes capture totale en tonnes</b>					<b>10 774</b>
		total weight of samples (kg) poids total des échantillons (kg)	2 327	2 546	1 231	5 949	12 053
		number of samples nombre d'échantillons	6	8	4	13	31
		number of fish measured nombre de poissons mesurés	1 175	1 989	849	3 095	7 108
		number of fish aged nombre de poissons vieillis					
Morocco 2013		<b>total catch in tonnes capture totale en tonnes</b>					<b>11 146</b>

Area Zone	Fleet Flottille		quarter1	quarter2	quarter3	quarter4	total
			trimestre1	trimestre2	trimestre3	trimestre4	
Maroc 2013		total weight of samples (kg) poids total des échantillons (kg)		3 619	1 596	3 939	9 154
		number of samples nombre d'échantillons		8	3	14	25
		number of fish measured nombre de poissons mesurés		1 598	639	4 093	6 330
		number of fish aged nombre de poissons vieillis					
		<b>total catch in tonnes capture totale en tonnes</b>					<b>10 803</b>
Morocco 2014 Maroc 2014		total weight of samples (kg) poids total des échantillons (kg)	1 131	2 638	2 069	3 610	9 448
		number of samples nombre d'échantillons	5	4	7	12	28
		number of fish measured nombre de poissons mesurés	1 177	1 119	1 489	3 002	6 787
		number of fish aged nombre de poissons vieillis					
		<b>total catch in tonnes capture totale en tonnes</b>					<b>15 396</b>
Morocco 2015 Maroc 2015		total weight of samples (kg) poids total des échantillons (kg)	1 470	4 130	938	3 846	10 384
		number of samples nombre d'échantillons	6	8	4	13	31
		number of fish measured nombre de poissons mesurés	1 291	1 698	886	3 297	7 172
		number of fish aged nombre de poissons vieillis					
		<b>total catch in tonnes capture totale en tonnes</b>					<b>8 685</b>
Morocco 2016 Maroc 2016		total weight of samples (kg) poids total des échantillons (kg)	1 407	3 905	2 196	2 431	9 939
		number of samples nombre d'échantillons	6	12	11	13	42
		number of fish measured nombre de poissons mesurés	1 376	2 564	1 995	2 640	8 575
		number of fish aged nombre de poissons vieillis					
		<b>total catch in tonnes capture totale en tonnes</b>					<b>11 434</b>
Morocco 2017 Maroc 2017		total weight of samples (kg) poids total des échantillons (kg)	3 380	1 778	1 224	2 002	8 384
		number of samples nombre d'échantillons	81	21	25	10	137
		number of fish measured nombre de poissons mesurés	3 693	1 024	1 292	1 784	7 793
		number of fish aged nombre de poissons vieillis					
		<b>total catch in tonnes capture totale en tonnes</b>					<b>8 726</b>
Morocco 2018 Maroc 2018		total weight of samples (kg) poids total des échantillons (kg)	3 603		2 988		6 591
		number of samples nombre d'échantillons	69		40		109

Area Zone	Fleet Flottille		quarter1	quarter2	quarter3	quarter4	total
			trimestre1	trimestre2	trimestre3	trimestre4	
		number of fish measured nombre de poissons mesurés	2 735		2 169		4 904
		number of fish aged nombre de poissons vieillis					
Morocco 2007 Maroc 2007	Moroccan coastal fishery in the port of Laâyoune ( <i>Octopus vulgaris</i> )  Pêche côtière marocaine dans le port de Laâyoune ( <i>Octopus vulgaris</i> )	<b>total catch in tonnes</b> <b>capture totale en tonnes</b>					<b>4 911</b>
		total weight of samples (kg) poids total des échantillons (kg)	1 079	2 536			3 615
		number of samples nombre d'échantillons	31	122			153
		number of fish measured nombre de poissons mesurés	791 125	2 536 394			3 327 519
		number of fish aged nombre de poissons vieillis					
Morocco 2008 Maroc 2008		<b>total catch in tonnes</b> <b>capture totale en tonnes</b>					<b>5 692</b>
		total weight of samples (kg) poids total des échantillons (kg)	3 711	7 222			10 933
		number of samples nombre d'échantillons	154	77			231
		number of fish measured nombre de poissons mesurés	3 485	1 152			4 637
		number of fish aged nombre de poissons vieillis					
Morocco 2009 Maroc 2009		<b>total catch in tonnes</b> <b>capture totale en tonnes</b>					<b>4 389</b>
		total weight of samples (kg) poids total des échantillons (kg)	2 732	1 818	2 150	2 759	9 459
		number of samples nombre d'échantillons	26	21	21	19	87
		number of fish measured nombre de poissons mesurés	2 517	1 806	1 952	2 744	9 019
		number of fish aged nombre de poissons vieillis					
Morocco 2010 Maroc 2010	<b>total catch in tonnes</b> <b>capture totale en tonnes</b>					<b>1 078</b>	
	total weight of samples (kg) poids total des échantillons (kg)	2 754	2 181	3 736	384	9 054	
	number of samples nombre d'échantillons	24	23	27	8	82	
	number of fish measured nombre de poissons mesurés	2 316	1 757	3 006	424	7 503	
	number of fish aged nombre de poissons vieillis						
Morocco 2011 Maroc 2011	<b>total catch in tonnes</b> <b>capture totale en tonnes</b>					<b>1 033</b>	
	total weight of samples (kg) poids total des échantillons (kg)	2 494	575	2 257	2 257	7 582	
	number of samples nombre d'échantillons	11	7	16	14	48	
	number of fish measured nombre de poissons mesurés	1 586	406	2 177	2 018	6 187	
	number of fish aged nombre de poissons vieillis						

Area Zone	Fleet Flottille		quarter1	quarter2	quarter3	quarter4	total
			trimestre1	trimestre2	trimestre3	trimestre4	
Morocco 2012 Maroc 2012		<b>total catch in tonnes</b> <b>capture totale en tonnes</b>					<b>3 386</b>
		total weight of samples (kg) poids total des échantillons (kg)					0
		number of samples nombre d'échantillons					0
		number of fish measured nombre de poissons mesurés					0
		number of fish aged nombre de poissons vieillis					
Morocco 2013 Maroc 2013		<b>total catch in tonnes</b> <b>capture totale en tonnes</b>					<b>5 090</b>
		total weight of samples (kg) poids total des échantillons (kg)	2 490	753	1 769	29 628	34 640
		number of samples nombre d'échantillons	34	11	23	40	108
		number of fish measured nombre de poissons mesurés	1 979	417	1 106	3 146	6 648
		number of fish aged nombre de poissons vieillis					
Morocco 2014 Maroc 2014		<b>total catch in tonnes</b> <b>capture totale en tonnes</b>					<b>2 610</b>
		total weight of samples (kg) poids total des échantillons (kg)	2 509	1 008	1 518	1 704	6 739
		number of samples nombre d'échantillons	36	15	21	23	95
		number of fish measured nombre de poissons mesurés	2 465	555	1 203	1 515	5 738
		number of fish aged nombre de poissons vieillis					
Morocco 2015 Maroc 2015		<b>total catch in tonnes</b> <b>capture totale en tonnes</b>					<b>5 605</b>
		total weight of samples (kg) poids total des échantillons (kg)		1 285	1 864	1 259	4 408
		number of samples nombre d'échantillons		20	24	18	62
		number of fish measured nombre de poissons mesurés		679	1 318	1 166	3 163
		number of fish aged nombre de poissons vieillis					
Morocco 2016 Maroc 2016		<b>total catch in tonnes</b> <b>capture totale en tonnes</b>					<b>4 783</b>
		total weight of samples (kg) poids total des échantillons (kg)	3 512	1 070	1 796	791	7 169
		number of samples nombre d'échantillons	58	18	26	12	114
		number of fish measured nombre de poissons mesurés	3 078	841	1 401	888	6 208
		number of fish aged nombre de poissons vieillis					
Morocco 2017 Maroc 2017		<b>total catch in tonnes</b> <b>capture totale en tonnes</b>					<b>4 336</b>
		total weight of samples (kg) poids total des échantillons (kg)	2 586	446	1 515	706	

Area Zone	Fleet Flottille		quarter1	quarter2	quarter3	quarter4	total
			trimestre1	trimestre2	trimestre3	trimestre4	
Morocco 2018 Maroc 2018		number of samples nombre d'échantillons	21	3	12	5	
		number of fish measured nombre de poissons mesurés	2 465	397	1 257	789	
		number of fish aged nombre de poissons vieillis					
		<b>total catch in tonnes</b> <b>capture totale en tonnes</b>					<b>3 659</b>
		total weight of samples (kg) poids total des échantillons (kg)	3 876	124	2 774		
		number of samples nombre d'échantillons	26	1	19		
		number of fish measured nombre de poissons mesurés	3 549	84	1 947		
		number of fish aged nombre de poissons vieillis					

**Table / Tableau 5.2.2b:** Intensity of sampling for *Octopus vulgaris* in Mauritania /  
 Intensité d'échantillonnage de la pêche Mauritanie pour *Octopus vulgaris*

Area Zone	Fleet Flottille		quarter1 trimestre1	quarter2 trimestre2	quarter3 trimestre3	quarter4 trimestre4	total
Mauritania 2007 Mauritanie 2007		<b>total catch in tonnes capture totale en tonnes</b>					<b>6 012</b>
		total weight of samples (kg) poids total des échantillons (kg)	-	464	356	421	1 241
		number of samples nombre d'échantillons	-	7	4	5	16
		number of fish measured nombre de poissons mesurés	-	314	271	353	938
		number of fish aged nombre de poissons vieillis					
Mauritania 2008 Mauritanie 2008	Mauritania Artisanal Fishery ( <i>Octopus vulgaris</i> )  Pêche artisanale en Mauritanie ( <i>Octopus vulgaris</i> )	<b>total catch in tonnes capture totale en tonnes</b>					<b>14 095</b>
		total weight of samples (kg) poids total des échantillons (kg)	351	308	508	498	1 665
		number of samples nombre d'échantillons	5	4	5	5	19
		number of fish measured nombre de poissons mesurés	198	260	477	291	1 226
		number of fish aged nombre de poissons vieillis					
Mauritania 2009 Mauritanie 2009		<b>total catch in tonnes capture totale en tonnes</b>					
		total weight of samples (kg) poids total des échantillons (kg)	529	398	471		1 398
		number of samples nombre d'échantillons	6	4	5		15
		number of fish measured nombre de poissons mesurés	335	257	438		1 030
		number of fish aged nombre de poissons vieillis					
Mauritania 2007 Mauritanie 2007	PI. Spanish trawlers in Mauritania ( <i>Octopus vulgaris</i> )	<b>total catch in tonnes capture totale en tonnes</b>					<b>4 639</b>
		total weight of samples (kg) poids total des échantillons (kg)	86	30	-	294	410
		number of samples nombre d'échantillons	6	2	2		10
		number of fish measured nombre de poissons mesurés	60	21	165		246
		number of fish aged nombre de poissons vieillis					
Mauritania 2008 Mauritanie 2008	PI. Chalutiers espagnols en Mauritanie ( <i>Octopus vulgaris</i> )	<b>total catch in tonnes capture totale en tonnes</b>					<b>3 757</b>
		total weight of samples (kg) poids total des échantillons (kg)	-	-	-	198	198
		number of samples nombre d'échantillons	-	-	-	6	6
		number of fish measured nombre de poissons mesurés	-	-	-	138	138

Area Zone	Fleet Flottille		quarter1	quarter2	quarter3	quarter4	total
			trimestre1	trimestre2	trimestre3	trimestre4	
		number of fish aged nombre de poissons vieillis					
Mauritania 2009 Mauritanie 2009		<b>total catch in tonnes</b> <b>capture totale en tonnes</b>					<b>5 655</b>
		total weight of samples (kg) poids total des échantillons (kg)			409		409
		number of samples nombre d'échantillons			7		7
		number of fish measured nombre de poissons mesurés			120		120
		number of fish aged nombre de poissons vieillis					
Mauritania 2010 Mauritanie 2010		<b>total catch in tonnes</b> <b>capture totale en tonnes</b>					<b>4 054</b>
		total weight of samples (kg) poids total des échantillons (kg)	999	729	2 366	475	4 571
		number of samples nombre d'échantillons	73	38	168	45	324
		number of fish measured nombre de poissons mesurés	540	404	1 450	320	2 714
		number of fish aged nombre de poissons vieillis					
Mauritania 2011 Mauritanie 2011		<b>total catch in tonnes</b> <b>capture totale en tonnes</b>					<b>4 502</b>
		total weight of samples (kg) poids total des échantillons (kg)	1 519	429	194	2	2 146
		number of samples nombre d'échantillons	62	69	16	0	147
		number of fish measured nombre de poissons mesurés	936	251	147	2	1 336
		number of fish aged nombre de poissons vieillis					
Morocco 2012 Maroc 2012		<b>total catch in tonnes</b> <b>capture totale en tonnes</b>					<b>4 271</b>
		total weight of samples (kg) poids total des échantillons (kg)	238	250	-	-	
		number of samples nombre d'échantillons	7	9	-	-	16
		number of fish measured nombre de poissons mesurés	93	163	-	-	256
		number of fish aged nombre de poissons vieillis					

**Table / Tableau 5.2.2c:** Sampling intensity of Cephalopods in Mauritania 2007-2012.  
Length frequencies sampling and biological sampling for *Sepia* spp. /  
Intensité d'échantillonnage des céphalopodes en Mauritanie 2007-  
2012. Échantillonnage des fréquences de longueur et  
échantillonnage biologique pour *Sepia* spp.

Area Zone	Fleet Flottille		quarter1 trimestre1	quarter2 trimestre2	quarter3 trimestre3	quarter4 trimestre4	total
Mauritania 2007 Mauritanie 2007		<b>total catch in tonnes capture totale en tonnes</b>					<b>390</b>
		total weight of samples (kg) poids total des échantillons (kg)	201	13	50	-	264
		number of samples nombre d'échantillons	9	1	2	-	12
		number of fish measured nombre de poissons mesurés	340	17	123	-	480
		number of fish aged nombre de poissons vieillis					
Mauritania 2008 Mauritanie 2008	PI. Spanish trawlers in Mauritania ( <i>Sepia</i> spp.)	<b>total catch in tonnes capture totale en tonnes</b>					<b>595</b>
		total weight of samples (kg) poids total des échantillons (kg)	-	72	44	15.3	130
		number of samples nombre d'échantillons	-	3	2	7	12
		number of fish measured nombre de poissons mesurés	-	106	25	241	372
		number of fish aged nombre de poissons vieillis					
Mauritania 2009 Mauritanie 2009	PI. Chalutiers espagnols en Mauritanie ( <i>Sepia</i> spp.)	<b>total catch in tonnes capture totale en tonnes</b>					<b>379</b>
		total weight of samples (kg) poids total des échantillons (kg)			104		104
		number of samples nombre d'échantillons			5		5
		number of fish measured nombre de poissons mesurés			136		136
		number of fish aged nombre de poissons vieillis					
Mauritania 2010 Mauritanie 2010		<b>total catch in tonnes capture totale en tonnes</b>					<b>288</b>
		total weight of samples (kg) poids total des échantillons (kg)		52	174		226
		number of samples nombre d'échantillons		3	8		11
		number of fish measured nombre de poissons mesurés		121	662		783
		number of fish aged nombre de poissons vieillis					
Mauritania 2011 Mauritanie 2011		<b>total catch in tonnes capture totale en tonnes</b>					<b>136</b>
		total weight of samples (kg) poids total des échantillons (kg)	44		45		88
		number of samples nombre d'échantillons	2		2		4

Area Zone	Fleet Flottille		quarter1 trimestre1	quarter2 trimestre2	quarter3 trimestre3	quarter4 trimestre4	total
		number of fish measured nombre de poissons mesurés	68		256		324
		number of fish aged nombre de poissons vieilliss					
		<b>total catch in tonnes capture totale en tonnes</b>					<b>254</b>
		total weight of samples (kg) poids total des échantillons (kg)	119	59			178
		number of samples nombre d'échantillons	5	3			8
Mauritania 2012		number of fish measured nombre de poissons mesurés	337	161			498
Mauritanie 2012		number of fish aged nombre de poissons vieilliss					

**Table / Tableau 5.2.2d:** Sampling intensity of Cephalopods in Mauritania 2007-2012.  
Length frequencies sampling and biological sampling for *Loligo vulgaris* /  
Intensité d'échantillonnage des céphalopodes en Mauritanie 2007-2012. Échantillonnage des fréquences de longueur et biologique pour *Loligo vulgaris*

Area Zone	Fleet Flottille		quarter1 trimestre1	quarter2 trimestre2	quarter3 trimestre3	quarter4 trimestre4	total
Mauritania 2007 Mauritanie 2007		<b>total catch in tonnes capture totale en tonnes</b>					<b>641</b>
		total weight of samples (kg) poids total des échantillons (kg)	-	-	44	-	44
		number of samples nombre d'échantillons			1	-	1
		number of fish measured nombre de poissons mesurés			386	-	386
		number of fish aged nombre de poissons vieillis					
Mauritania 2008 Mauritanie 2008	PI. Spanish trawlers in Mauritania ( <i>Loligo vulgaris</i> )	<b>total catch in tonnes capture totale en tonnes</b>					<b>747</b>
		total weight of samples (kg) poids total des échantillons (kg)	-	17	73		89
		number of samples nombre d'échantillons	-	2	1		3
		number of fish measured nombre de poissons mesurés	-	17	422		439
		number of fish aged nombre de poissons vieillis					
Mauritania 2009 Mauritanie 2009	PI. Chalutiers espagnols en Mauritanie ( <i>Loligo vulgaris</i> )	<b>total catch in tonnes capture totale en tonnes</b>					<b>381</b>
		total weight of samples (kg) poids total des échantillons (kg)			52		52
		number of samples nombre d'échantillons			5		5
		number of fish measured nombre de poissons mesurés			945		945
		number of fish aged nombre de poissons vieillis					
Mauritania 2010 Mauritanie 2010		<b>total catch in tonnes capture totale en tonnes</b>					<b>485</b>
		total weight of samples (kg) poids total des échantillons (kg)	38		63		102
		number of samples nombre d'échantillons	3		3		6
		number of fish measured nombre de poissons mesurés	220		476		696
		number of fish aged nombre de poissons vieillis					
Mauritania 2011 Mauritanie 2011		<b>total catch in tonnes capture totale en tonnes</b>					<b>574</b>
		total weight of samples (kg) poids total des échantillons (kg)	88				88
		number of samples nombre d'échantillons	4				

Area Zone	Fleet Flottille		quarter1 trimestre1	quarter2 trimestre2	quarter3 trimestre3	quarter4 trimestre4	total
		number of fish measured nombre de poissons mesurés	811				811
Morocco 2012 Maroc 2012		<b>total catch in tonnes</b> <b>capture totale en tonnes</b>					<b>837</b>
		total weight of samples (kg) poids total des échantillons (kg)	83				83
		number of samples nombre d'échantillons	4				4
		number of fish measured nombre de poissons mesurés	453				453
		number of fish aged nombre de poissons vieillis					

**Table / Tableau 5.3.3a:** Catch in tonnes of *Octopus vulgaris* by stock and fleet /  
Captures en tonnes d'*Octopus vulgaris* par stock et flottille

Area Zone	Fleet Flotilles	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
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
	Mor. Coast. Trawl. Ceph					4 229	3 190	3 000	2 500	3 000	4 000	7 000
	Art. fleet Mor.				3 000	4 500	8 000	12 000	13 000	15 000	27 000	45 000
	Sp. Trawl. Ceph.	25 102	40 557	33 656	37 942	26 766	14 483	17 795	8 681	12 065	8 703	
	<b>Total Dakhla</b>	<b>75 602</b>	<b>111 623</b>	<b>90 744</b>	<b>99 987</b>	<b>87 254</b>	<b>78 485</b>	<b>67 626</b>	<b>50 081</b>	<b>71 235</b>	<b>92 584</b>	<b>107 373</b>
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
	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
	Oth. Trawl. Ceph.						109	40	208	465	744	1 250
	Oth. fl. (BY-CATCH)	43	341			1	7	11	1	7		
	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
	Sp. Trawl. Ceph.						347	3 194	3 379	5 492	7 501	12 265
	<b>Total Cape Blanc</b>	<b>22 848</b>	<b>29 351</b>	<b>44 626</b>	<b>38 236</b>	<b>27 037</b>	<b>25 786</b>	<b>29 593</b>	<b>17 968</b>	<b>17 415</b>	<b>22 156</b>	<b>28 896</b>
Sénégal & Gambie	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
	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
	Gam. Ind. Fl.	1 346	1 390	170	164	449	404	485	288	132	2 758	781
	Gam. Art. Fl.										68	0
	Sp. Trawl. Ceph.		181	8	81	49	179	170	79	297	1 222	39
	<b>Total Sen. &amp; Gam.</b>	<b>12 677</b>	<b>23 140</b>	<b>5 909</b>	<b>4 511</b>	<b>10 071</b>	<b>4 556</b>	<b>4 206</b>	<b>3 205</b>	<b>5 770</b>	<b>44 371</b>	<b>5 454</b>
<b>Total</b>	<b>111 127</b>	<b>164 114</b>	<b>141 279</b>	<b>142 734</b>	<b>124 362</b>	<b>108 827</b>	<b>101 425</b>	<b>71 254</b>	<b>94 420</b>	<b>159 111</b>	<b>141 723</b>	

Area Zone	Fleet Flotilles	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Dakhla	Mor. Freez.Trawl.Ceph	39 652	25 467	12 046	10 821	21 023	18 430	16 004	25 665	23 788	17 999	11 498
	Mor.Coast.Trawl.Ceph	10 138	10 355	2 655	1 518	3 473	4 182	4 911	5 692	4 388	1 078	1 033
	Art.fleet Mor.	30 707	20 959	10 947	5 624	9 712	6 135	9 383	12 134	9 491	8 607	8 334
	Sp.Trawl.Ceph.											
	<b>Total Dakhla</b>	<b>80 497</b>	<b>56 781</b>	<b>25 648</b>	<b>17 963</b>	<b>34 208</b>	<b>28 747</b>	<b>30 298</b>	<b>43 491</b>	<b>37 667</b>	<b>27 684</b>	<b>20 865</b>
Cap Blanc	Mau.Freez.Trawl.Ceph.	6 020	5 800	7 346	8 107	10 342	6 583	10 075	9 666	9 862	5 458	7 106
	Mau.Ref.Trawl.Ceph	5 114	4 310	3 612	4 135	4 302	3 104	2 858	2 981	2 449	1 047	1 511
	Oth.Trawl.Ceph.	859	469	368	514	615	628	1 381	1 516	829	505	765
	Oth.fl.(BY-CATCH)	3	7		1	6		0	0			1.2
	Art.fl.Mau.	5 963	3 500	2 467	4 994	5 072	4 815	6 011	14 095	17 820	6 889	8 100
	Sp.Trawl.Ceph.	10 268	8 514	6 402	7 321	9 306	6 482	4 639	3 756	5 655	4 054	4 502
	<b>Total Cape Blanc</b>	<b>28 227</b>	<b>22 600</b>	<b>20 195</b>	<b>25 072</b>	<b>29 643</b>	<b>21 612</b>	<b>24 964</b>	<b>32 014</b>	<b>36 615</b>	<b>17 953</b>	<b>21 985</b>
Sénégal & Gambie	Sen.Ind.Fl.	1 928	12 837	7 266	3 447	3 939	4 328	2 955	3 741	1 917	3 512	2 384
	Art.fl.Sen.	698	9 803	5 662	5 052	2 929	4 548	2 661	2 542	2 821	1 894	4 677
	Gam.Ind.Fl.	122	884	1 362	802	499	35	113	230	338	267	213
	Gam.Art.Fl.	1	1			0	7	9	8		7	909
	Sp.Trawl.Ceph.	93	203	534	510	344						
	<b>Total Sen. &amp; Gam.</b>	<b>2 842</b>	<b>23 728</b>	<b>14 824</b>	<b>9 811</b>	<b>7 711</b>	<b>8 918</b>	<b>5 738</b>	<b>6 521</b>	<b>5 076</b>	<b>5 680</b>	<b>8 183</b>
<b>Total</b>	<b>111 566</b>	<b>103 109</b>	<b>60 667</b>	<b>52 846</b>	<b>71 562</b>	<b>59 277</b>	<b>61 000</b>	<b>82 026</b>	<b>79 358</b>	<b>51 317</b>	<b>51 033</b>	

Area Zone	Fleet Flotilles	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Dakhla	Mor. Freez.Trawl.Ceph	16 513	24 339	23 060	29 159	25 844	21 418	15 546
	Mor.Coast.Trawl.Ceph	3 386	5 090	2 595	5 605	4 823	4 336	3 659
	Art.fleet Mor.	10 773	11 146	10 831	15 396	8 685	11 434	8 726

Area Zone	Fleet Flotilles	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
	Sp.Trawl.Ceph.							
	<b>Total Dakhla</b>	<b>30 672</b>	<b>40 574</b>	<b>36 486</b>	<b>50 160</b>	<b>39 352</b>	<b>37 188</b>	<b>27 930</b>
Cap Blanc	Mau.Freez.Trawl.Ceph.	10 166	9 252	8 312	9 170	9 075	9 587	10 122
	Mau.Ref.Trawl.Ceph	1 940	1 633	1 230	1 507	1 712	1 588	1 299
	Oth.Trawl.Ceph.	466						
	Oth.fl.(BY-CATCH)	14		28	1	52	80	757
	Art.fl.Mau.	13 125	13 293	14 482	22 511	23 327	27 801	20 063
	Sp.Trawl.Ceph.	4 271						
	<b>Total Cape Blanc</b>	<b>29 982</b>	<b>24 178</b>	<b>24 052</b>	<b>33 190</b>	<b>34 166</b>	<b>39 056</b>	<b>32 240</b>
Sénégal & Gambie	Sen.Ind.Fl.	2 604	1 387	317	899	1 530	825	725
	Art.fl.Sen.	5 133	1 346	1 582	1 943	2 936	1 712	3 381
	Gam.Ind.Fl.	702	145	38	0	0	7	14
	Gam.Art.Fl.	157	287	46	41	43	394	800
	Sp.Trawl.Ceph.	192						
	<b>Total Sen. &amp; Gam.</b>	<b>8 788</b>	<b>3 165</b>	<b>1 983</b>	<b>2 883</b>	<b>4 509</b>	<b>2 938</b>	<b>4 919</b>
<b>Total</b>		<b>69 443</b>	<b>67 917</b>	<b>62 521</b>	<b>86 232</b>	<b>78 026</b>	<b>79 181</b>	<b>65 089</b>

Mor. Freez.Trawl.Ceph	Moroccan Freezer Trawler Cephalopod / Céphalopode chalutier congélateur marocain
Mor.Coast.Trawl.Ceph	Moroccan Coastal Trawler Cephalopod / Céphalopode chalutier côtier marocain
Art.fl.Mor.	Artisanal fleet of Morocco / Flotte artisanale du Maroc
Sp.Trawl.Ceph.	Spanish Trawler Cephalopod / Céphalopode chalutier espagnol
Mau.Freez.Trawl.Ceph.	Mauritanian Freezer Trawler Cephalopod / Céphalopode chalutier congélateur mauritanien
Mau.Ref.Trawl.Ceph	Mauritanian Refrigerator Trawler Cephalopod / Céphalopode de chalutier mauritanien
Oth.Trawl.Ceph.	Others Trawlers Cephalopod / Autres chalutiers Cephalopod
Oth.fl.(BY-CATCH)	Others fleets (BY-CATCH) / Autres flottes (BY-CATCH)
Art.fl.Mau.	Artisanal fleet of Mauritania / Flotte artisanale de Mauritanie
P.I. Sen	Senegal Industrial Fisheries / Sénégal Industrial Fisheries
Art.fl.Sen.	Artisanal fleet of Senegal / Flotte artisanale du Sénégal
P. I. Gam.	Gambia Industrial Fisheries / Gambie Industrial Fisheries
Art.fl.Gam	Artisanal fleet of Gambia / Flotte artisanale de la Gambie
Sp.Trawl.Ceph.*	Spanish Trawler Cephalopod / Céphalopode chalutier espagnol

\* In 2012 Private license in Gambia / En 2012 Licence privée en Gambie

**Table / Tableau 5.3.3b:** Effort on *Octopus vulgaris*/cephalopods by fleet, by stock and by year (1990–2018) (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 (1990-2018) (en jours de pêche), sauf pour la pêche industrielle du Sénégal (en jours de mer) et artisanale (en nombre de sorties)

Area Zone	Fleet Flottille	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
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
	Mor.Coast.Trawl.Ceph					11 586	8 740	13 043	11 541	9 481	9 397	15 411
	Art.fl.Mor.					297 500	446 250	595 000	648 550	733 040	833 000	795 600
	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
	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
	Oth.Trawl.Ceph.						174	90	809	1 065	1 159	1 397
	Oth.fl.(BY-CATCH)	60	269			139	453	77	138	669		
	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
	Sp.Trawl.Ceph.						609	5 241	6 864	8 361	9 323	10 997
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
	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
	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
	Gam. Art.Fl.											
	Sp.Trawl.Ceph.		202	114	241	94	462	421	210	503	536	129

Area Zone	Fleet Flottille	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Dakhla	Mor. Freez.Trawl.Ceph	51 401	50 760	41 782	24 728	44 793	39 696	38 647	44 451	44 600	50 148	31 520
	Mor.Coast.Trawl.Ceph	26 537	24 069	18 884	23 140	30 554	28 834	20 594	25 304	15 648	12 000	6 255

Area Zone	Fleet Flottille	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
	Art.fl.Mor.	836 714	739 211	797 335	48 112	154 680	108 876	99 862	124 570	115 905	101 748	139 514
	Sp.Trawl.Ceph.											
Cap Blanc	Mau.Freez.Trawl.Ceph.	15 720	17 659	14 969	21 548	22 900	16 061	22 382	15 823	15 654	14 884	19 848
	Mau.Ref.Trawl.Ceph	16 662	17 761	16 233	13 855	12 972	9 541	9 736	6 356	6 765	4 263	5 000
	Oth.Trawl.Ceph.	1 383	1 182	567	1 100	1 061	956	2 712	1 797	1 327	1 804	1 511
	Oth.fl.(BY-CATCH)	2 772	7 133		7 081	779						
	Art.fl.Mau.	84 060	112 400	86 563	147 136	156 401	215 505	224 824	316 310	336 497	292 452	149 368
	Sp.Trawl.Ceph.	12 072	12 589	10 084	9 584	10 249	7 454	6 677	4 360	5 310	5 154	5 125
Sénégal & Gambie	Sen.Ind.Fl.	39 374	39 279	37 983	32 168	28 357	32 836	23 140	28 111	16 173	14 951	12 976
	Art.fl.Sen.	419 209	529 636	599 168	627 483	548 259	591 637	469 577	475 092	971 207	934 553	936 990
	Gam.Ind.Fl.	6 356	6 251	6 508	4 255	2 630	2 476	2 388	1 751	244	239	533
	Gam. Art.Fl.								24 990	26 880	33 170	36 992
	Sp.Trawl.Ceph.	218	439	1 134	926	359						

Area Zone	Fleet Flottille	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Dakhla	Mor. Freez.Trawl.Ceph	37 429	41 054	42 013	43 702	46 124	45 659	40 581
	Mor.Coast.Trawl.Ceph	16 327	19 198	13 892	20 741	18 242	16 487	17 563
	Art.fl.Mor.	78 900	79 899	75 713	91 483	60 291	70 265	41 712
	Sp.Trawl.Ceph.							
Cap Blanc	Mau.Freez.Trawl.Ceph.	16 709	19 718	20 011	20 056	21 373	16 877	19 993
	Mau.Ref.Trawl.Ceph	4 573	5 241	5 002	5 014	5 013	3 243	3 311
	Oth.Trawl.Ceph.	576						
	Oth.fl.(BY-CATCH)							
	Art.fl.Mau.	205 757	208 583	291 017	498 318	379 503	633 645	686 923
	Sp.Trawl.Ceph.	3 851						
Sénégal &	Sen.Ind.Fl.	14 700	7 900	8 123	8 190	8 071	9 016	8 614
	Art.fl.Sen.	948 931	672 391	791 681	723 716	729 262	762 895	809 590

Gambie	Gam.Ind.Fl.	512	8 256	8 025			8 486	10 463
	Gam. Art.Fl.	37 584	21 068	27 479	24 951	19 329	27 574	32 952
	Sp.Trawl.Ceph.							

Mor. Freez.Trawl.Ceph	Moroccan Freezer Trawler Cephalopod / Céphalopode chalutier congélateur marocain
Mor.Coast.Trawl.Ceph	Moroccan Coastal Trawler Cephalopod / Céphalopode chalutier côtier marocain
Art.fl.Mor.	Artisanal fleet of Morocco / Flotte artisanale du Maroc
Sp.Trawl.Ceph.	Spanish Trawler Cephalopod / Céphalopode chalutier espagnol
Mau.Freez.Trawl.Ceph.	Mauritanian Freezer Trawler Cephalopod / Céphalopode chalutier congélateur mauritanien
Mau.Ref.Trawl.Ceph	Mauritanian Refrigerator Trawler Cephalopod / Céphalopode de chalutier mauritanien
Oth.Trawl.Ceph.	Others Trawlers Cephalopod / Autres chalutiers Cephalopod
Oth.fl.(BY-CATCH)	Others fleets (BY-CATCH) / Autres flottes (BY-CATCH)
Art.fl.Mau.	Artisanal fleet of Mauritania / Flotte artisanale de Mauritanie
P.I. Sen	Senegal Industrial Fisheries / Sénégal Industrial Fisheries
Art.fl.Sen.	Artisanal fleet of Senegal / Flotte artisanale du Sénégal
P. I. Gam.	Gambia Industrial Fisheries / Gambie Industrial Fisheries
Art.fl.Gam	Artisanal fleet of Gambia / Flotte artisanale de la Gambie
Sp.Trawl.Ceph.*	Spanish Trawler Cephalopod / Céphalopode chalutier espagnol

\* In 2012 Private license in Gambia / En 2012 Licence privée en Gambie

**Table / Tableau 5.3.3c:** Annual CPUE for *Octopus vulgaris* by fleet, by stock and by and 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* 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

Area Zone	Fleet Flottille	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Dakhla	Mor. Freez.Trawl.Ceph	709	1 055	902	1 199	730	734	460	433	633	851
	Mor.Coast.Trawl.Ceph					365	365	230	217	316	426
	Art.fl.Mor.					15	18	20	20	20	32
	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
	Mau.Ref.Trawl.Ceph	303	341	839	747	432	408	376	244	246	286
	Oth.Trawl.Ceph.						626	444	257	437	642
	Oth.fl.(BY-CATCH)	717	1 268			11	16	149	4	10	
	Art.fl.Mau.	66	144	216	114	72	24	30	24	35	50

Area Zone	Fleet Flottille	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
	Sp.Trawl.Ceph.						570	609	492	657	805
Sénégal & Gambie	Sen.Ind.Fl.	205	354	118	86	116	51	50	34	36	557
	Art.fl.Sen.	14	31	6	5	15	6	4	3	7	26
	Gam.Ind.Fish.	170	144	19	27	147	100	100	55	30	473
	Gam. Art.Fl.										
	Sp.Trawl.Ceph.		896	70	336	521	387	404	376	590	2 280

Area Zone	Fleet Flottille	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Dakhla	Mor. Freez. Trawl. Ceph	908	771	502	288	438	469	464	414	577	533
	Mor.Coast.Trawl.Ceph	454	382	430	141	66	114	145	238	225	280
	Art.fl.Mor.	57	37	28	14	117	63	56	94	97	82
	Sp.Trawl.Ceph.										
Cap blanc	Mau.Freez.Trawl.Ceph.	490	383	328	491	376	452	410	450	611	630
	Mau.Ref.Trawl.Ceph	309	307	243	222	298	332	325	293	469	362
	Oth.Trawl.Ceph.	895	621	396	649	467	580	657	509	843	625
	Oth.fl.(BY-CATCH)		1	1		0.18	8				
	Art.fl.Mau.	52	71	31	28	34	32	22	27	45	53
	Sp.Trawl.Ceph.	1 115	851	676	635	764	908	870	695	861	1 065
Sénégal & Gambie	Sen.Ind.Fl.	77	49	327	191	107	139	132	128	133	118
	Art.fl.Sen.	4	2	18	9	8	5	8	6	5	3
	Gam.Ind.Fish.	129	19	141	209	188	190	14	47	131	1 385
	Gam. Art.Fl.									0.31	0.00
	Sp.Trawl.Ceph.	302	427	462	471	551	958				

Area Zone	Fleet Flottille	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Dakhla	Mor. Freez. Trawl. Ceph	365	441	593	549	667	560	470	383
	Mor.Coast.Trawl.Ceph	165	207	265	187	270	264	263	208

Area Zone	Fleet Flottille	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
	Art.fl.Mor.	60	136	139	143	168	144	163	209
	Sp.Trawl.Ceph.								
Cap blanc	Mau.Freez.Trawl.Ceph.	358	608	469	415	457	424	568	506
	Mau.Ref.Trawl.Ceph	302	424	312	246	301	341	490	392
	Oth.Trawl.Ceph.	506	809						
	Oth.fl.(BY-CATCH)								
	Art.fl.Mau.	54	64	64	50	45	61	44	29
	Sp.Trawl.Ceph.	878	1 109						
Sénégal & Gambie	Sen.Ind.Fl.	184	177	176	39	110	190	91	84
	Art.fl.Sen.	5	5	2	2	3	4	2	4
	Gam.Ind.Fish.	400	1 371	18	5			1	1
	Gam. Art.Fl.	25	4	14	2	2	2	14	24
	Sp.Trawl.Ceph.								

Mor. Freez.Trawl.Ceph Moroccan Freezer Trawler Cephalopod / Céphalopode chalutier congélateur marocain  
 Mor.Coast.Trawl.Ceph Moroccan Coastal Trawler Cephalopod / Céphalopode chalutier côtier marocain  
 Art.fl.Mor. Artisanal fleet of Morocco / Flotte artisanale du Maroc  
 Sp.Trawl.Ceph. Spanish Trawler Cephalopod / Céphalopode chalutier espagnol  
 Mau.Freez.Trawl.Ceph. Mauritanian Freezer Trawler Cephalopod / Céphalopode chalutier congélateur mauritanien  
 Mau.Ref.Trawl.Ceph Mauritanian Refrigerator Trawler Cephalopod / Céphalopode de chalutier mauritanien  
 Oth.Trawl.Ceph. Others Trawlers Cephalopod / Autres chalutiers Cephalopod  
 Oth.fl.(BY-CATCH) Others fleets (BY-CATCH) / Autres flottes (BY-CATCH)  
 Art.fl.Mau. Artisanal fleet of Mauritania / Flotte artisanale de Mauritanie  
 P.I. Sen Senegal Industrial Fisheries / Sénégal Industrial Fisheries  
 Art.fl.Sen. Artisanal fleet of Senegal / Flotte artisanale du Sénégal  
 P. I. Gam. Gambia Industrial Fisheries / Gambie Industrial Fisheries  
 Art.fl.Gam Artisanal fleet of Gambia / Flotte artisanale de la Gambie  
 Sp.Trawl.Ceph.\* Spanish Trawler Cephalopod / Céphalopode chalutier espagnol

\* In 2012 Private license in Gambia / En 2012 Licence privée en Gambie

**Table / Tableau 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

Area Zone	Fleet Flottille	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
<b>Dakla</b>	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		
	<b>Total Dakla</b>	<b>16 500</b>	<b>11 310</b>	<b>10 815</b>	<b>9 953</b>	<b>18 722</b>	<b>14 344</b>	<b>14 859</b>	<b>18 514</b>	<b>16 593</b>	<b>21 080</b>	<b>31 309</b>	<b>26 199</b>
<b>Cap Blanc</b>	Mau. Freez. Trawl. Ceph.	6 505	6 037	5 167	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
	<b>Total Cape Blanc</b>	<b>7 117</b>	<b>6 960</b>	<b>6 466</b>	<b>7 722</b>	<b>7 045</b>	<b>6 022</b>	<b>6 182</b>	<b>3 144</b>	<b>4 276</b>	<b>5 500</b>	<b>5 587</b>	<b>6 555</b>
<b>Sénégal &amp; Gambie</b>	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
	<b>Total Sen. &amp; Gam.</b>	<b>10 366</b>	<b>13 773</b>	<b>8 369</b>	<b>7 663</b>	<b>6 391</b>	<b>6 833</b>	<b>7 131</b>	<b>7 437</b>	<b>7 348</b>	<b>5 485</b>	<b>3 358</b>	<b>4 375</b>
<b>TOTAL</b>		<b>33 983</b>	<b>32 043</b>	<b>25 650</b>	<b>25 338</b>	<b>32 158</b>	<b>27 199</b>	<b>28 172</b>	<b>29 095</b>	<b>28 217</b>	<b>32 065</b>	<b>40 254</b>	<b>37 129</b>

Area Zone	Fleet Flottille	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
<b>Dakla</b>	Mor. Freez.Trawl.Ceph	11 020	6 655	6 853	14 597	13 497	13 439	12 542	19 089	13 639	12 945	17 881
	Mor.Coast.Trawl.Ceph		516	553	1 616	1 186	1 192	1 741	1 182	900	1 355	1 734
	Art.fl.Mor.	37	38	45	234	147	30	536	624	2 148	4 136	3 703
	Sp.Trawl.Ceph.											
	<b>Total Dakla</b>	<b>11 057</b>	<b>7 209</b>	<b>7 451</b>	<b>16 447</b>	<b>14 830</b>	<b>14 661</b>	<b>14 819</b>	<b>20 895</b>	<b>16 687</b>	<b>18 436</b>	<b>23 318</b>
<b>Cap Blanc</b>	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	0
	Sp.Trawl.Ceph.	669	265	818	738	366	389	595	379	288	136	254
	<b>Total Cape Blanc</b>	<b>2 946</b>	<b>3 794</b>	<b>3 711</b>	<b>4 023</b>	<b>2 372</b>	<b>3 361</b>	<b>3 143</b>	<b>3 347</b>	<b>2 371</b>	<b>1 751</b>	<b>2 539</b>
<b>Sénégal &amp; Gambie</b>	Sen.Ind.Fl.	2 242	2 480	1 816	1 132	1 810	1 542	1 495	784	892	713	796
	Art.fl.Sen.	1 006	1 407	1 819	1 776	1 668	981	899	866	1 071	1 348	1 137
	Gam.Ind.Fl.	870	723	540	209	102	164	163	192	217	225	415
	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
	<b>Total Sen. &amp; Gam.</b>	<b>5 945</b>	<b>5 776</b>	<b>4 595</b>	<b>5 117</b>	<b>4 757</b>	<b>3 443</b>	<b>3 160</b>	<b>2 521</b>	<b>2 867</b>	<b>3 544</b>	<b>3 754</b>
<b>TOTAL</b>		<b>19 948</b>	<b>16 779</b>	<b>15 757</b>	<b>25 587</b>	<b>21 959</b>	<b>21 465</b>	<b>21 121</b>	<b>26 763</b>	<b>21 925</b>	<b>23 732</b>	<b>29 612</b>

Area Zone	Fleet Flottille	2013	2014	2015	2016	2017	2018
<b>Dakla</b>	Mor. Freez.Trawl.Ceph	18 031	12 877	20 651	18 570	14 854	9 498
	Mor.Coast.Trawl.Ceph	2 103	1 008	1 816	1 914	1 731	766

Area Zone	Fleet Flottille	2013	2014	2015	2016	2017	2018
	Art.fl.Mor.	4 529	4 247	4 868	7 165	8 588	7 171
	Sp.Trawl.Ceph.						
	<b>Total Dakla</b>	<b>24 664</b>	<b>18 132</b>	<b>27 336</b>	<b>27 648</b>	<b>25 174</b>	<b>17 435</b>
<b>Cap Blanc</b>	Mau.Freez.Trawl.Ceph.	2 419	1 448	1 875	19	221	278
	Mau.Ref.Trawl.Ceph	473	283	405	1 334	1 706	1 432
	Oth.Trawl.Ceph.						
	Oth.fl.(BY-CATCH)	189	114	345	272	56	106
	Sp.Trawl.Ceph.						
	<b>Total Cape Blanc</b>	<b>3 080</b>	<b>1 845</b>	<b>2 625</b>	<b>1 625</b>	<b>1 984</b>	<b>1 816</b>
<b>Sénégal &amp; Gambie</b>	Sen.Ind.Fl.	567	888	720	737	690	685
	Art.fl.Sen.	1 020	990	950	987	799	821
	Gam.Ind.Fl.	725	435			1 311	1 857
	Art.fl.Gam	1 881	947	579	556	462	946
	Sp.Trawl.Ceph.						
	<b>Total Sen. &amp; Gam.</b>	<b>4 193</b>	<b>3 260</b>	<b>2 249</b>	<b>2 280</b>	<b>3 262</b>	<b>4 308</b>
<b>TOTAL</b>		<b>31 937</b>	<b>23 238</b>	<b>32 210</b>	<b>31 554</b>	<b>30 420</b>	<b>23 560</b>

Mor. Freez.Trawl.Ceph Moroccan Freezer Trawler Cephalopod / Céphalopode chalutier congélateur marocain  
 Mor.Coast.Trawl.Ceph Moroccan Coastal Trawler Cephalopod / Céphalopode chalutier côtier marocain  
 Art.fl.Mor. Artisanal fleet of Morocco / Flotte artisanale du Maroc  
 Sp.Trawl.Ceph. Spanish Trawler Cephalopod / Céphalopode chalutier espagnol  
 Mau.Freez.Trawl.Ceph. Mauritanian Freezer Trawler Cephalopod / Céphalopode chalutier congélateur mauritanien  
 Mau.Ref.Trawl.Ceph Mauritanian Refrigerator Trawler Cephalopod / Céphalopode de chalutier mauritanien  
 Oth.Trawl.Ceph. Others Trawlers Cephalopod / Autres chalutiers Cephalopod  
 Oth.fl.(BY-CATCH) Others fleets (BY-CATCH) / Autres flottes (BY-CATCH)  
 Art.fl.Mau. Artisanal fleet of Mauritania / Flotte artisanale de Mauritanie  
 P.I. Sen Senegal Industrial Fisheries / Sénégal Industrial Fisheries  
 Art.fl.Sen. Artisanal fleet of Senegal / Flotte artisanale du Sénégal  
 P. I. Gam. Gambia Industrial Fisheries / Gambie Industrial Fisheries

\* In 2012 Private license in Gambia / En 2012 Licence privée en Gambie



Area Zone	Fleet Flottille	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
	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	7 900
	Art.fl.Sen.	529 636	599 168	627 483	548 259	591 637	469 577	475 092	971 207	934 553	936 990	948 931	672 391
	Gam.Ind.Fl.	6 251	6 508	4 255	2 630	2 476	2 388	1 751	244	239	533	512	8 256
	Art.fl.Gam							3 660	6 930	7 752	9 360	9 636	21 068
	Sp.Trawl.Ceph.	439	1 134	926	359								

Area Zone	Fleet Flottille	2014	2015	2016	2017	2018
Dakhla	Mor. Freez.Trawl.Ceph	42 013	43 702	46 124	45 659	40 581
	Mor.Coast.Trawl.Ceph	22 631	25 641	29 456	28 504	19 138
	Art.fl.Mor.	15 643	15 252	21 792	24 985	20 802
	Sp.Trawl.Ceph.					
Cap Blanc	Mau.Freez.Trawl.Ceph.	20 011	20 056	21 373	16 877	19 993
	Mau.Ref.Trawl.Ceph	5 002	5 014	5 013	3 243	3 311
	Oth.Trawl.Ceph.					
	Oth.fl.(BY-CATCH)					
	Sp.Trawl.Ceph.					
Sénégal & Gambie	Sen.Ind.Fl.	8 123	8 190	8 071	9 016	8 614
	Art.fl.Sen.	791 681	723 716	729 262	762 895	809 590
	Gam.Ind.Fl.	8 025			8 486	10 463
	Art.fl.Gam	27 479	24 951	19 329	27 574	32 952
	Sp.Trawl.Ceph.					

Mor. Freez.Trawl.Ceph Moroccan Freezer Trawler Cephalopod / Céphalopode chalutier congélateur marocain  
 Mor.Coast.Trawl.Ceph Moroccan Coastal Trawler Cephalopod / Céphalopode chalutier côtier marocain  
 Art.fl.Mor. Artisanal fleet of Morocco / Flotte artisanale du Maroc  
 Sp.Trawl.Ceph. Spanish Trawler Cephalopod / Céphalopode chalutier espagnol  
 Mau.Freez.Trawl.Ceph. Mauritanian Freezer Trawler Cephalopod / Céphalopode chalutier congélateur mauritanien  
 Mau.Ref.Trawl.Ceph Mauritanian Refrigerator Trawler Cephalopod / Céphalopode de chalutier mauritanien  
 Oth.Trawl.Ceph. Others Trawlers Cephalopod / Autres chalutiers Cephalopod  
 Oth.fl.(BY-CATCH) Others fleets (BY-CATCH) / Autres flottes (BY-CATCH)  
 Art.fl.Mau. Artisanal fleet of Mauritania / Flotte artisanale de Mauritanie  
 P.I. Sen Senegal Industrial Fisheries / Sénégal Industrial Fisheries  
 Art.fl.Sen. Artisanal fleet of Senegal / Flotte artisanale du Sénégal  
 P. I. Gam. Gambia Industrial Fisheries / Gambie Industrial Fisheries

\* In 2012 Private license in Gambia / En 2012 Licence privée en Gambie

Art.fl.Gam  
Sp.Trawl.Ceph.\*

Artisanal fleet of Gambia / Flotte artisanale de la Gambie  
Spanish Trawler Cephalopod / Céphalopode chalutier espagnol

**Table / Tableau 5.4.3c:** CPUE in kg/fishing days for *Sepia* spp except for Senegal industrial fishery (PI) in kg/sea days and Sénégal artisanal kg/number of trips /  
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

Area Zone	Fleet Flottille	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 & Gambia	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

Area Zone	Fleet Flottille	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

Area Zone	Fleet Flottille	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
	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 & Gambia	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							

Area Zone	Fleet Flottille	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Dakhla	Mor. Freez.Trawl.Ceph	439	307	473	403	325	234
	Mor.Coast.Trawl.Ceph	96	45	71	65	61	40
	Art.fl.Mor.	270	272	319	329	344	345
	Sp.Trawl.Ceph.						
Cape Blanc	Mau.Freez.Trawl.Ceph.	123	72	93	1	13	14
	Mau.Ref.Trawl.Ceph	90	57	81	266	526	433
	Oth.Trawl.Ceph.						
	Oth.fl.(BY-CATCH)						
Senegal & Gambia	Sp.Trawl.Ceph.						
	Sen.Ind.Fl.	72	109	88	91	77	80
	Art.fl.Sen.	2	1	1	1	1	1
	Gam.Ind.Fl.	88	54			155	177
	Art.fl.Gam						
Sp.Trawl.Ceph.							

Mor. Freez.Trawl.Ceph Moroccan Freezer Trawler Cephalopod / Céphalopode chalutier congélateur marocain  
 Mor.Coast.Trawl.Ceph Moroccan Coastal Trawler Cephalopod / Céphalopode chalutier côtier marocain  
 Art.fl.Mor. Artisanal fleet of Morocco / Flotte artisanale du Maroc  
 Sp.Trawl.Ceph. Spanish Trawler Cephalopod / Céphalopode chalutier espagnol  
 Mau.Freez.Trawl.Ceph. Mauritanian Freezer Trawler Cephalopod / Céphalopode chalutier congélateur mauritanien  
 Mau.Ref.Trawl.Ceph Mauritanian Refrigerator Trawler Cephalopod / Céphalopode de chalutier mauritanien  
 Oth.Trawl.Ceph. Others Trawlers Cephalopod / Autres chalutiers Cephalopod  
 Oth.fl.(BY-CATCH) Others fleets (BY-CATCH) / Autres flottes (BY-CATCH)  
 Art.fl.Mau. Artisanal fleet of Mauritania / Flotte artisanale de Mauritanie

\* In 2012 Private license in Gambia / En 2012 Licence privée en Gambie

P.I. Sen	Senegal Industrial Fisheries / Sénégal Industrial Fisheries
Art.fl.Sen.	Artisanal fleet of Senegal / Flotte artisanale du Sénégal
P. I. Gam.	Gambia Industrial Fisheries / Gambie Industrial Fisheries
Art.fl.Gam	Artisanal fleet of Gambia / Flotte artisanale de la Gambie
Sp.Trawl.Ceph.*	Spanish Trawler Cephalopod / Céphalopode chalutier espagnol

**Table / Tableau 5.5.3a:** Catch (tonnes) of squids, *Loligo vulgaris* by stock and fleet /  
Captures (tonnes) de calamars, *Loligo vulgaris* par stock et par flottille

Area Zone	Fleet Flottille	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
<b>Dakhla</b>	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		
	<b>Total stock Dakhla</b>	<b>7 124</b>	<b>10 065</b>	<b>9 855</b>	<b>17 576</b>	<b>11 324</b>	<b>14 956</b>	<b>12 404</b>	<b>6 285</b>	<b>11 742</b>	<b>8 876</b>	<b>13 732</b>	<b>7 413</b>
<b>Cap Blanc</b>	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
	<b>Total stock Cape Blanc</b>	<b>1 136</b>	<b>1 724</b>	<b>2 003</b>	<b>2 321</b>	<b>1 824</b>	<b>3 477</b>	<b>3 437</b>	<b>2 907</b>	<b>2 947</b>	<b>5 159</b>	<b>4 045</b>	<b>3 701</b>
<b>Senegal &amp; Gambia</b>	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												
	<b>Total Sen. &amp; Gam.</b>	<b>38</b>	<b>17</b>	<b>49</b>	<b>49</b>	<b>38</b>	<b>19</b>	<b>66</b>	<b>11</b>	<b>60</b>	<b>55</b>	<b>65</b>	<b>130</b>
<b>TOTAL</b>	<b>8 298</b>	<b>11 806</b>	<b>11 907</b>	<b>19 946</b>	<b>13 186</b>	<b>18 452</b>	<b>15 907</b>	<b>9 203</b>	<b>14 749</b>	<b>14 090</b>	<b>17 842</b>	<b>11 244</b>	

Area Zone	Fleet Flottille	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
<b>Dakhla</b>	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.											
	<b>Total stock Dakhla</b>	<b>2 301</b>	<b>991</b>	<b>543</b>	<b>5 867</b>	<b>2 544</b>	<b>846</b>	<b>3 652</b>	<b>4 971</b>	<b>3 124</b>	<b>5 655</b>	<b>4 464</b>
<b>Cap Blanc</b>	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
	<b>Total stock Cape Blanc</b>	<b>2 616</b>	<b>812</b>	<b>831</b>	<b>1 302</b>	<b>440</b>	<b>2 272</b>	<b>1 807</b>	<b>1 194</b>	<b>984</b>	<b>1 148</b>	<b>1 848</b>
<b>Senegal &amp; Gambia</b>	Sen.Ind.Fl.	218	73	83	137	98	57	97	33	4	163	67
	Art.fl.Sen.	15	10	43	51	35	34	71	58	31	13	37
	Cha. Esp.		1	4	0							
	Ind. Fl. Gam.		29	14	15	2	3	6	7	9	8	4
	<b>Total Sen. &amp; Gam.</b>	<b>233</b>	<b>113</b>	<b>144</b>	<b>203</b>	<b>135</b>	<b>94</b>	<b>174</b>	<b>98</b>	<b>44</b>	<b>184</b>	<b>107</b>
<b>TOTAL</b>		<b>5 150</b>	<b>1 916</b>	<b>1 518</b>	<b>7 372</b>	<b>3 119</b>	<b>3 212</b>	<b>5 633</b>	<b>6 262</b>	<b>4 151</b>	<b>6 987</b>	<b>6 419</b>

Area Zone	Fleet Flottille	2013	2014	2015	2016	2017	2018
<b>Dakhla</b>	Mor. Freez.Trawl.Ceph	6 880	6 429	5 159	10 842	6 494	3 359
	Mor.Coast.Trawl.Ceph	631	1 284	762	1 848	708	374
	Art.fl.Mor.	2 317	1 459	1 572	3 134	1 521	851
	Sp.Trawl.Ceph.						
	<b>Total stock Dakhla</b>	<b>9 828</b>	<b>9 173</b>	<b>7 493</b>	<b>15 824</b>	<b>8 723</b>	<b>4 584</b>

Area Zone	Fleet Flottille	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Cap Blanc	Mau.Freez.Trawl.Ceph.	1 558	1 985	2 309	2 246	2 249	1 894
	Mau.Ref.Trawl.Ceph	318	405	599	520	446	344
	Oth.Trawl.Ceph.						
	Oth.fl.(BY-CATCH)		25	116	111	25	21
	Sp.Trawl.Ceph.						
	<b>Total stock Cape Blanc</b>	<b>1 876</b>	<b>2 415</b>	<b>3 024</b>	<b>2 877</b>	<b>2 719</b>	<b>2 259</b>
Senegal & Gambia	Sen.Ind.Fl.	72	96	134	105	175	115
	Art.fl.Sen.	41	25	22	43	90	99
	Cha. Esp.						
	Ind. Fl. Gam.	9	6				
	<b>Total Sen. &amp; Gam.</b>	<b>122</b>	<b>127</b>	<b>156</b>	<b>148</b>	<b>265</b>	<b>214</b>
<b>TOTAL</b>		<b>11 826</b>	<b>11 714</b>	<b>10 673</b>	<b>18 849</b>	<b>11 707</b>	<b>7 057</b>

Mor. Freez.Trawl.Ceph	Moroccan Freezer Trawler Cephalopod / Céphalopode chalutier congélateur marocain
Mor.Coast.Trawl.Ceph	Moroccan Coastal Trawler Cephalopod / Céphalopode chalutier côtier marocain
Art.fl.Mor.	Artisanal fleet of Morocco / Flotte artisanale du Maroc
Sp.Trawl.Ceph.	Spanish Trawler Cephalopod / Céphalopode chalutier espagnol
Mau.Freez.Trawl.Ceph.	Mauritanian Freezer Trawler Cephalopod / Céphalopode chalutier congélateur mauritanien
Mau.Ref.Trawl.Ceph	Mauritanian Refrigerator Trawler Cephalopod / Céphalopode de chalutier mauritanien
Oth.Trawl.Ceph.	Others Trawlers Cephalopod / Autres chalutiers Cephalopod
Oth.fl.(BY-CATCH)	Others fleets (BY-CATCH) / Autres flottes (BY-CATCH)
Art.fl.Mau.	Artisanal fleet of Mauritania / Flotte artisanale de Mauritanie
P.I. Sen	Senegal Industrial Fisheries / Sénégal Industrial Fisheries
Art.fl.Sen.	Artisanal fleet of Senegal / Flotte artisanale du Sénégal
P. I. Gam.	Gambia Industrial Fisheries / Gambie Industrial Fisheries
Art.fl.Gam	Artisanal fleet of Gambia / Flotte artisanale de la Gambie
Sp.Trawl.Ceph.*	Spanish Trawler Cephalopod / Céphalopode chalutier espagnol

\* In 2012 Private license in Gambia / En 2012 Licence privée en Gambie

**Table / Tableau 5.5.3b:** Effort on squids (*Loligo vulgaris*) by fleet and year (1990-2018) (in fishing days) except Senegal industrial fishery in days at sea and artisanal in numbers of trips by stock North /  
Effort sur les calmars (*Loligo vulgaris*) par flottille et année (1990-2018) (en jours de pêche) sauf pêche industrielle au Sénégal en jours de mer et artisanale en nombre de sorties par stock Nord

Area Zone	Fleet Flottille	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.						4 090	90	846	1 354	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
	Cha. Esp.		202	114	241	94	462	421	210	503	536	129	218
	Ind. Fl. Gambia												

Area Zone	Fleet Flottille	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2002
Dakhla	Mor. Freez.Trawl.Ceph	50 760	41 782	24 728	44 793	39 695	38 647	44 451	44 600	50 148	31 520	37 429	50 760
	Mor.Coast.Trawl.Ceph		7 202	7 534	10 246	11 249	4 480	8 768	15 050	12 642	16 219	12 005	
	Art.fl.Mor.	15 161	27 734	19 738	35 092	40 525	376	9 221	32 411	20 758	12 862	28 135	15 161
	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	17 659
	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	17 761
	Oth.Trawl.Ceph.	1 182	567	1 100	1 061	956	2 712	1 797	1 327	1 804	1 511	576	1 182
	Oth.fl.(BY-CATCH)	7 133		7 081	779								7 133
	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	12 589

Area Zone	Fleet Flottille	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2002	
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	39 279	
	Art.fl.Sen.	529 636	599 168	627 483	548 259	591 637	469 577	475 092	971 207	934 553	936 990	948 931	529 636	
	Cha. Esp.	439	1 134	926	359									439
	Ind. Fl. Gambia		6 508	4 255	2 630	2 476	2 388	1 751	244	239	533	512		

Area Zone	Fleet Flottille	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Dakhla	Mor. Freez.Trawl.Ceph	41 054	42 013	43 702	46 124	45 659	40 581
	Mor.Coast.Trawl.Ceph	17 073	20 342	22 694	29 421	26 964	18 494
	Art.fl.Mor.	19 095	18 881	12 666	19 879	11 936	5 943
	Sp.Trawl.Ceph.						
Cap Blanc	Mau.Freez.Trawl.Ceph.	19 718	20 011	20 056	21 373	16 877	19 993
	Mau.Ref.Trawl.Ceph	5 241	5 002	5 014	5 013	3 243	3 311
	Oth.Trawl.Ceph.						
	Oth.fl.(BY-CATCH)						
	Sp.Trawl.Ceph.						
Sénégal & Gambie	Sen.Ind.Fl.	7 900	8 123	8 190	8 071	9 016	8 614
	Art.fl.Sen.	672 391	791 681	723 716	729 262	762 857	809 591
	Cha. Esp.						
	Ind. Fl. Gambia	8 256	8 025				

Mor. Freez.Trawl.Ceph Moroccan Freezer Trawler Cephalopod / Céphalopode chalutier congélateur marocain  
 Mor.Coast.Trawl.Ceph Moroccan Coastal Trawler Cephalopod / Céphalopode chalutier côtier marocain  
 Art.fl.Mor. Artisanal fleet of Morocco / Flotte artisanale du Maroc  
 Sp.Trawl.Ceph. Spanish Trawler Cephalopod / Céphalopode chalutier espagnol  
 Mau.Freez.Trawl.Ceph. Mauritanian Freezer Trawler Cephalopod / Céphalopode chalutier congélateur mauritanien  
 Mau.Ref.Trawl.Ceph Mauritanian Refrigerator Trawler Cephalopod / Céphalopode de chalutier mauritanien  
 Oth.Trawl.Ceph. Others Trawlers Cephalopod / Autres chalutiers Cephalopod  
 Oth.fl.(BY-CATCH) Others fleets (BY-CATCH) / Autres flottes (BY-CATCH)  
 Art.fl.Mau. Artisanal fleet of Mauritania / Flotte artisanale de Mauritanie  
 P.I. Sen Senegal Industrial Fisheries / Sénégal Industrial Fisheries  
 Art.fl.Sen. Artisanal fleet of Senegal / Flotte artisanale du Sénégal

\* In 2012 Private license in Gambia / En 2012 Licence privée en Gambie

P. I. Gam. Gambia Industrial Fisheries / Gambie Industrial Fisheries  
 Art.fl.Gam Artisanal fleet of Gambia / Flotte artisanale de la Gambie  
 Sp.Trawl.Ceph.\* Spanish Trawler Cephalopod / Céphalopode chalutier espagnol

**Table / Tableau 5.5.3c:** 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

Area Zone	Fleet Flottille	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Dakhla	Mor. Freez. Trawl. Ceph	58	113	115	265	116	184	108	78	142	110	225	143
	Mor. Coast. Trawl. Ceph												
	Art.fl.Mor.												36
	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
	Mau.Ref.Trawl.Ceph	9	49	14	16	15	34	59	55	50	63	64	56
	Oth.Trawl.Ceph.							11	57	36	162	86	73
	Oth.fl.(BY-CATCH)		669			7	400	56	80	456			24
	Sp.Trawl.Ceph.							85	87	94	246	153	127
Sénégal & Gambie	Sen.Ind.Fl.	1	0	2	1	1	0	1	0	0	1	1	2
	Art.fl.Sen.	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
	Ind. Fl. Gambia												

Area Zone	Fleet Flottille	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2002
Dakhla	Mor. Freez. Trawl. Ceph	40	17	5	83	49	20	58	87	30	118	66	40
	Mor.Coast.Trawl.Ceph		25	16	86	24	9	75	22	50	76	29	
	Art.fl.Mor.	18	3	15	36	8	77	45	23	46	55	58	18
	Sp.Trawl.Ceph.												
Cap Blanc	Mau.Freez.Trawl.Ceph.	17	15	13	15	6	60	40	33	19	15	35	17
	Mau.Ref.Trawl.Ceph	35	11	14	18	10	18	27	37	47	51	86	35
	Oth.Trawl.Ceph.	30	5	17	30	3	43	50	41	12	16	48	30

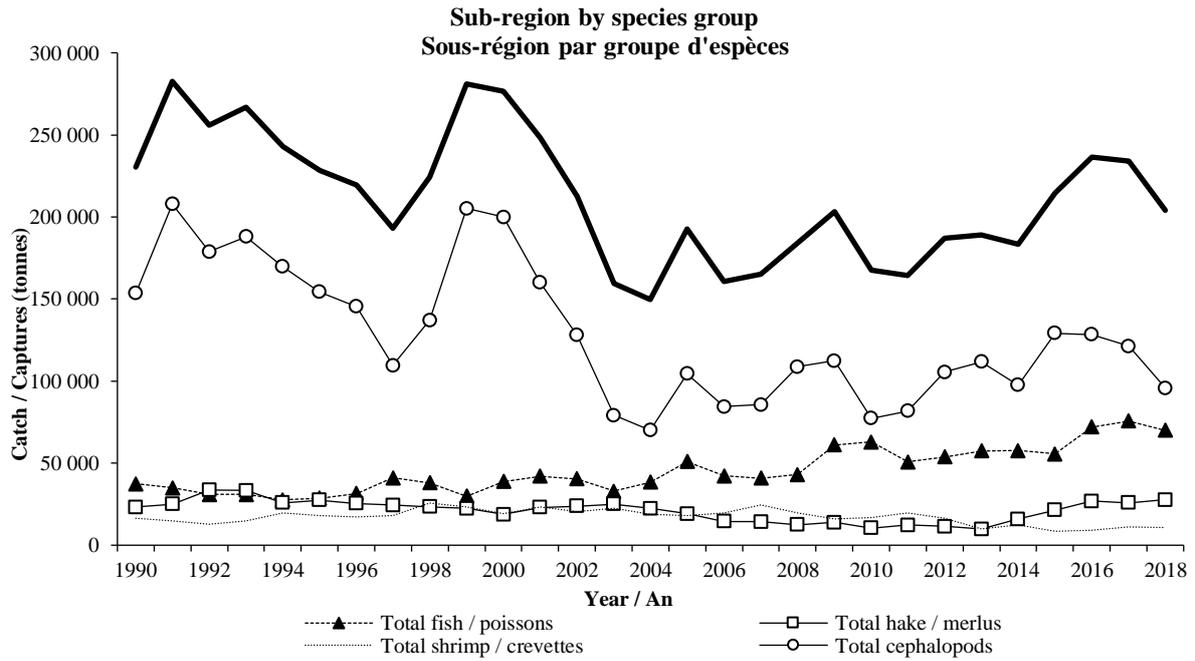
Area Zone	Fleet Flottille	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2002
	Oth.fl.(BY-CATCH)	40		0	0								40
	Sp.Trawl.Ceph.	109	32	35	66	33	96	171	72	94	112	217	109
Sénégal & Gambie	Sen.Ind.Fl.	6	2	3	5	3	2	3	2	0	13	5	6
	Art.fl.Sen.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Cha. Esp.	0	1	4	1								0
	Ind. Fl. Gambia		4	3	6	1	1	4	28	36	16	8	

Area Zone	Fleet Flottille	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Dakhla	Mor. Freez.Trawl.Ceph	168	153	118	235	142	83
	Mor.Coast.Trawl.Ceph	37	63	34	63	26	20
	Art.fl.Mor.	121	77	124	158	127	143
	Sp.Trawl.Ceph.						
Cap Blanc	Mau.Freez.Trawl.Ceph.	79	99	115	105	133	95
	Mau.Ref.Trawl.Ceph	61	81	119	104	138	104
	Oth.Trawl.Ceph.						
	Oth.fl.(BY-CATCH)						
	Sp.Trawl.Ceph.						
Sénégal & Gambie	Sen.Ind.Fl.	9	12	16	13	19	13
	Art.fl.Sen.	0	0	0	0	0	0
	Cha. Esp.						
	Ind. Fl. Gambia	1	1				

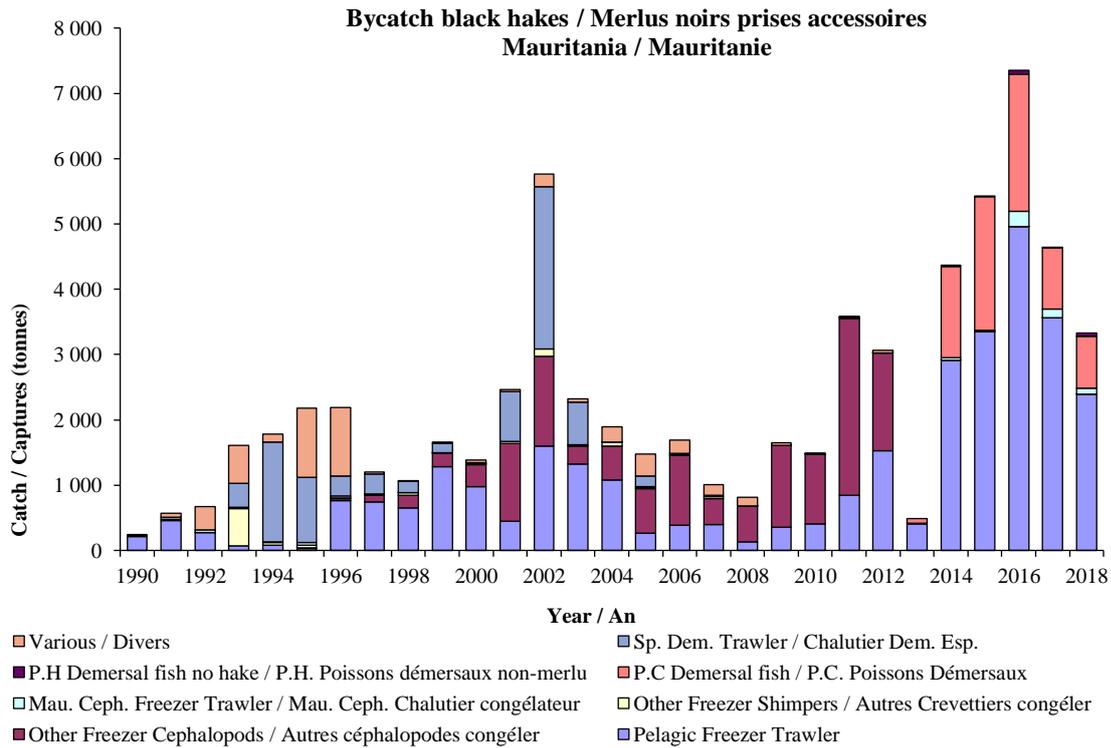
Mor. Freez.Trawl.Ceph Moroccan Freezer Trawler Cephalopod / Céphalopode chalutier congélateur marocain  
Mor.Coast.Trawl.Ceph Moroccan Coastal Trawler Cephalopod / Céphalopode chalutier côtier marocain  
Art.fl.Mor. Artisanal fleet of Morocco / Flotte artisanale du Maroc  
Sp.Trawl.Ceph. Spanish Trawler Cephalopod / Céphalopode chalutier espagnol  
Mau.Freez.Trawl.Ceph. Mauritanian Freezer Trawler Cephalopod / Céphalopode chalutier congélateur mauritanien  
Mau.Ref.Trawl.Ceph Mauritanian Refrigerator Trawler Cephalopod / Céphalopode de chalutier mauritanien  
Oth.Trawl.Ceph. Others Trawlers Cephalopod / Autres chalutiers Cephalopod  
Oth.fl.(BY-CATCH) Others fleets (BY-CATCH) / Autres flottes (BY-CATCH)  
Art.fl.Mau. Artisanal fleet of Mauritania / Flotte artisanale de Mauritanie  
P. I. Sen Senegal Industrial Fisheries / Sénégal Industrial Fisheries  
Art.fl.Sen. Artisanal fleet of Senegal / Flotte artisanale du Sénégal  
P. I. Gam. Gambia Industrial Fisheries / Gambie Industrial Fisheries  
Art.fl.Gam Artisanal fleet of Gambia / Flotte artisanale de la Gambie  
Sp.Trawl.Ceph.\* Spanish Trawler Cephalopod / Céphalopode chalutier espagnol

\* In 2012 Private license in Gambia / En 2012 Licence privée en Gambie

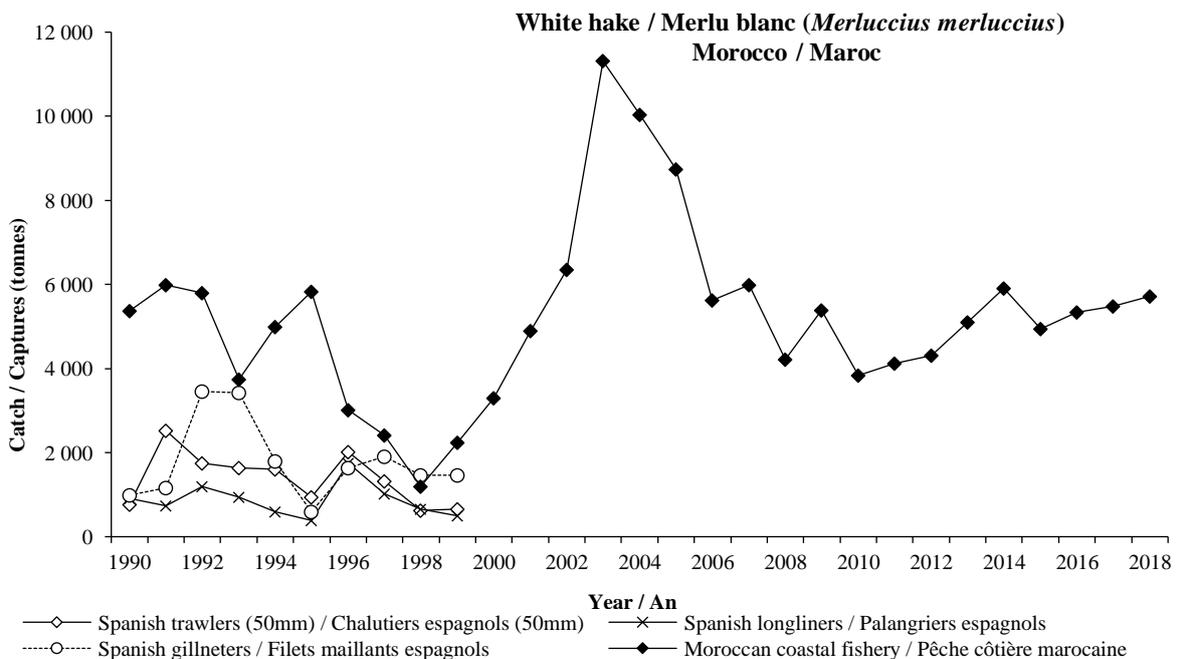
**FIGURES**



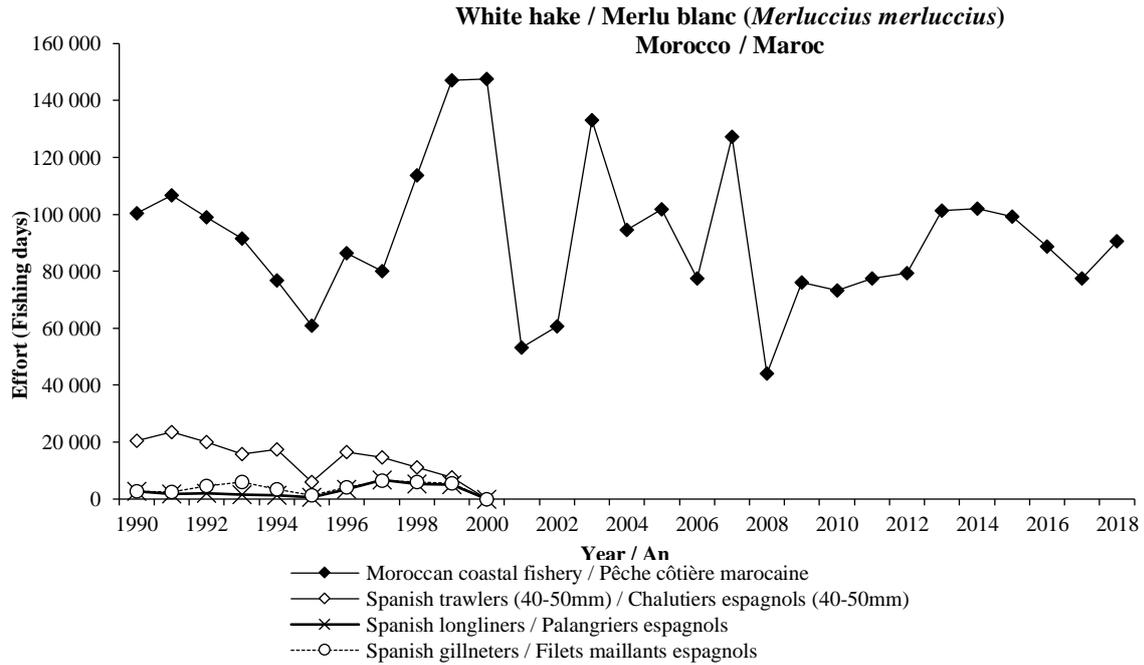
**Figure 1.6.1:** Catch trends in the CECAF northern sub-region by species group (weight in tonnes) / Tendances des captures de ressources démersales dans la sous-région nord du COPACE, par groupes d'espèces (en tonnes).



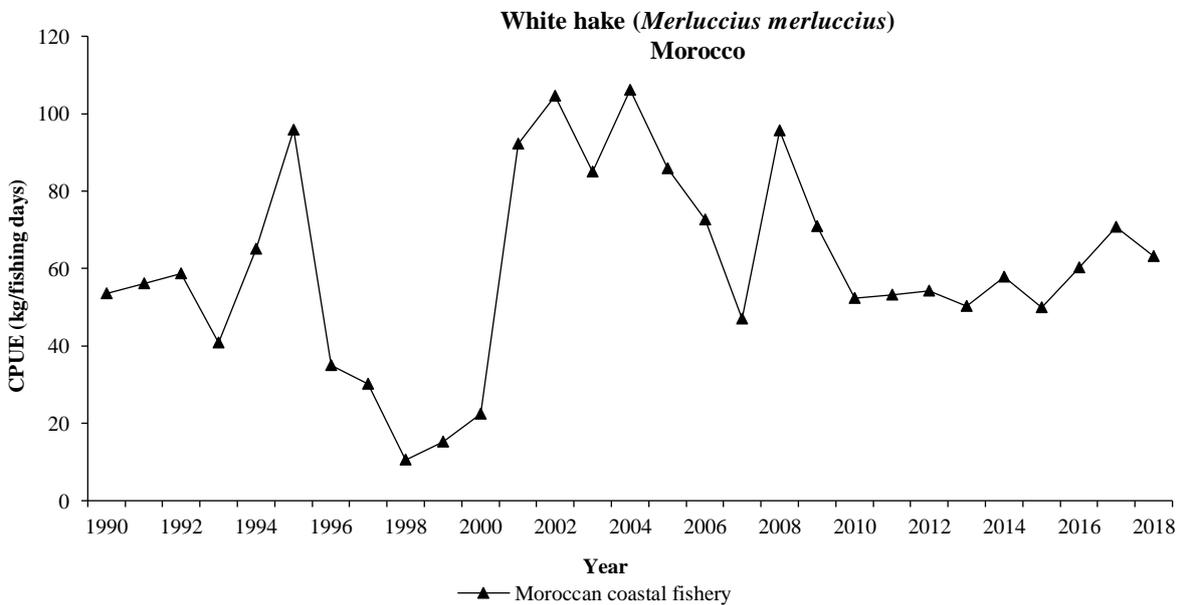
**Figure 2.2.1:** Total by-catch of black hakes (up) and its evolution (down) in the data serie of the fleets fishing in the EEZ Mauritanian (1990-2018) / Prises accessoires totales de merlu noir (en hausse) et son évolution (en baisse) dans la série de données des flottes pêchant dans la ZEE mauritanienne (1990-2018).



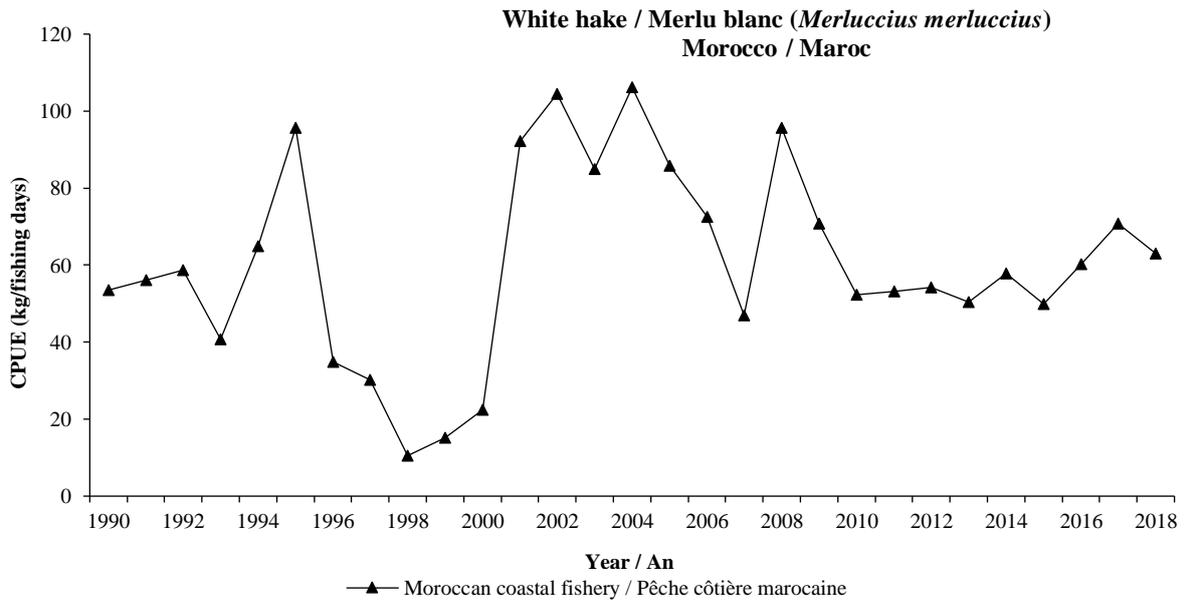
**Figure 2.3.3a:** Catch (tonnes) of white hake (*Merluccius merluccius*) in Morocco by fleet and country/Captures (tonnes) de merlu blanc (*Merluccius merluccius*) au Maroc par les différentes flottilles et pays.



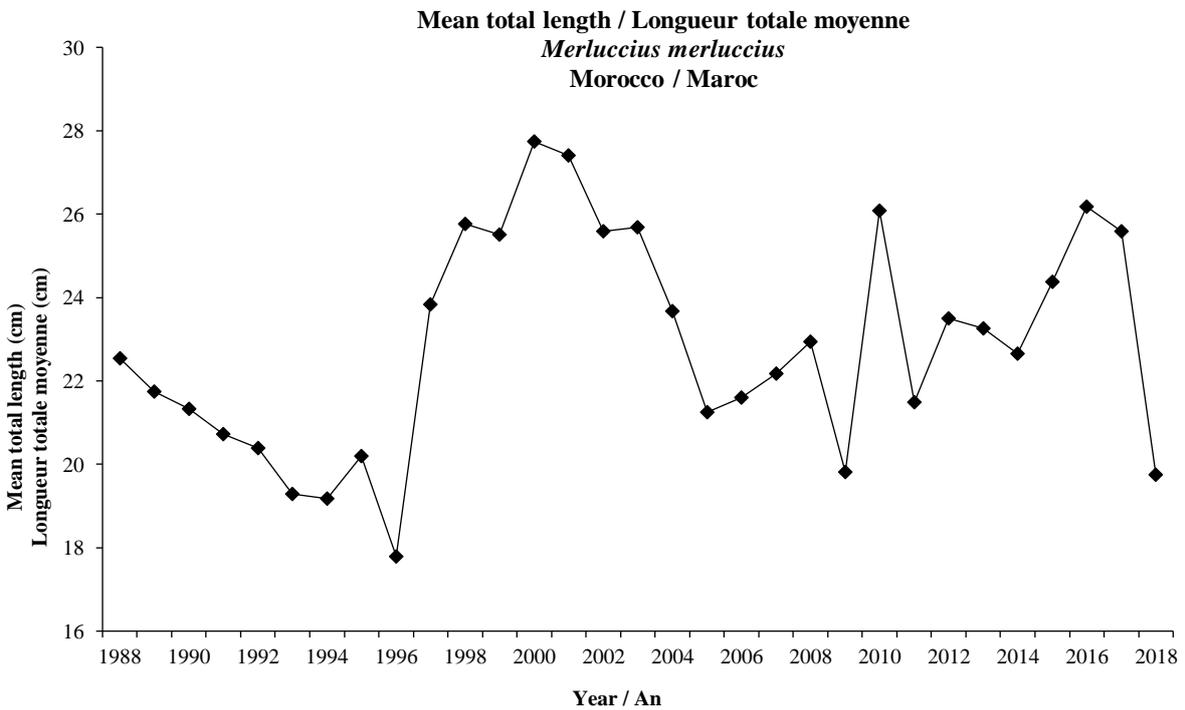
**Figure 2.3.3b:** Effort (in fishing days) carried out on white hake (*Merluccius merluccius*) in Morocco by fleet/Effort (en jours de pêche) exercé sur le merlu blanc (*Merluccius merluccius*) au Maroc par les différentes flottilles.



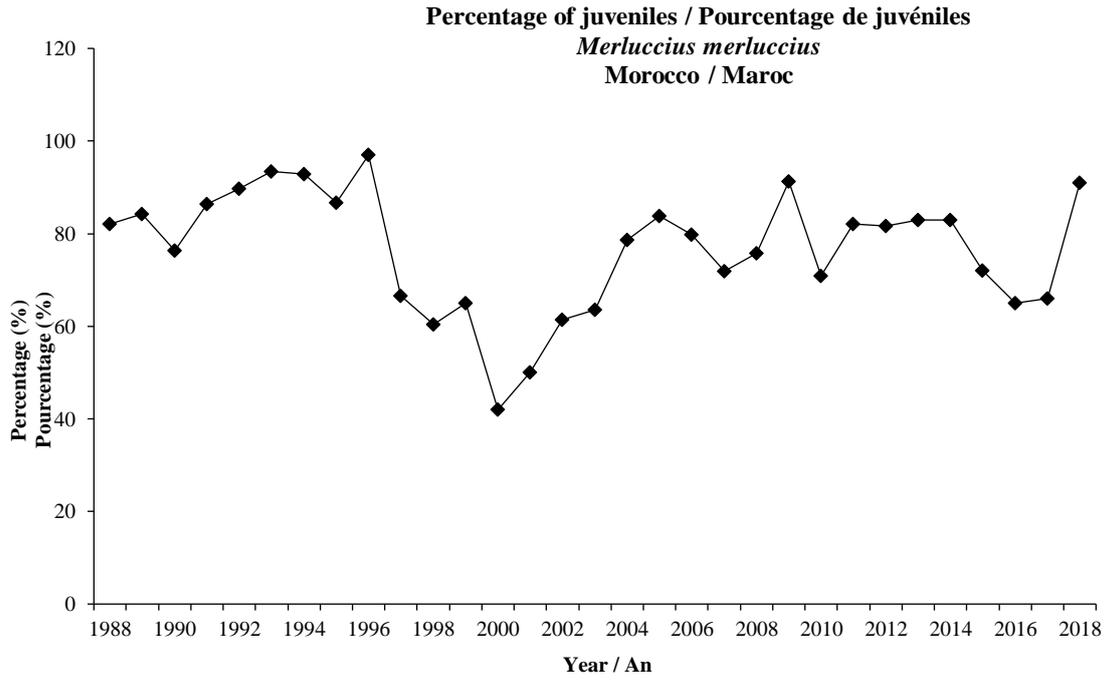
**Figure 2.3.3c:** Catch per unit of effort (kg/fishing days) of white hake (*Merluccius merluccius*) by coastal fleet/Prise par unité d'effort (kg/jours de pêche) du merlu blanc (*Merluccius merluccius*) des différentes flottilles cotières.



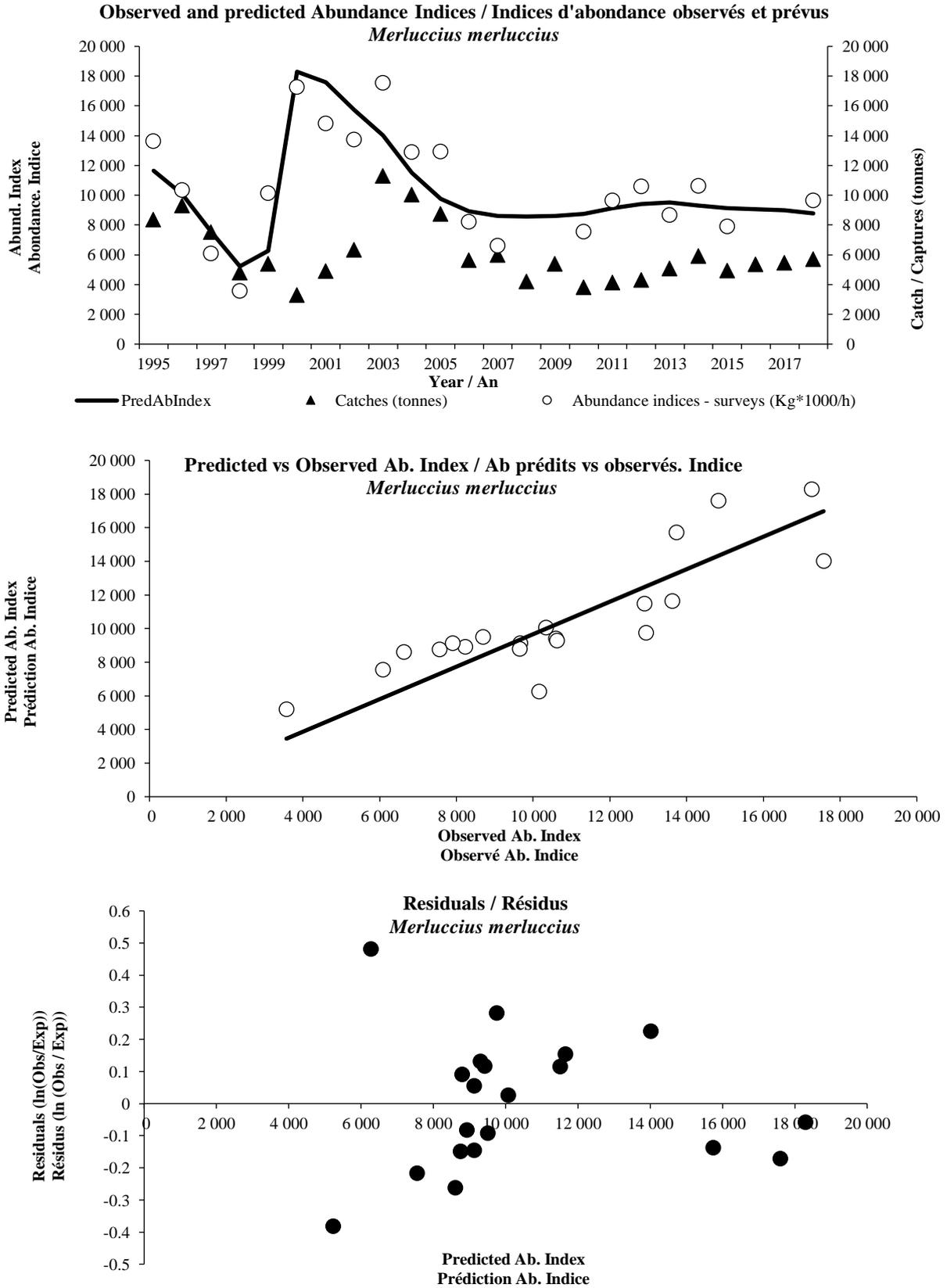
**Figure 2.3.3d:** Abundance indices (stratified averages) of white hake (*Merluccius merluccius*) observed during the research surveys/Indices d'abondance (moyennes stratifiées) du merlu blanc (*Merluccius merluccius*) observés au cours des campagnes scientifiques. \*No survey.



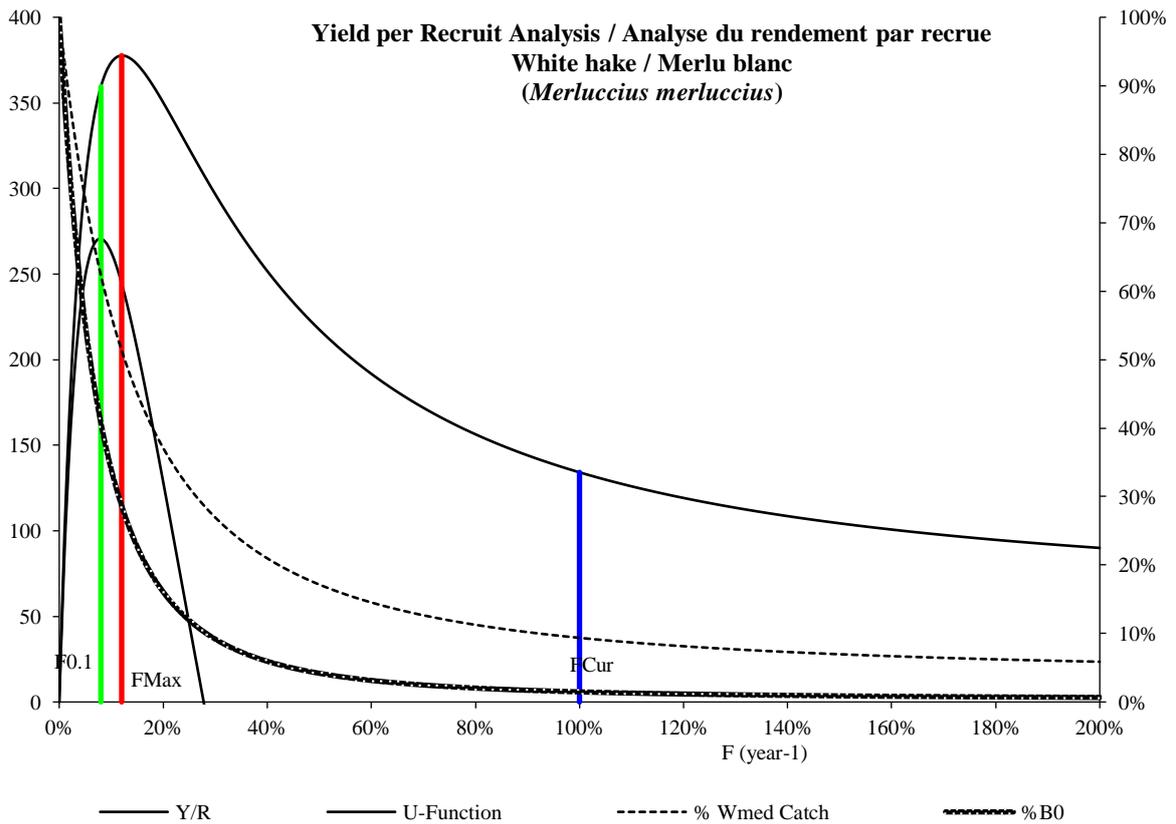
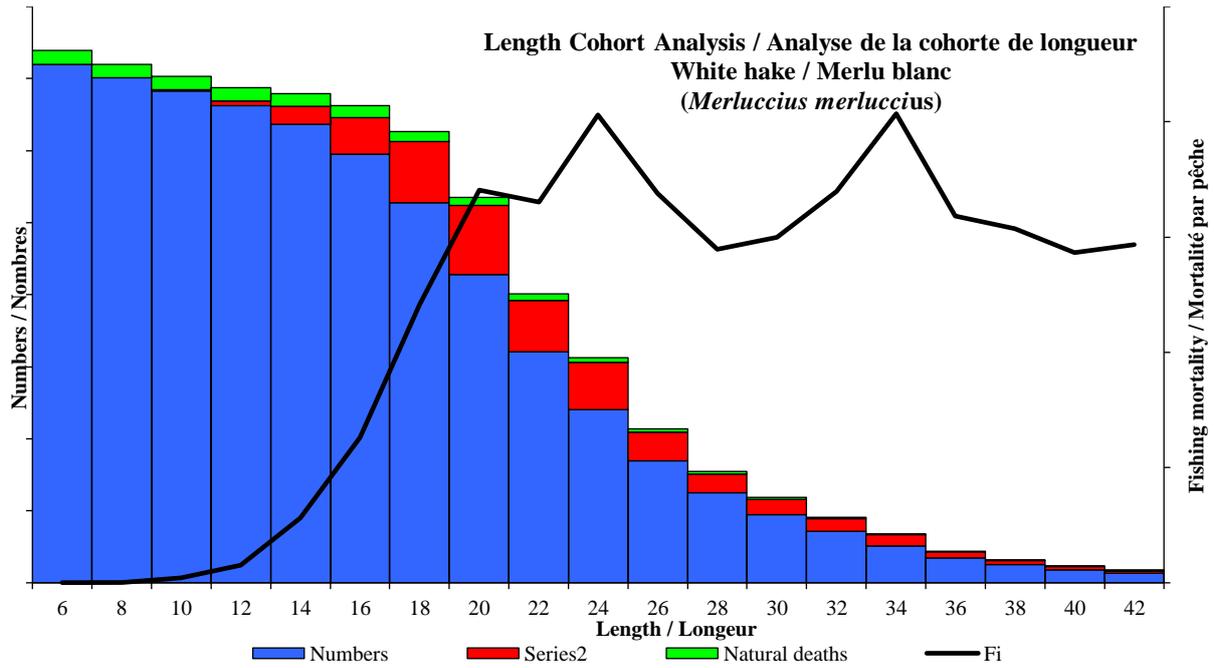
**Figure 2.3.3e:** Evolution of the mean length of white hake *Merluccius merluccius* in Morocco / Évolution de la longueur moyenne du merlu blanc *Merluccius merluccius* au Maroc.



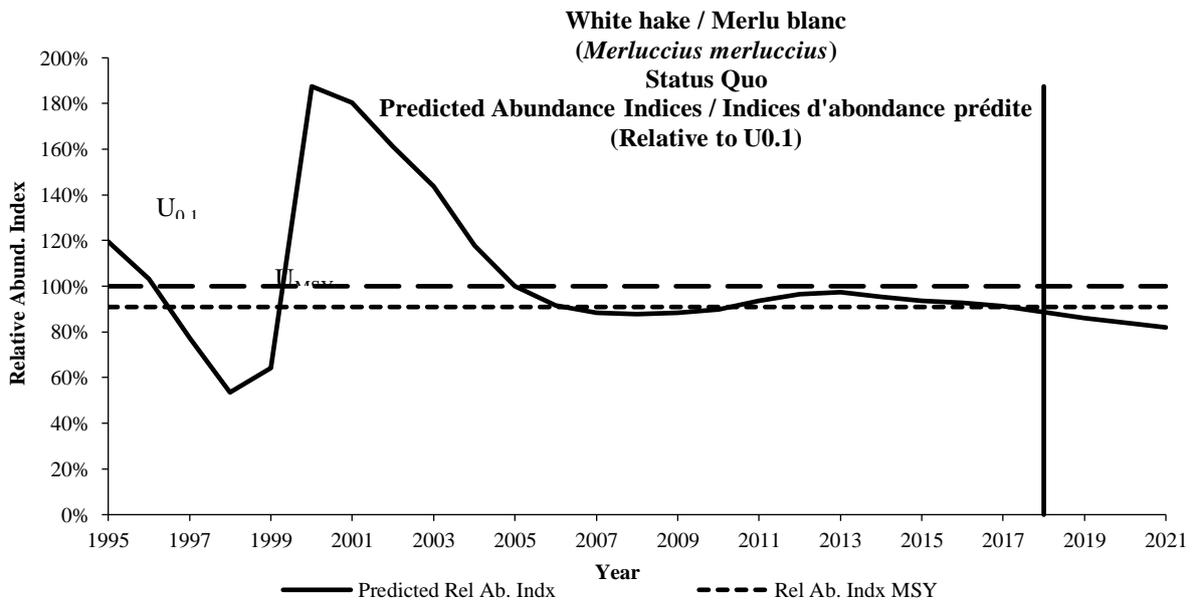
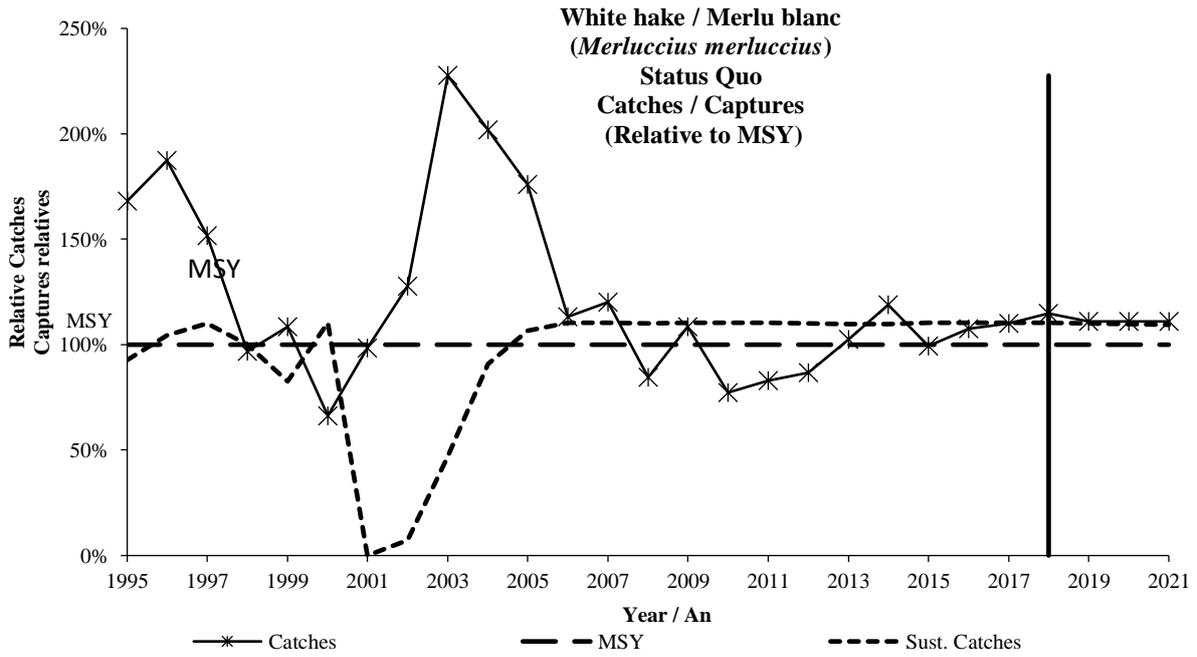
**Figure 2.3.3f:** Percentage of juveniles of white hake *Merluccius merluccius* in Morocco (Coastal fishery sampling) / Pourcentage de juvéniles de merlu blanc *Merluccius merluccius* au Maroc (échantillonnage de la pêche côtière).



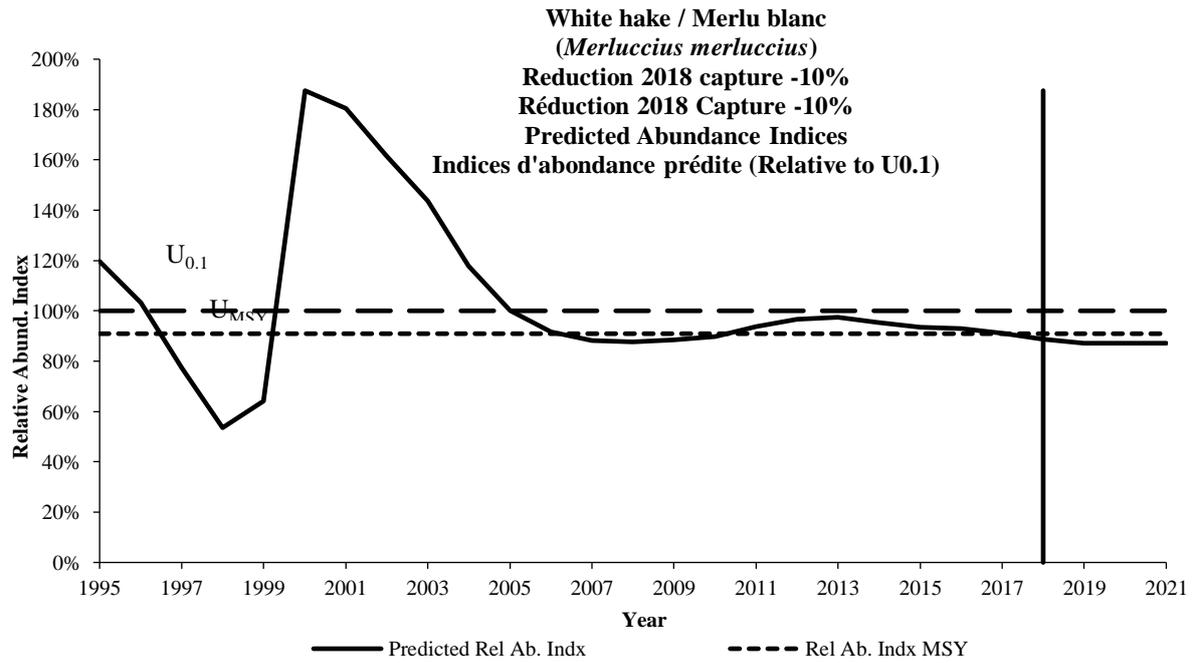
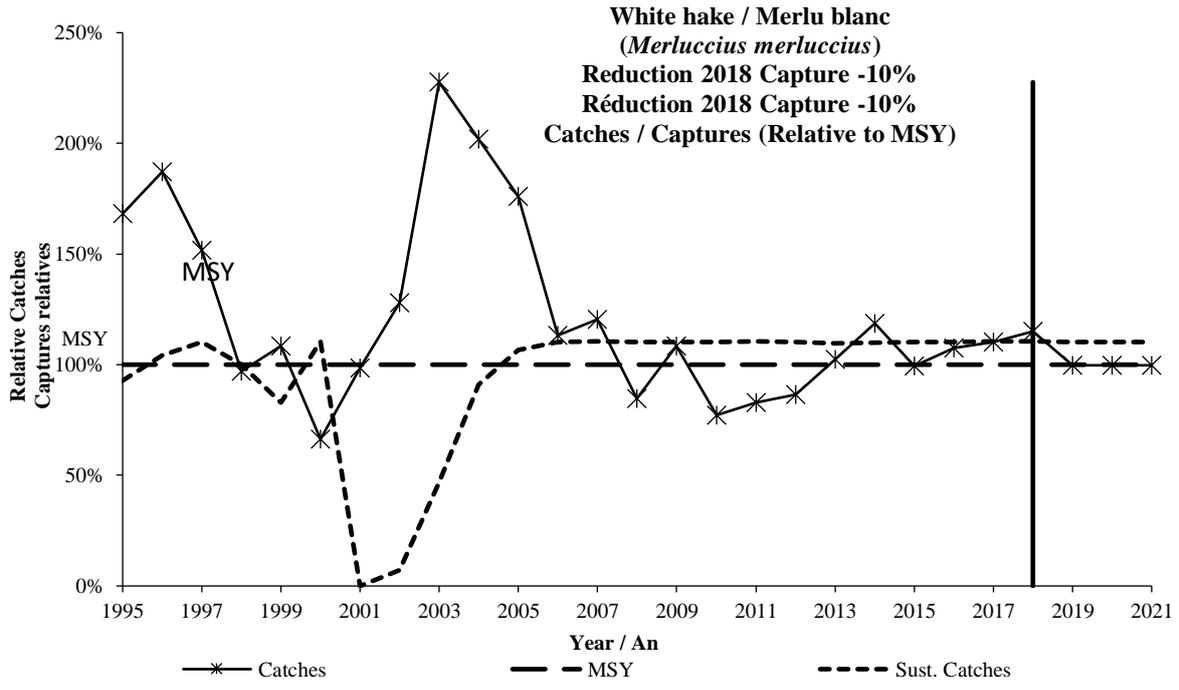
**Figure 2.3.3g:** Observed and predicted abundance indices for the white hake (*Merluccius merluccius*) stock (abundance indices-survey), and diagnostics of the model fit / Tendances des indices d'abondance observés et estimés par le modèle de production pour le stock de merlu blanc (*Merluccius merluccius*) (indices d'abondance-campagnes) ainsi que des diagnostics du modèle.



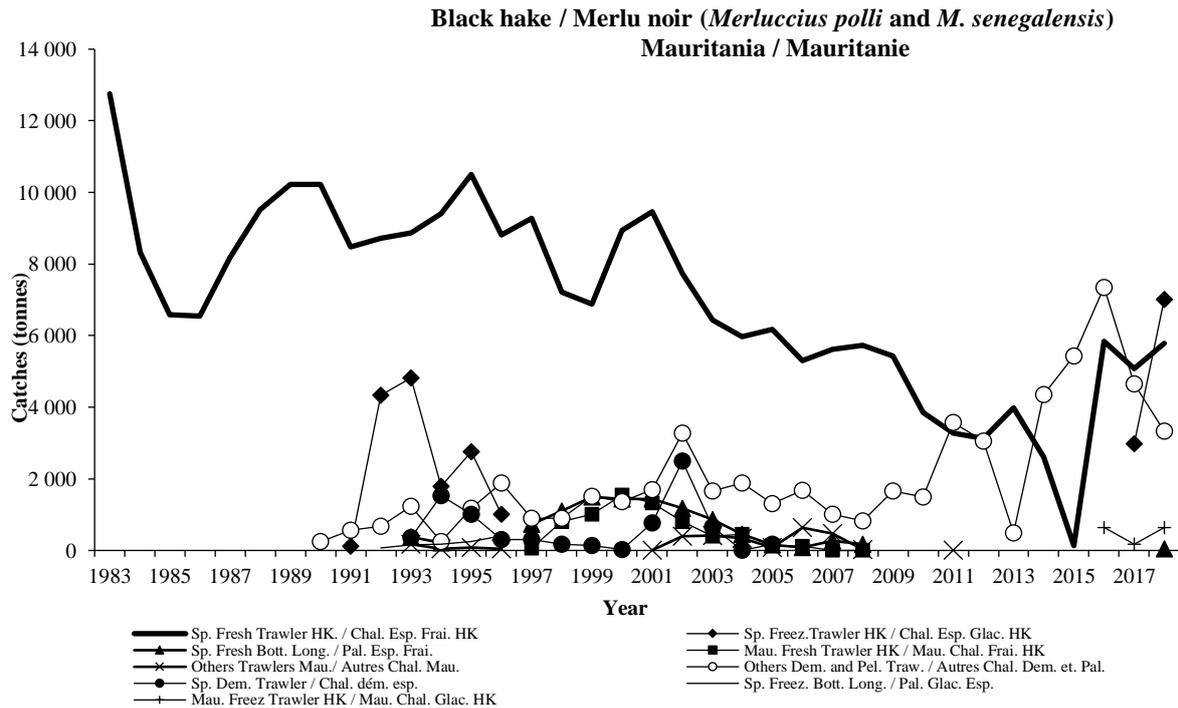
**Figure 2.3.3h:** LCA&Yield per recruit analysis for *Merluccius merluccius* (using 2014-2018 data) / Analyse de la capture par recrue pour le stock de merlu blanc (*Merluccius merluccius*) (en utilisant les données de 2014-2018).



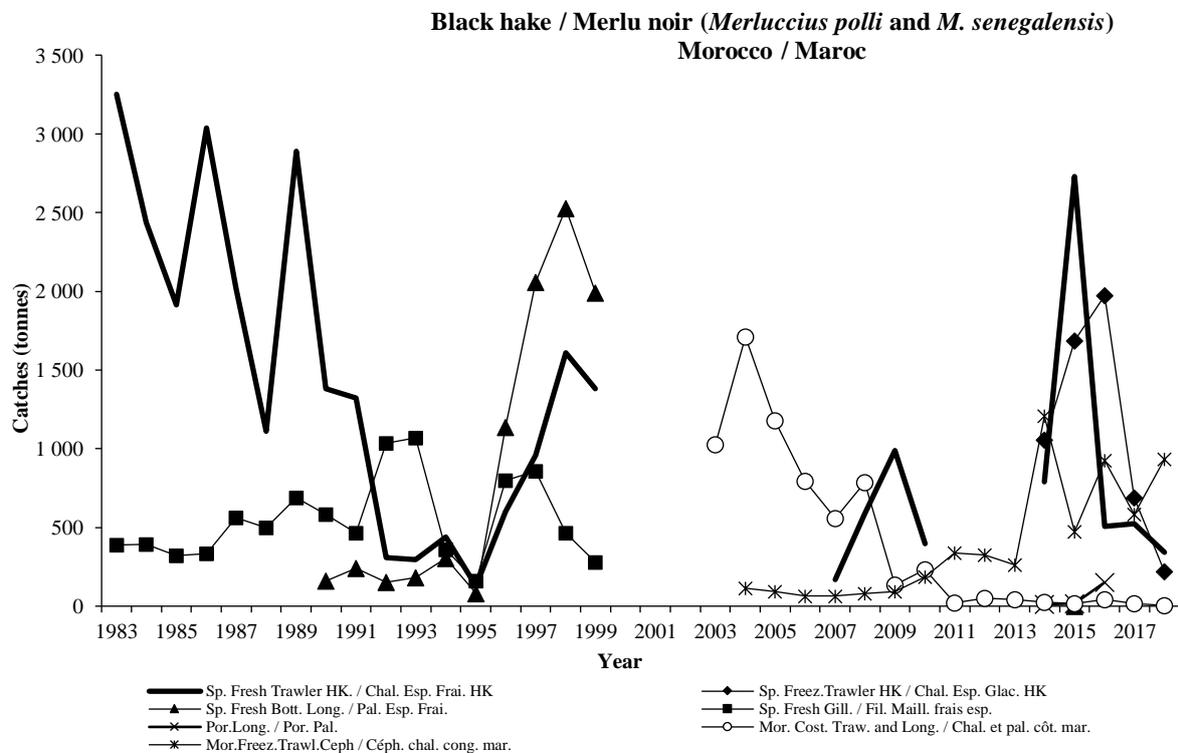
**Figure 2.3.4a:** Projection of evolution of catch of *Merluccius merluccius* in Morocco under a scenario of *status quo* catch level / Projection de l'évolution de capture de *Merluccius merluccius* au Maroc selon un scénario de captures *status quo*.



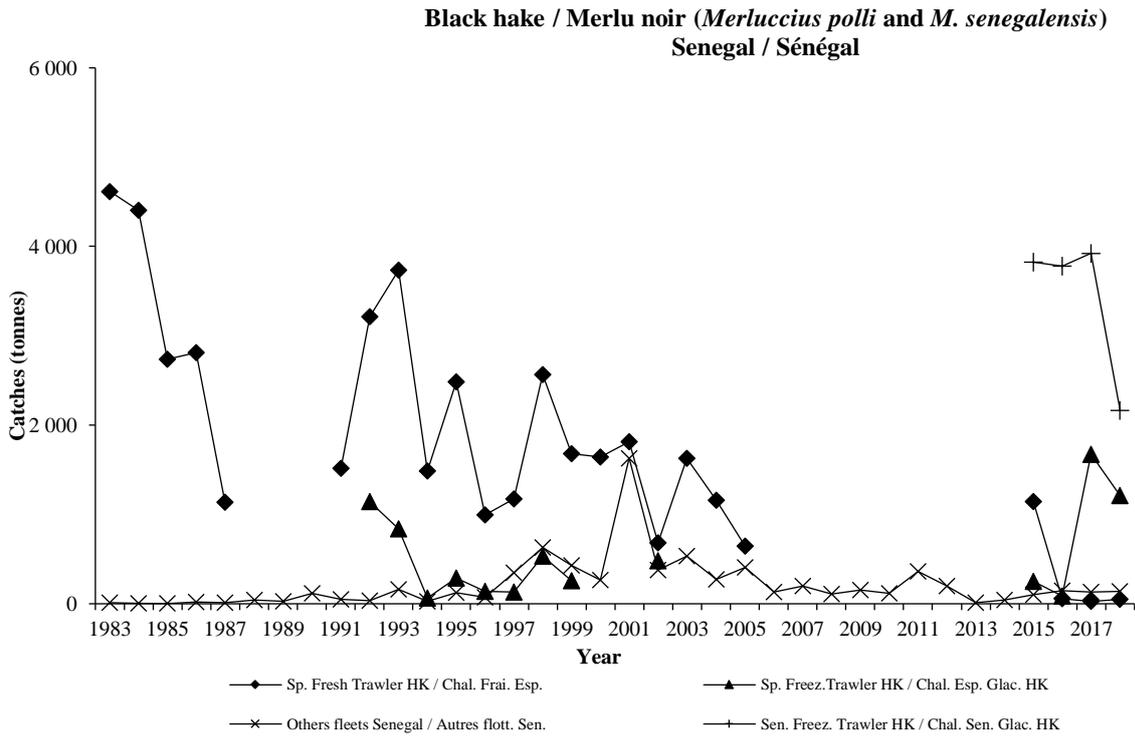
**Figure 2.3.4b:** Projection of evolution of catch of *Merluccius merluccius* in Morocco under a scenario of 10% less effort / Projection de l'évolution de capture de *Merluccius merluccius* au Maroc selon un scénario de moins 10% effort.



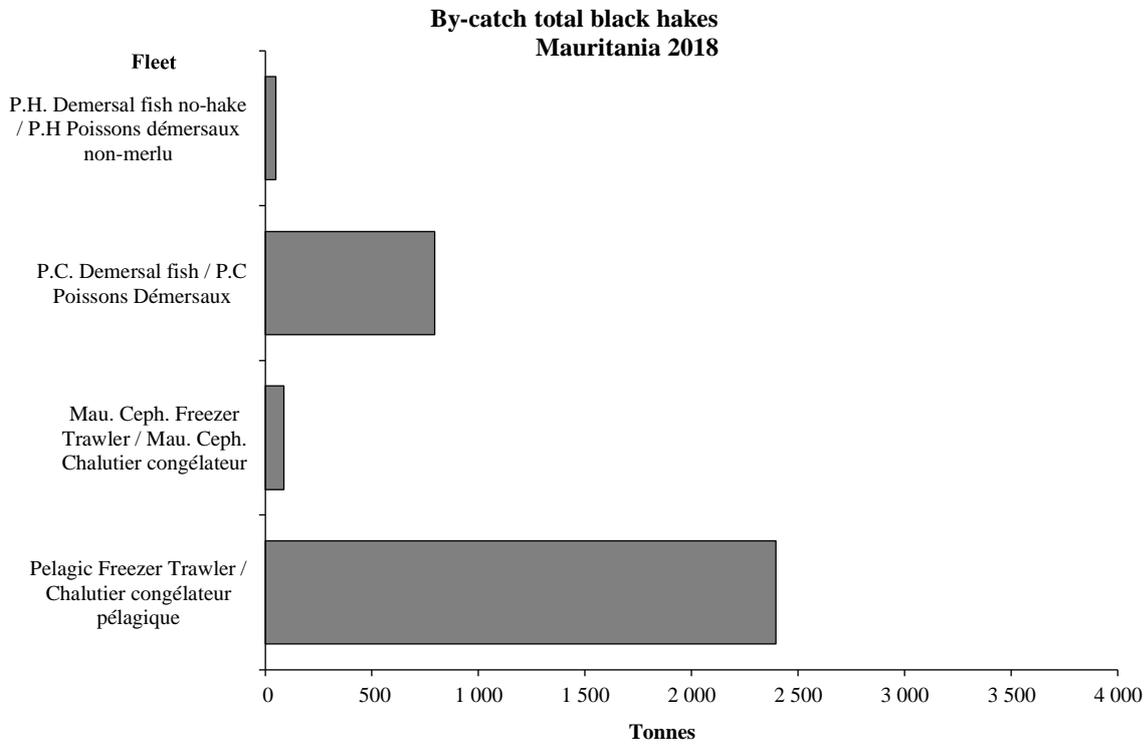
**Figure 2.4.3a:** Catches (tonnes) of black hake, *Merluccius polli* and *M. senegalensis*, in Mauritania / Captures (tonnes) de merlu noir, *Merluccius polli* et *M. senegalensis*, dans la Mauritanie.



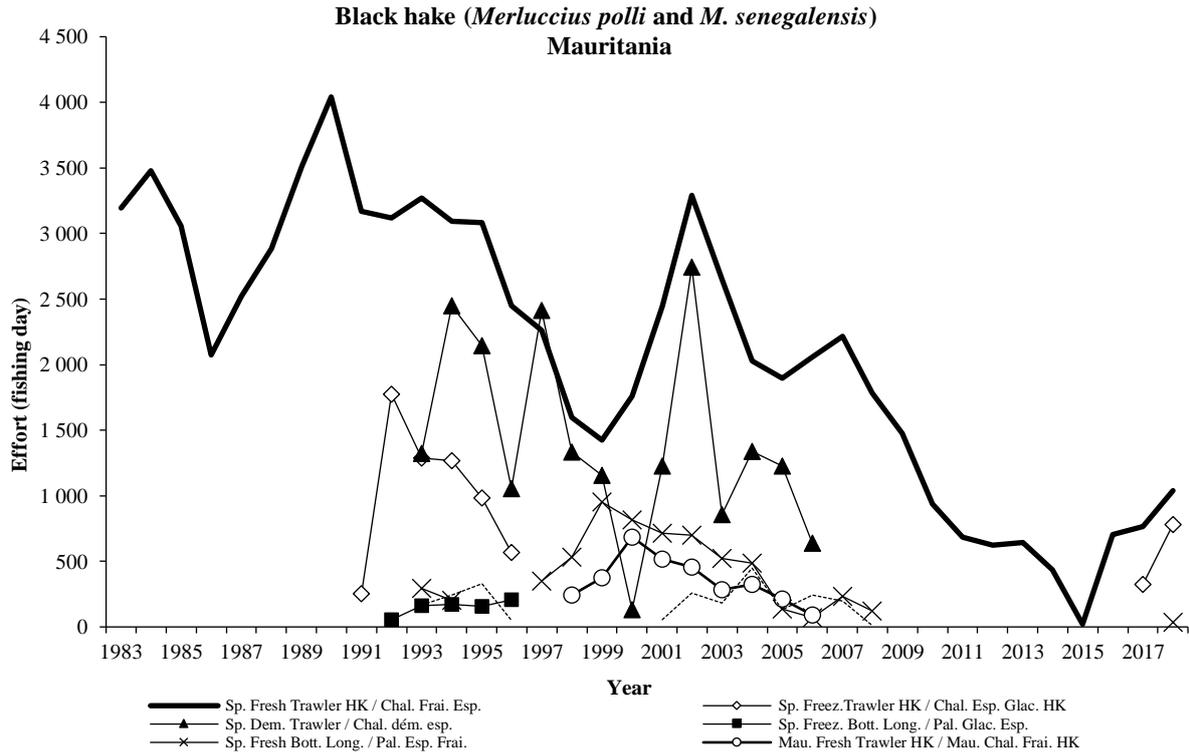
**Figure 2.4.3b :** Catches (tonnes) of black hake, *Merluccius polli* and *M. senegalensis*, in Morocco / Captures (tonnes) de merlu noir, *Merluccius polli* et *M. senegalensis*, dans le Maroc.



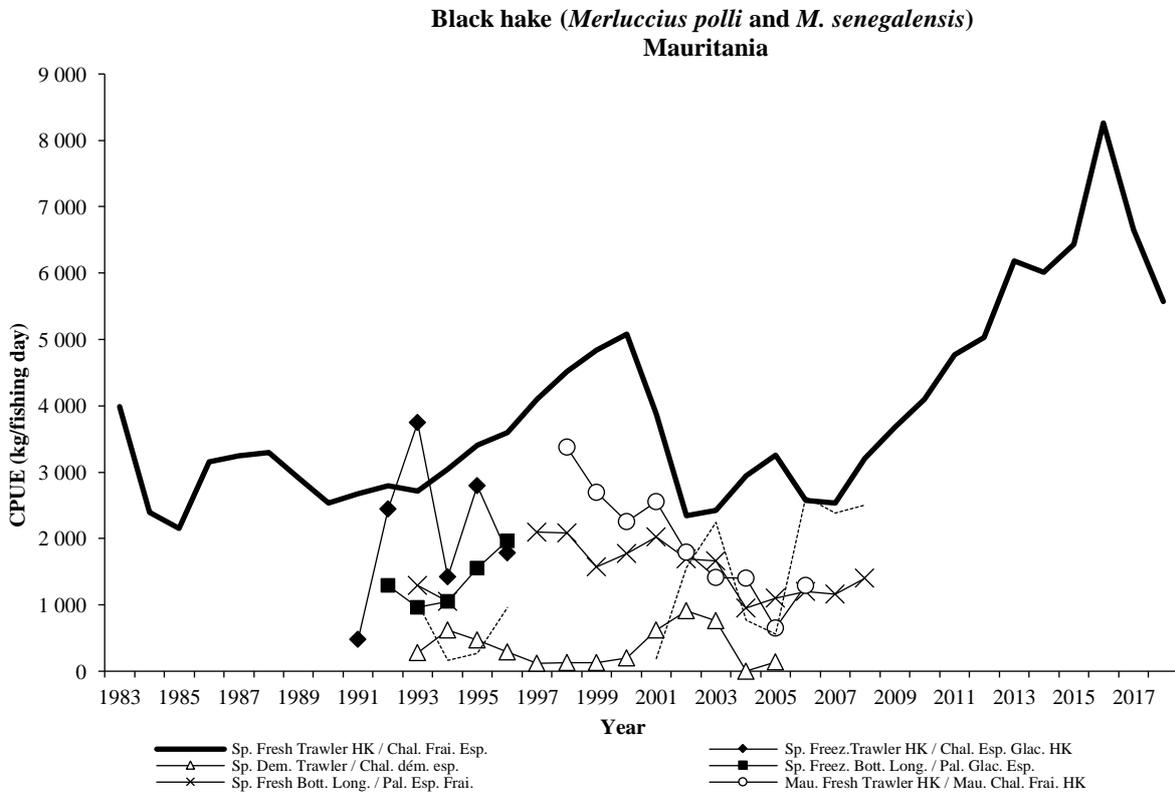
**Figure 2.4.3c:** Catches (tonnes) of black hake, *Merluccius polli* and *M. senegalensis*, in Senegal / Captures (tonnes) de merlu noir, *Merluccius polli* et *M. senegalensis*, dans le Sénégal.



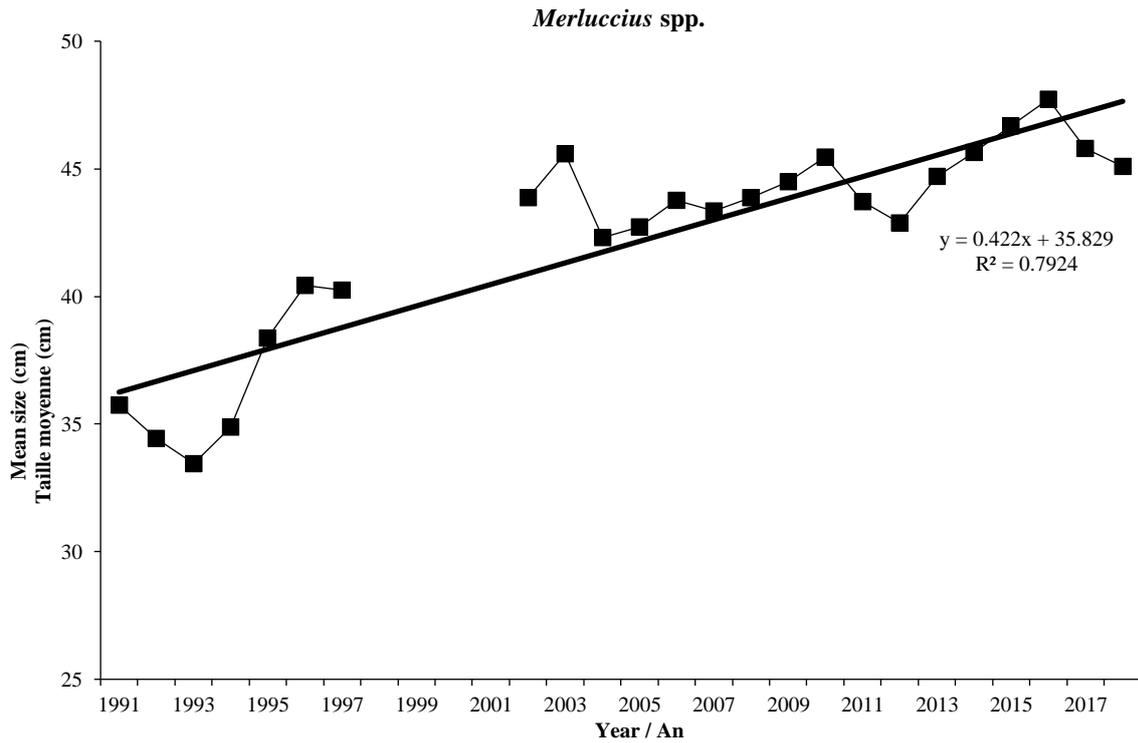
**Figure 2.4.3d:** Total by-catch of black hakes of fleets in Mauritania / Captures accessoires de merlu noir en Mauritanie.



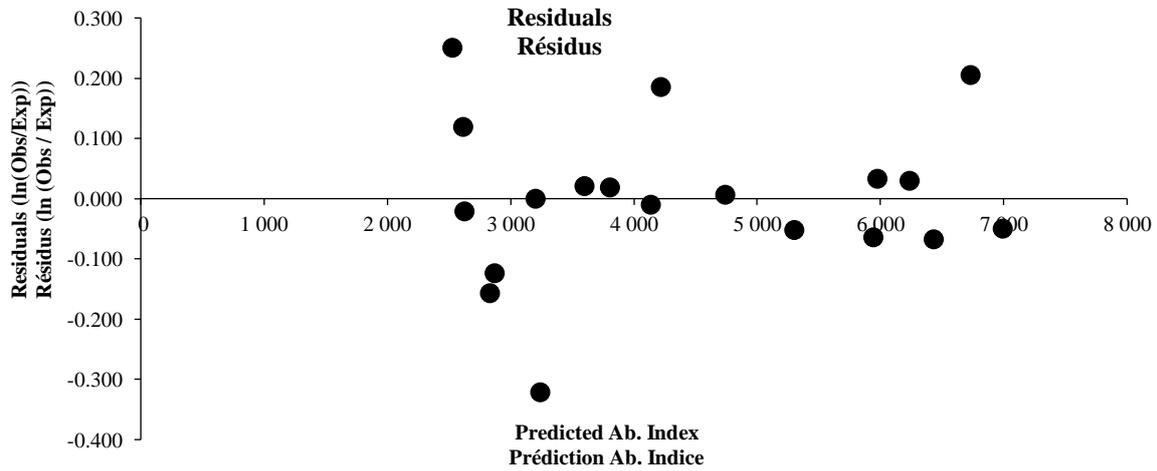
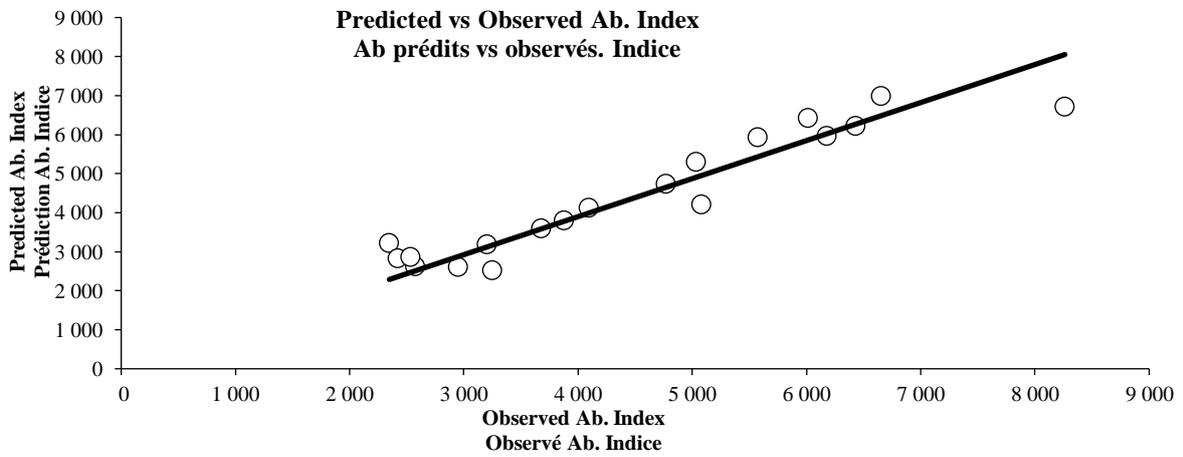
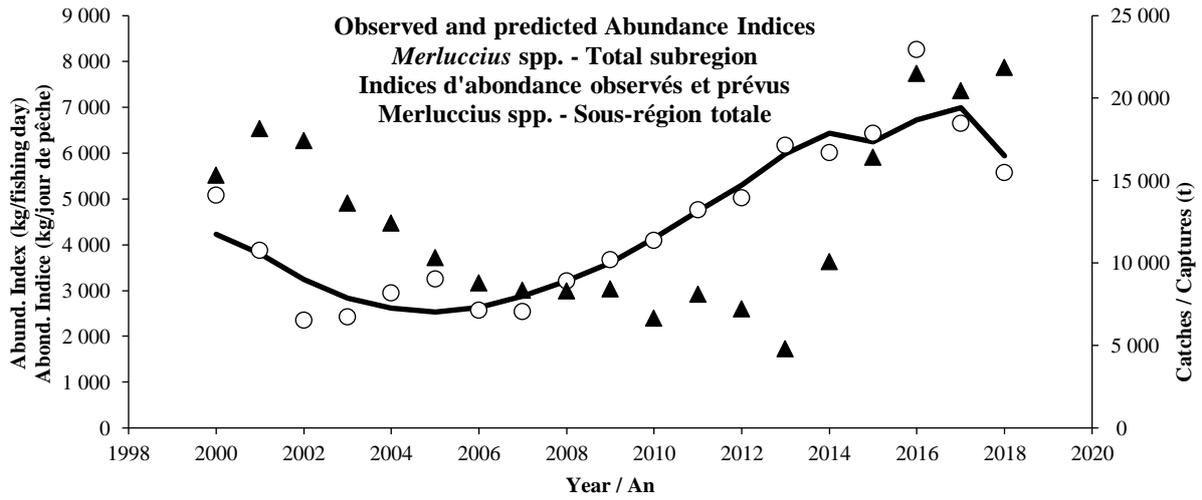
**Figure 2.4.3e:** Trends in effort of the fleets exploiting black hake in Mauritania / Tendances de l'effort des flottilles exploitant les merlus noirs en Mauritanie.



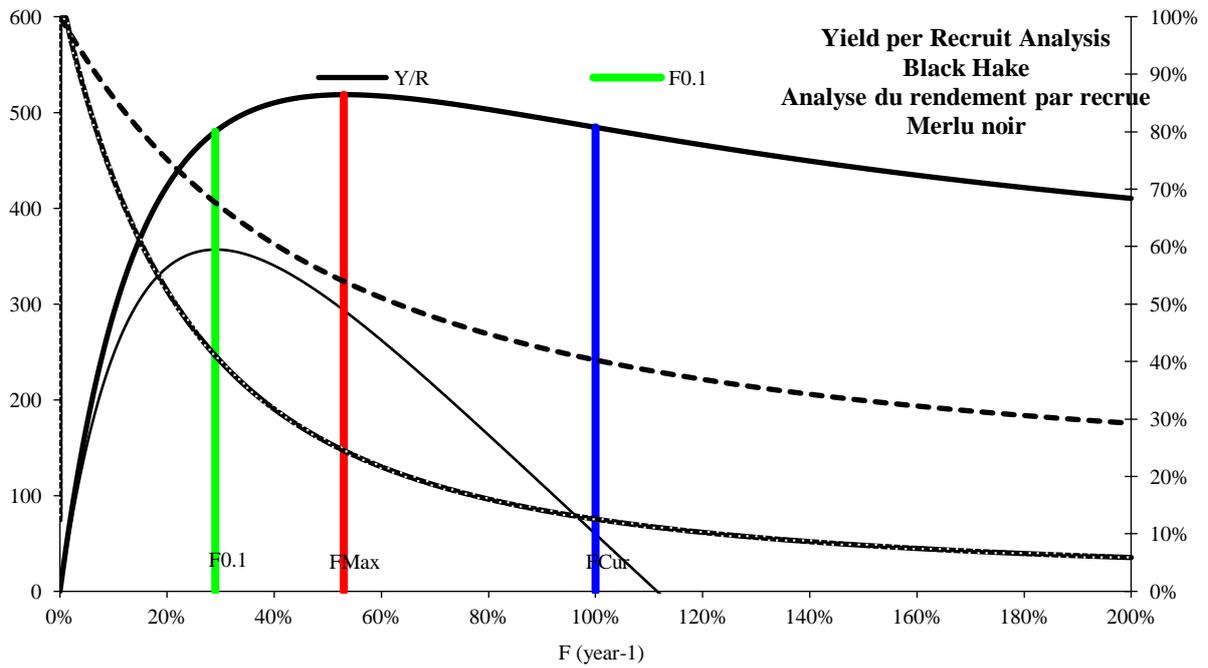
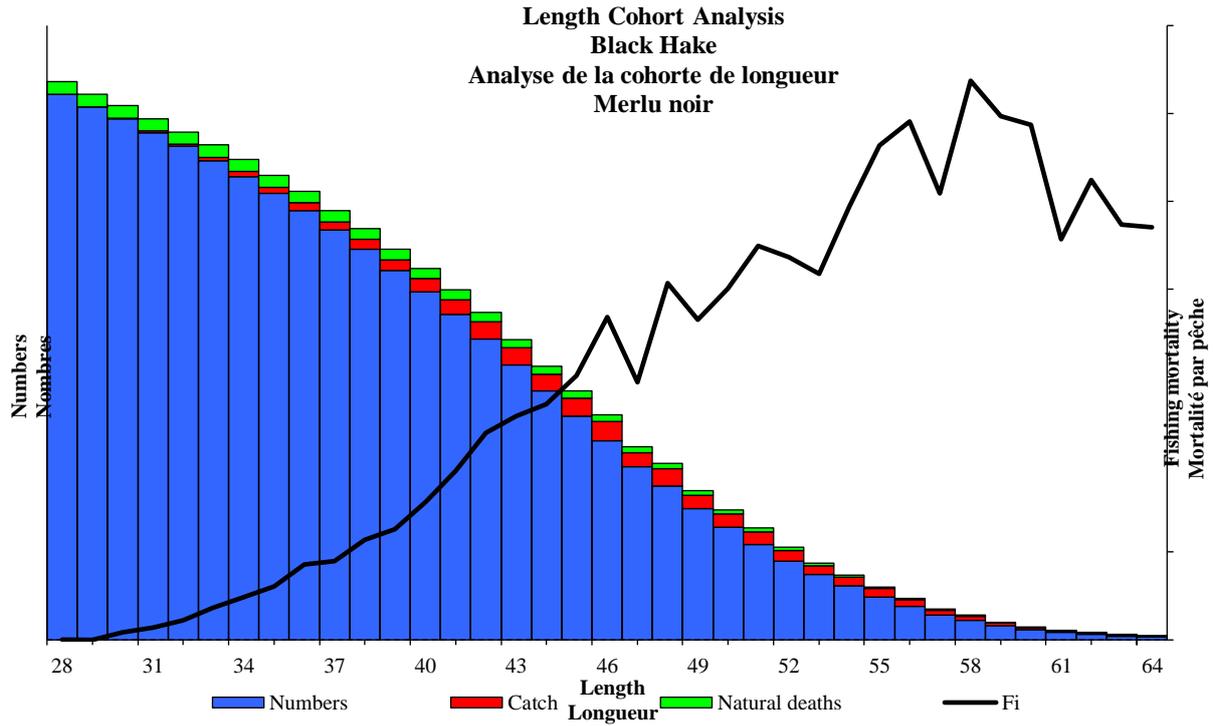
**Figure 2.4.3f:** Trends in the CPUE of the fleets exploiting black hake in Mauritania / Tendances de CPUE des flottilles exploitant les merlus noirs en Mauritanie.



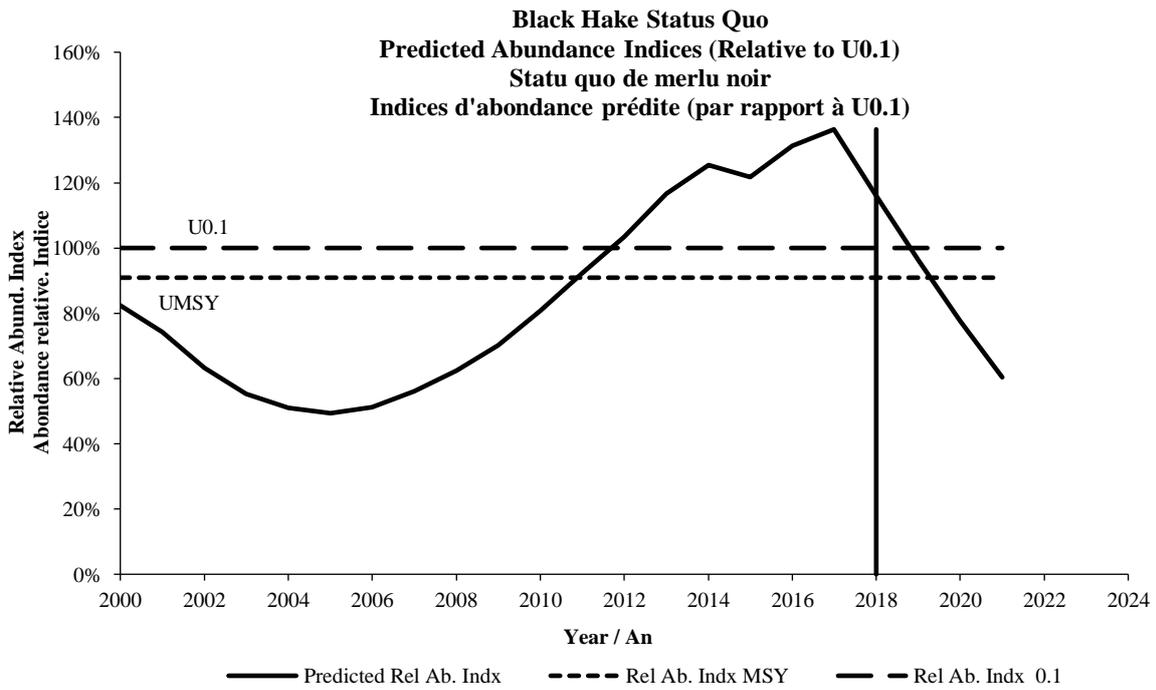
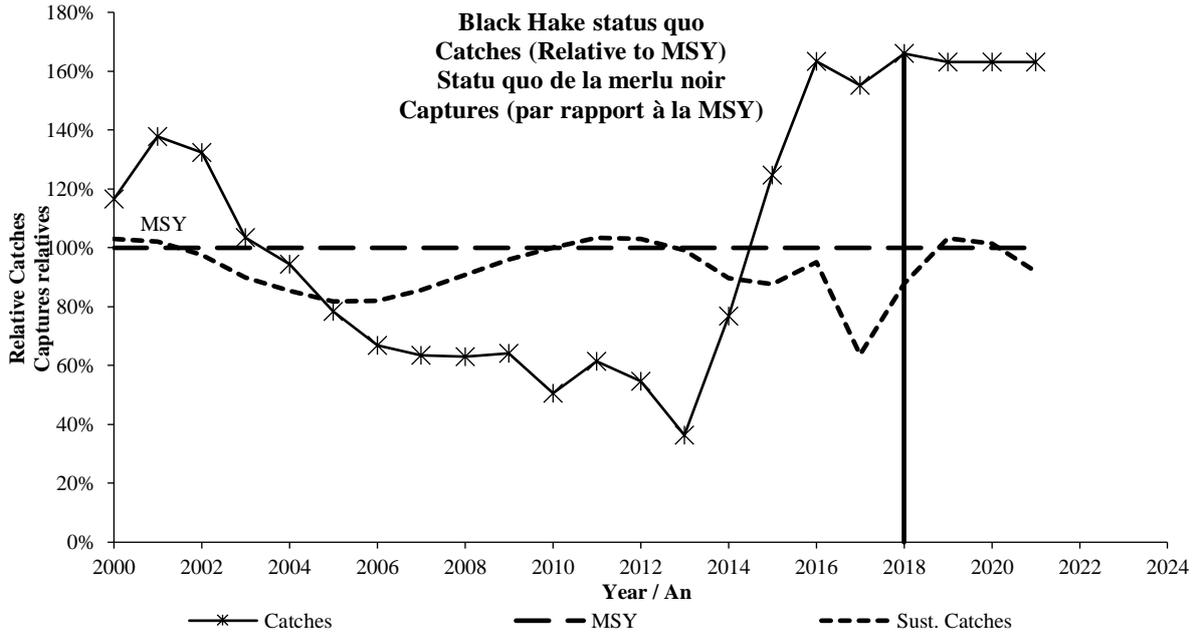
**Figure 2.4.3g :** Mean sizes of *Merluccius* spp landed in the port of Cadiz from Mauritania /  
Tailles moyennes de *Merluccius* spp débarquées dans le port de Cadix en provenance de Mauritanie.



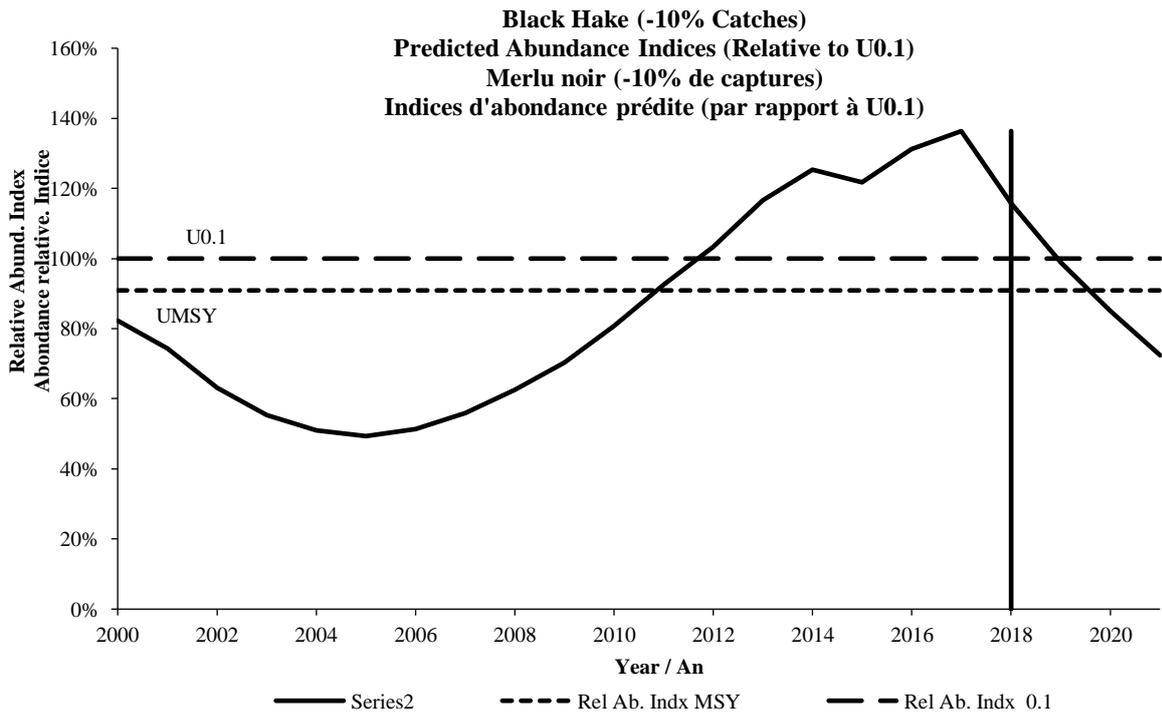
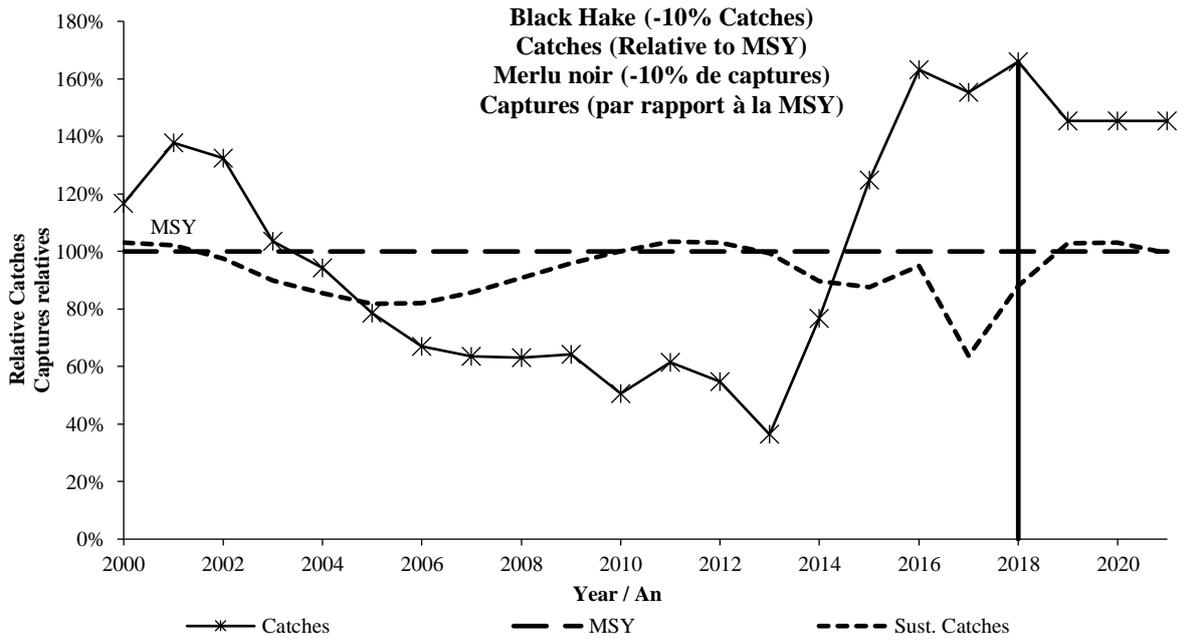
**Figure 2.4.4a :** Observed and predicted abundance indices for the black hake (*Merluccius* spp.) stock, and diagnostics of the model fit / Tendances des indices d'abondance observés et estimés par le modèle de production pour le stock de merlu noir (*Merluccius* spp.) ainsi que des diagnostics du modèle.



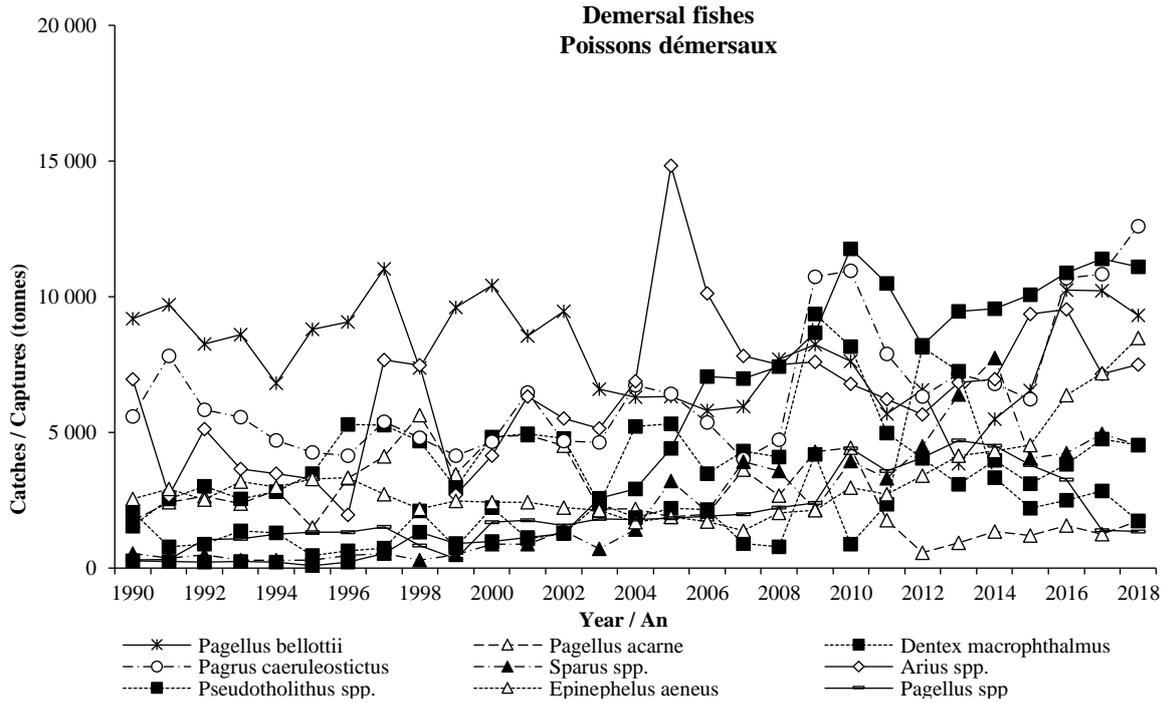
**Figure 2.4.4b:** LCA&YPR analysis for black hake (*Merluccius* spp.) / LCA&YPR analyse du rendement par recrue du merlu noir (*Merluccius* spp.).



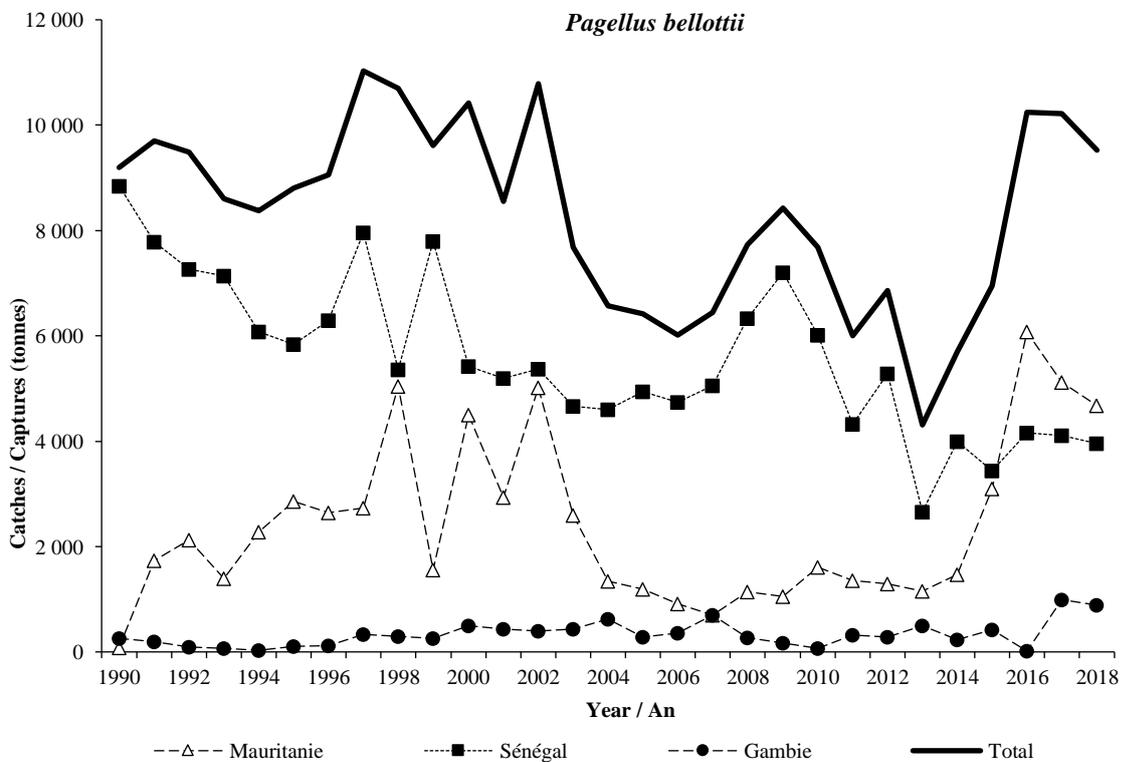
**Figure 2.4.5a:** Projection of evolution of catch and abundance of *Merluccius* spp.in Mauritania under a scenario of *status quo* catch level / Projection de l'évolution de capture et abondance de *Merluccius* spp.en Mauritanie selon un scénario de captures *status quo*.



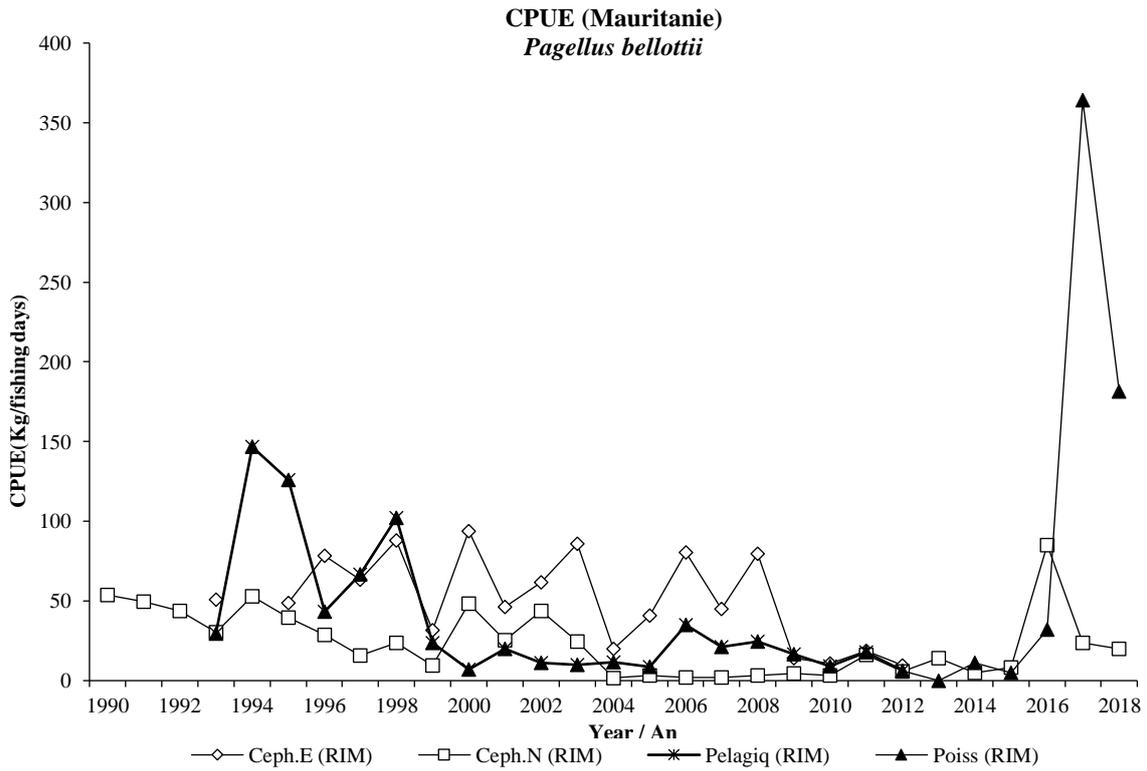
**Figure 2.4.5b:** Projection of evolution of catch and abundance of *Merluccius* spp.in under a scenario of -10% catch level / Projection de l'évolution de capture et abondance de *Merluccius* spp.en Mauritanie selon un scénario de captures -10%.



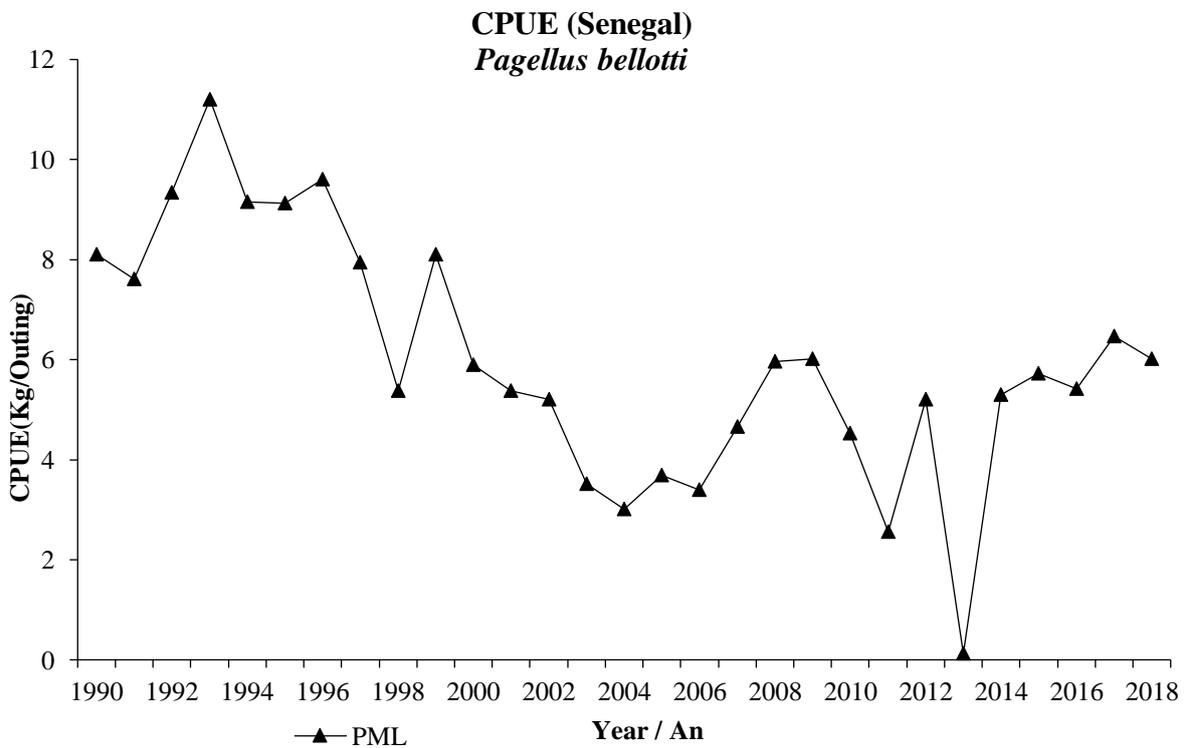
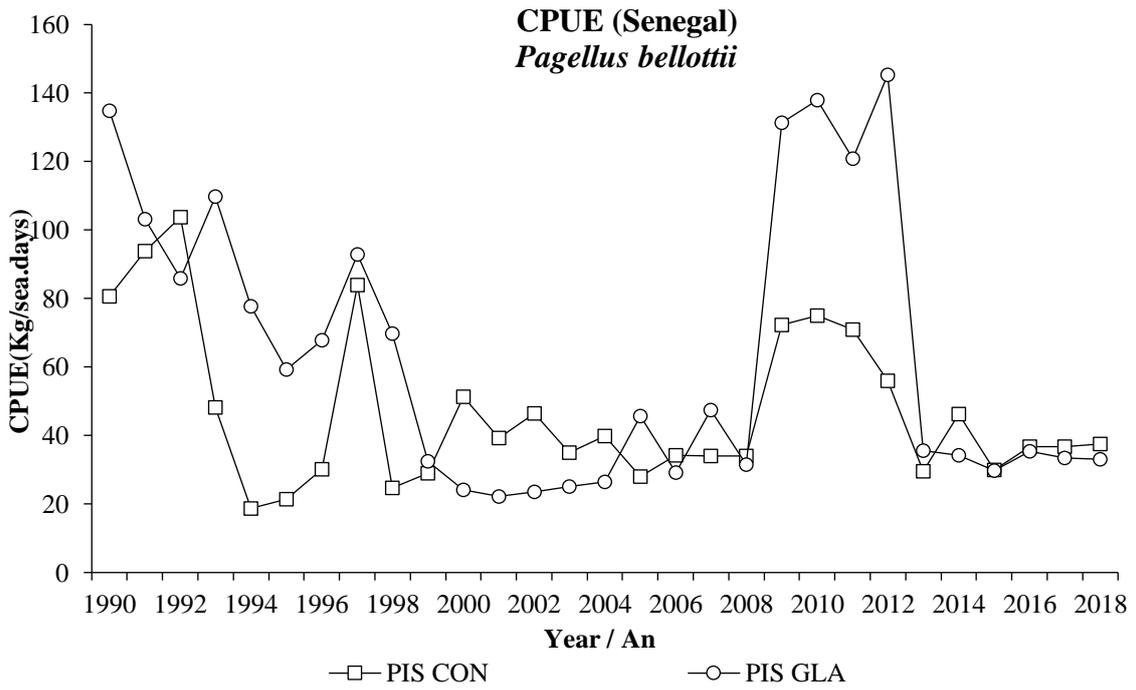
**Figure 3.1.1:** Catches (tonnes) of demersal fishes in CECAF North / Captures en tonnes de poissons démersaux dans l'ensemble des pays du nord du COPACE.



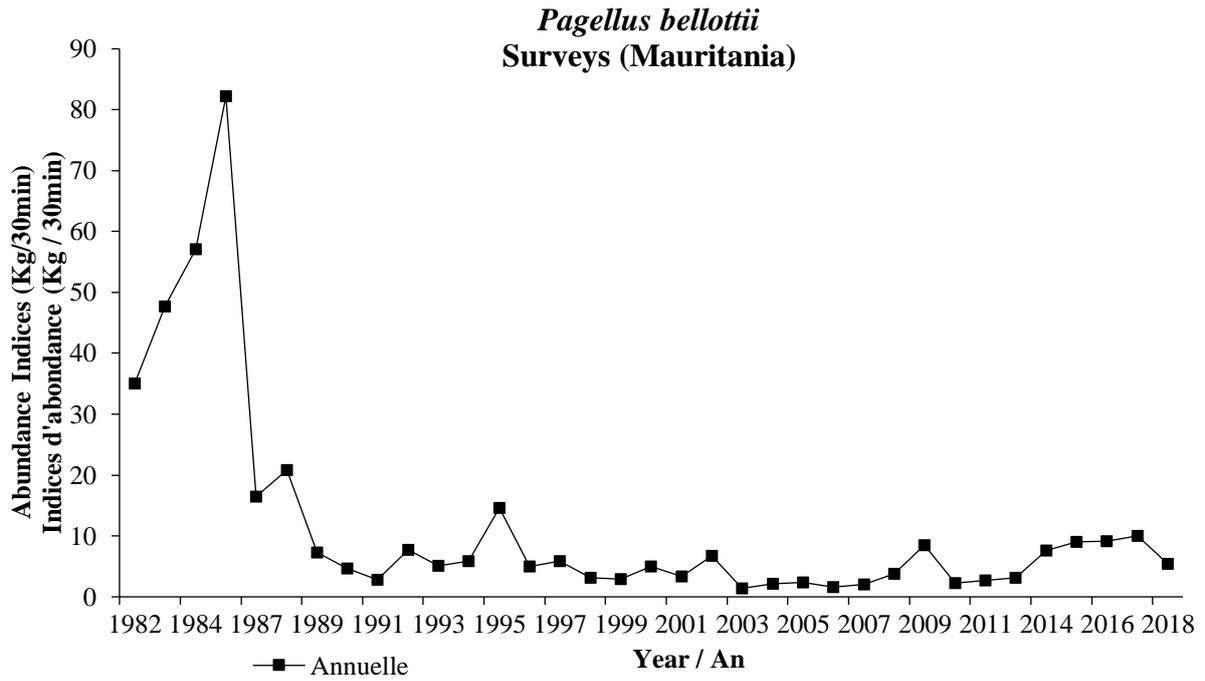
**Figure 3.3.3a:** Total catches of *Pagellus bellottii* / Captures totales de *Pagellus bellottii*.



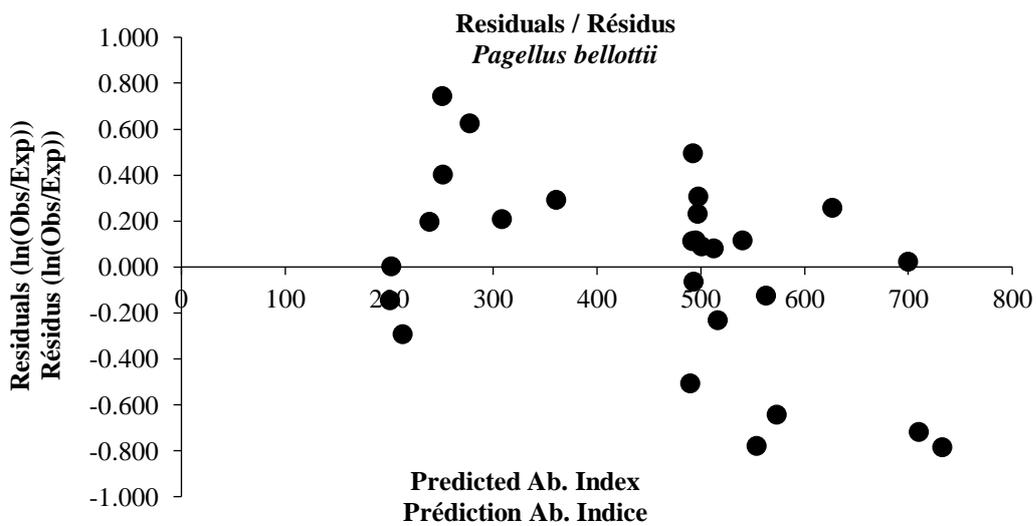
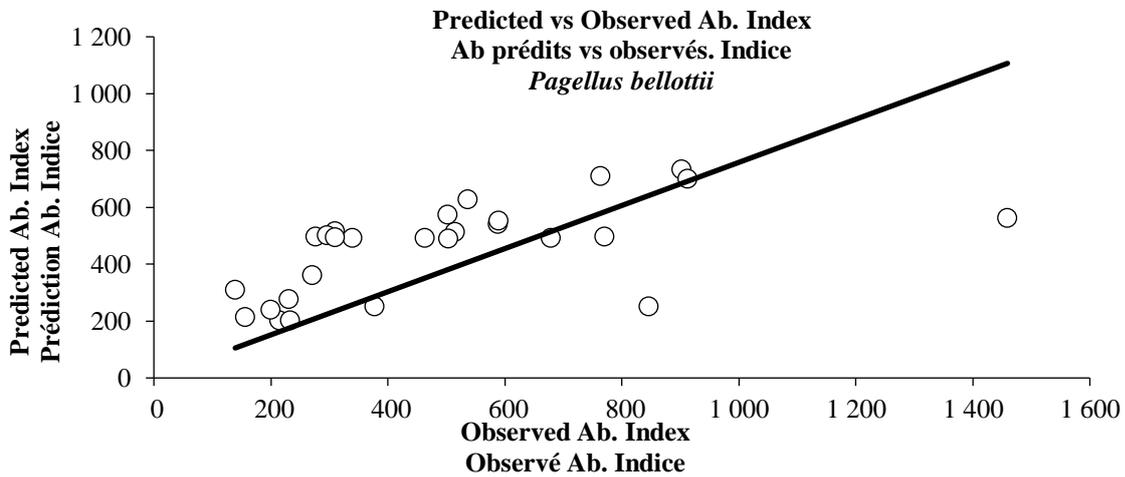
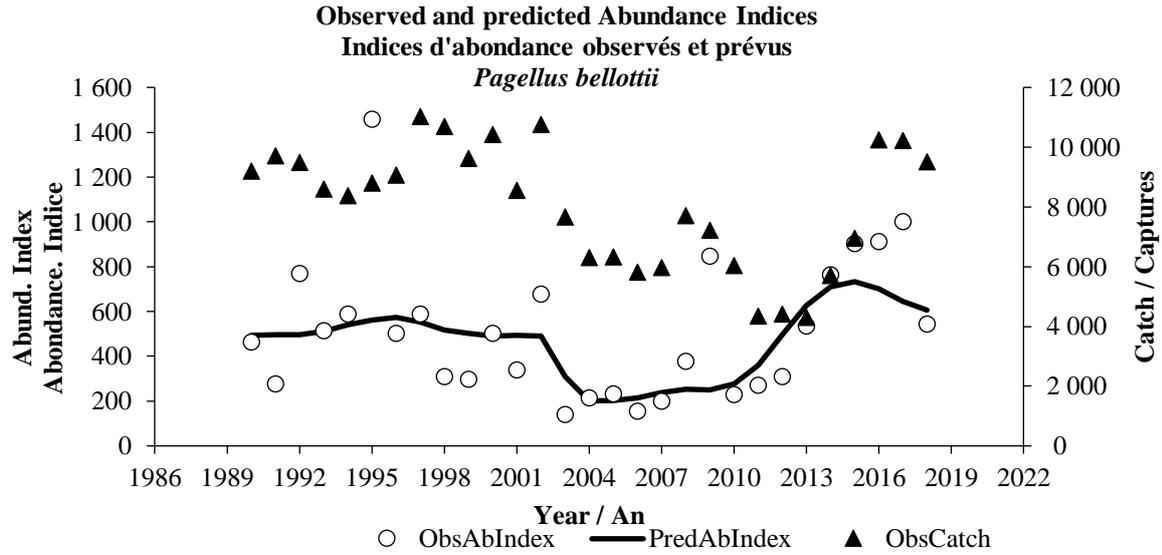
**Figure 3.3.3b:** Catch per unit effort (CPUE) of the main fleets fishing *Pagellus bellottii* in the CECAF northern sub-region (RIM: Mauritania) / Capture par unité d'effort (CPUE) des principales flottilles pêchant *Pagellus bellottii* dans la sous-région nord du COPACE (RIM: Mauritanie).



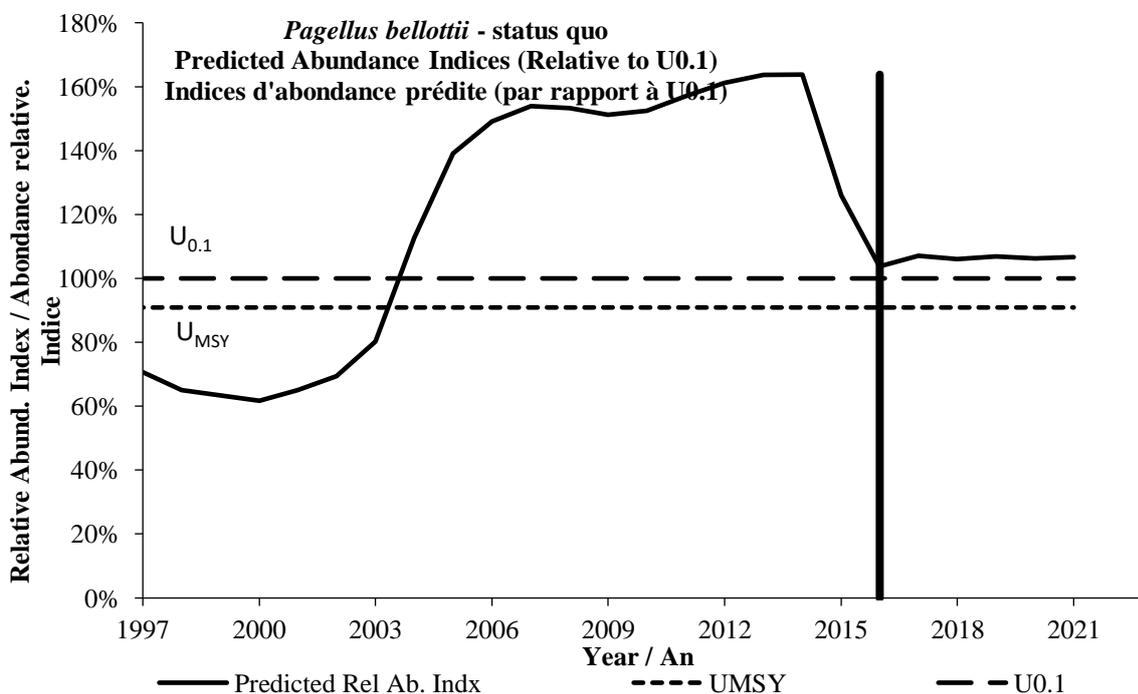
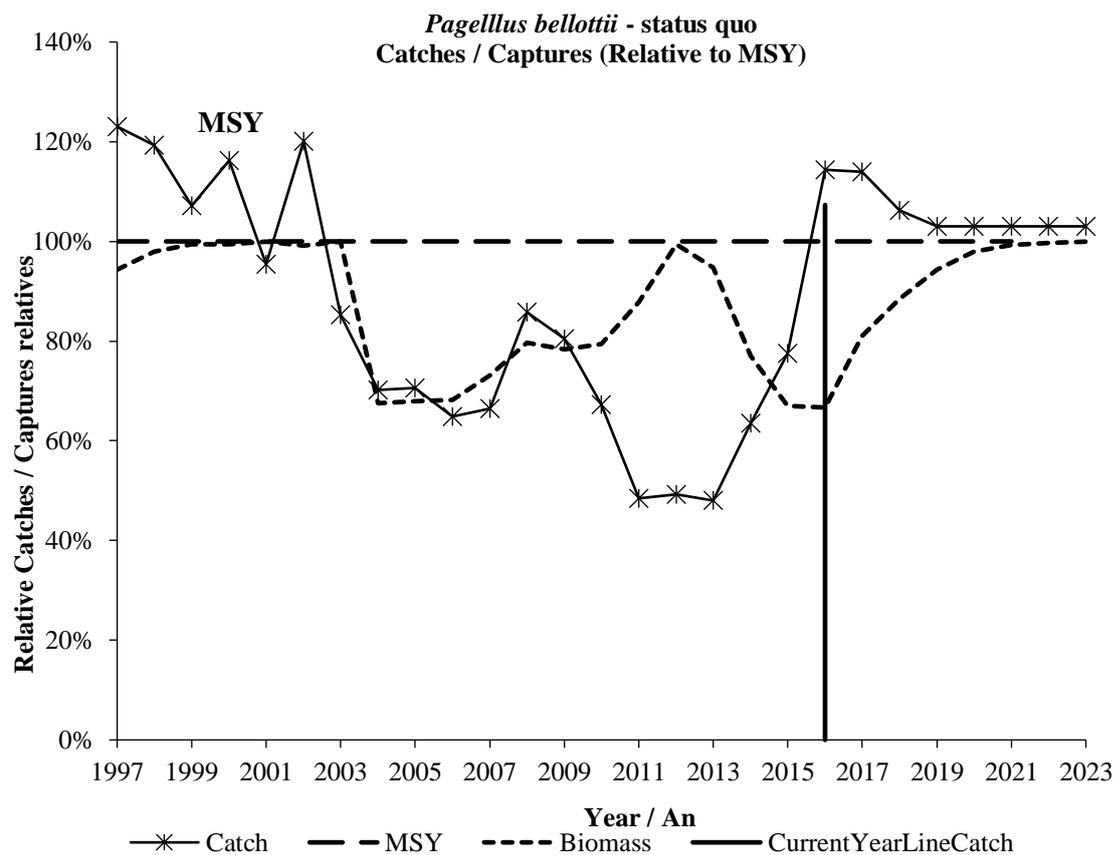
**Figure 3.3.3c:** Catch per unit effort (CPUE) of the main fleets fishing *Pagellus bellottii* in Senegal/Capture par unité d'effort (CPUE) des principales flottilles pêchant *Pagellus bellottii* au Sénégal.



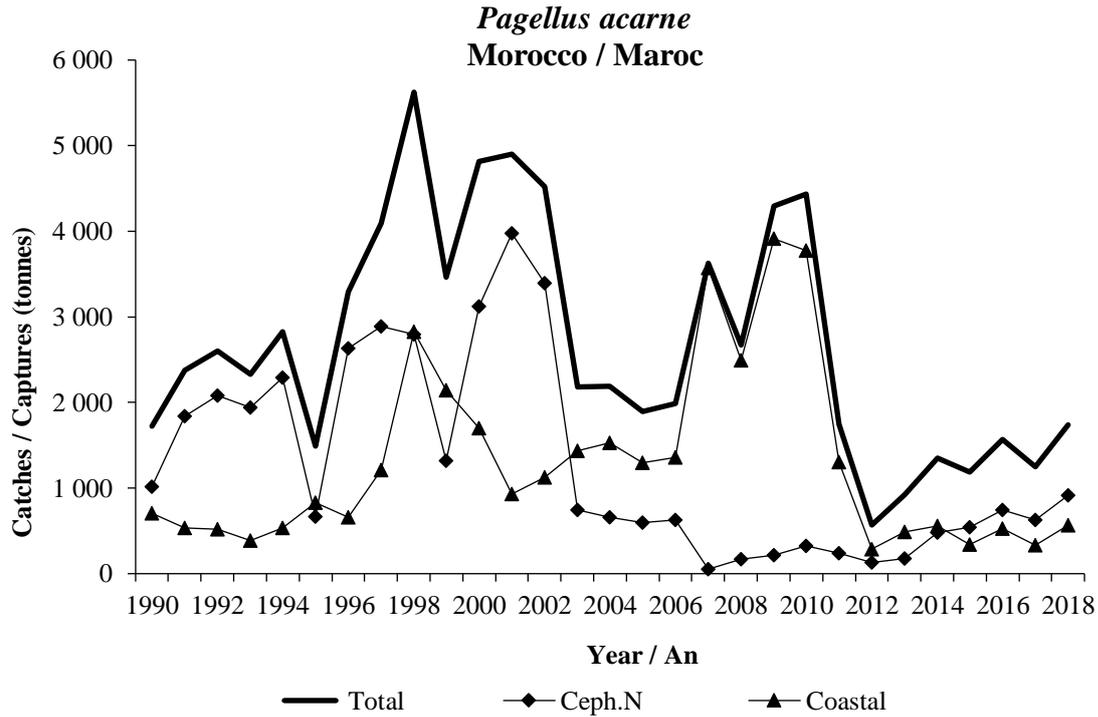
**Figure 3.3.3d:** Trends in abundance indices of *Pagellus bellottii* in Mauritania obtained with R/V *Al Awam* / Evolution des indices d'abondance de *Pagellus bellottii* en Mauritanie.



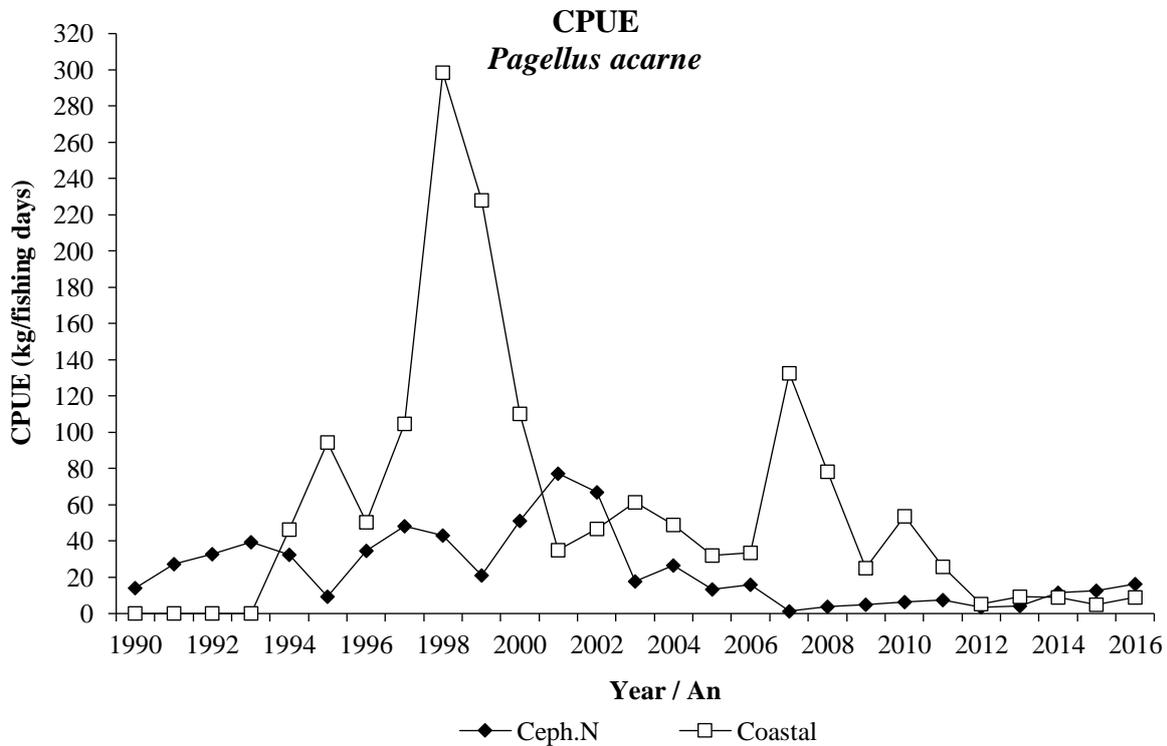
**Figure 3.3.4a:** *Pagellus bellottii*. Trends in the observed and estimated abundance indices *Pagellus bellottii*, and diagnostics of the model fit / Tendances des indices d'abondance observés et estimés ainsi que des diagnostics du modèle.



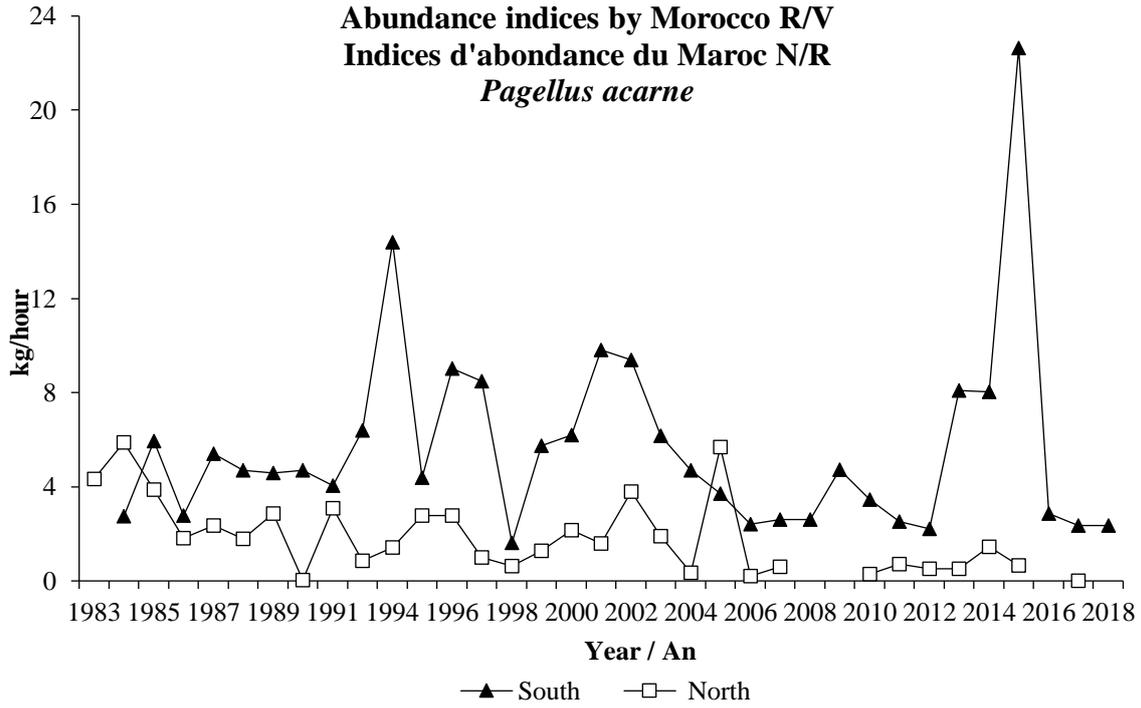
**Figure 3.3.5:** *Pagellus bellottii*. Projections of biomass and catches under status quo scenario (fishing effort maintained at its current level) *Pagellus bellottii* / Projections de la biomasse et des captures selon le scénario de status quo (effort de pêche maintenu à son niveau actuel).



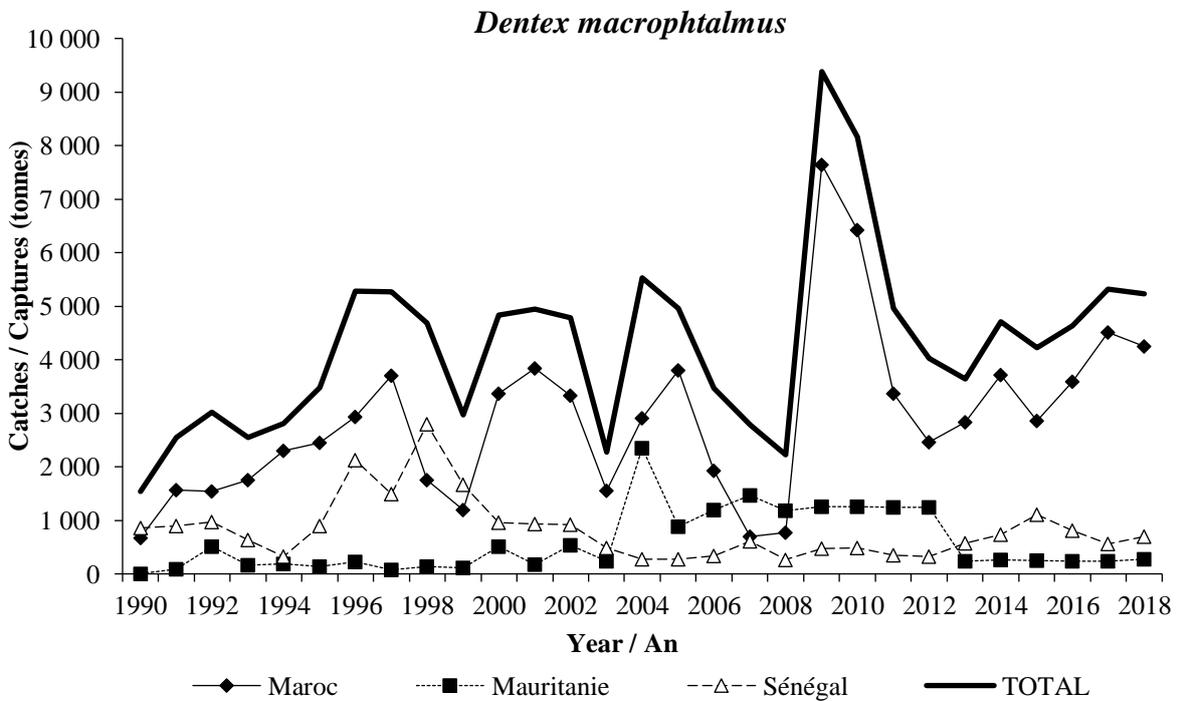
**Figure 3.4.3a:** *Pagellus acarne*. Total catches in Morocco / Captures totales au Maroc.



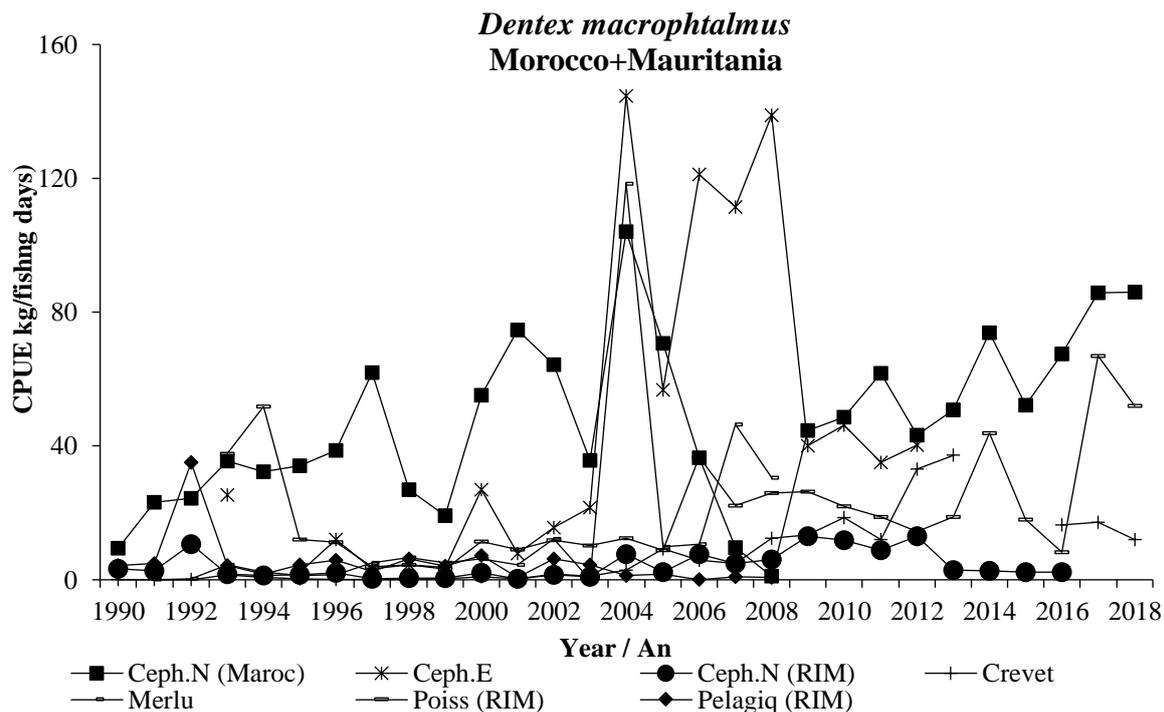
**Figure 3.4.3b:** *Pagellus acarne*. CPUE of the main fleet targeting demersal fish (Moroccan) CPUE in kg/fishing days / *Pagellus acarne*. CPUE des principales flottilles qui ciblent les poissons démersaux (pêche industrielle Maroc) CPUE en kg/jours de pêche.



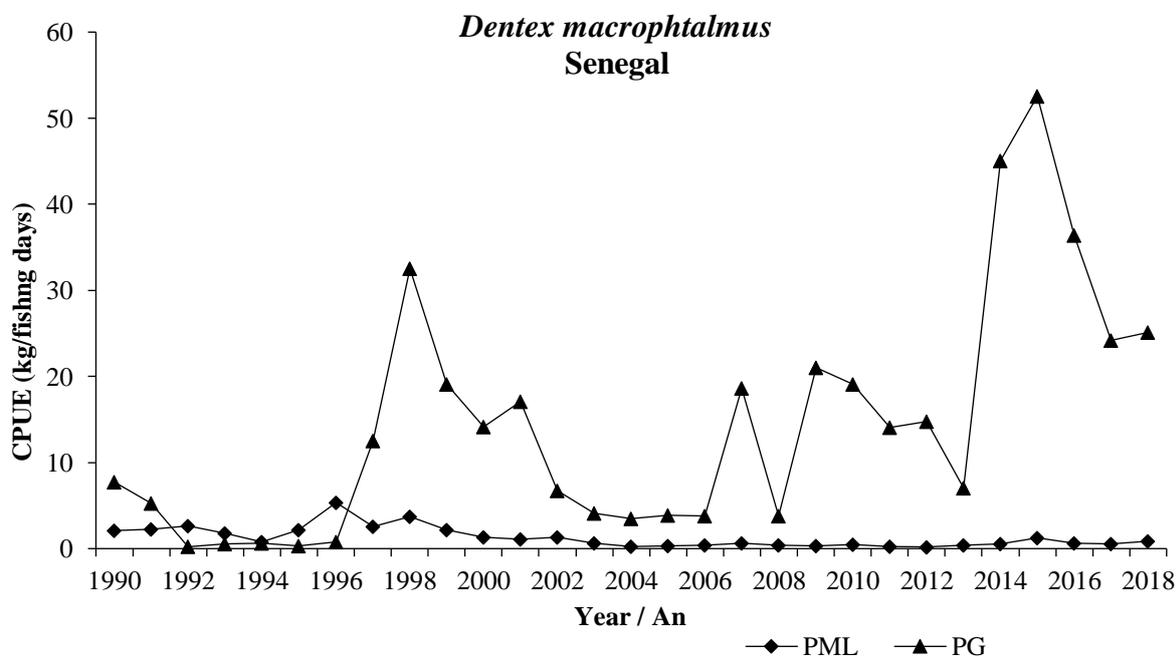
**Figure 3.4.3c:** *Pagellus acarne*. Trends in abundance indices of South and North of Morocco (surveys 1983–2016) / *Pagellus acarne*. Évolution des indices d'abondance dans sud et au nord du Maroc (campagnes, 1983-2016).



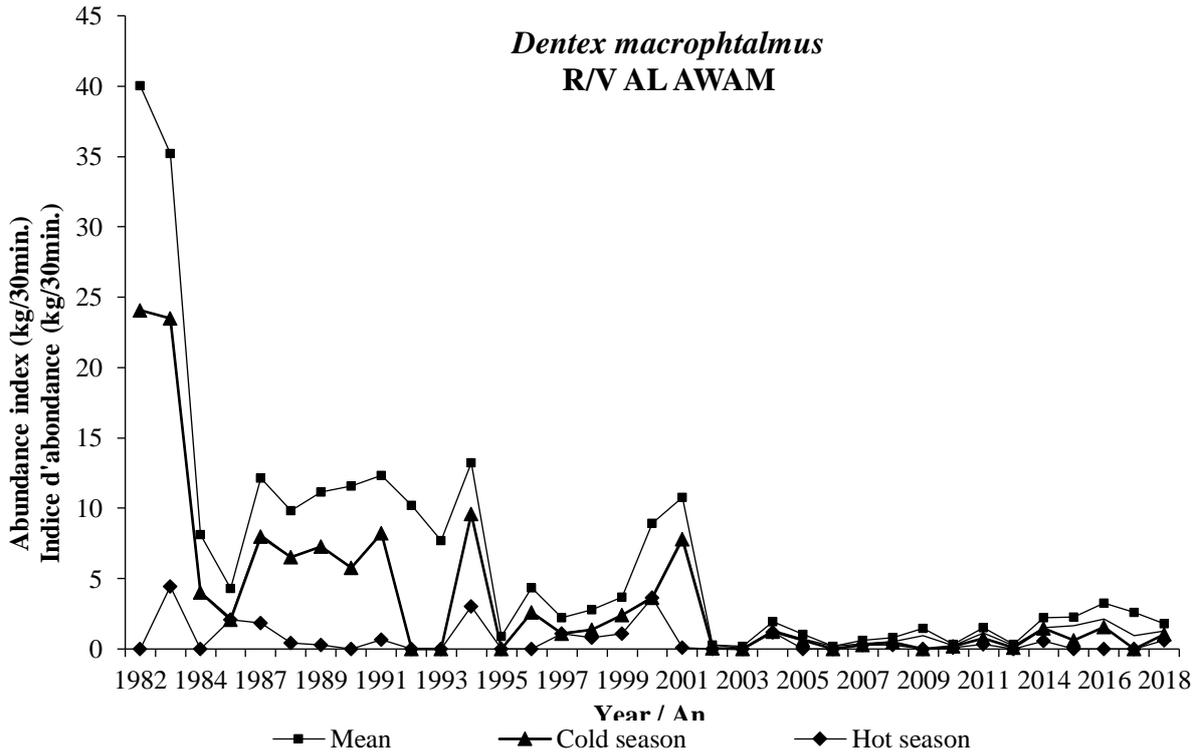
**Figure 3.5.3a:** *Dentex macrophthalmus*. Total catches in CECAF North / *Dentex macrophthalmus*. Captures totales dans la zone COPACE nord.



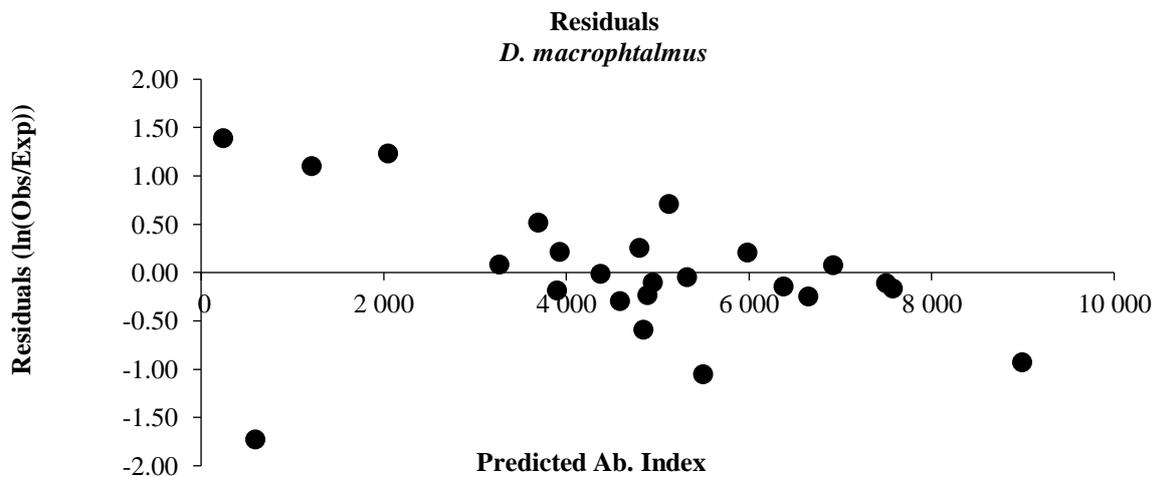
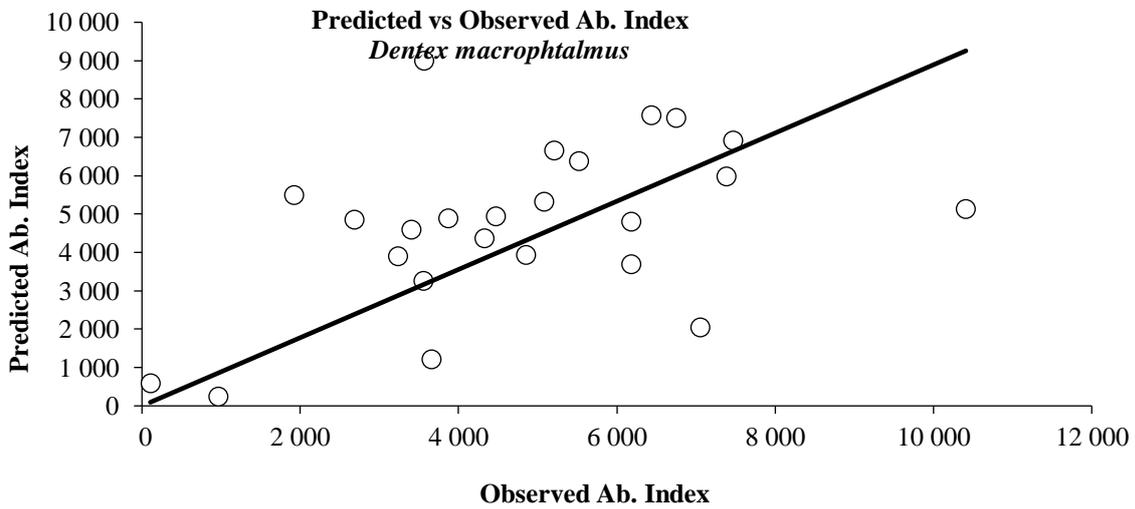
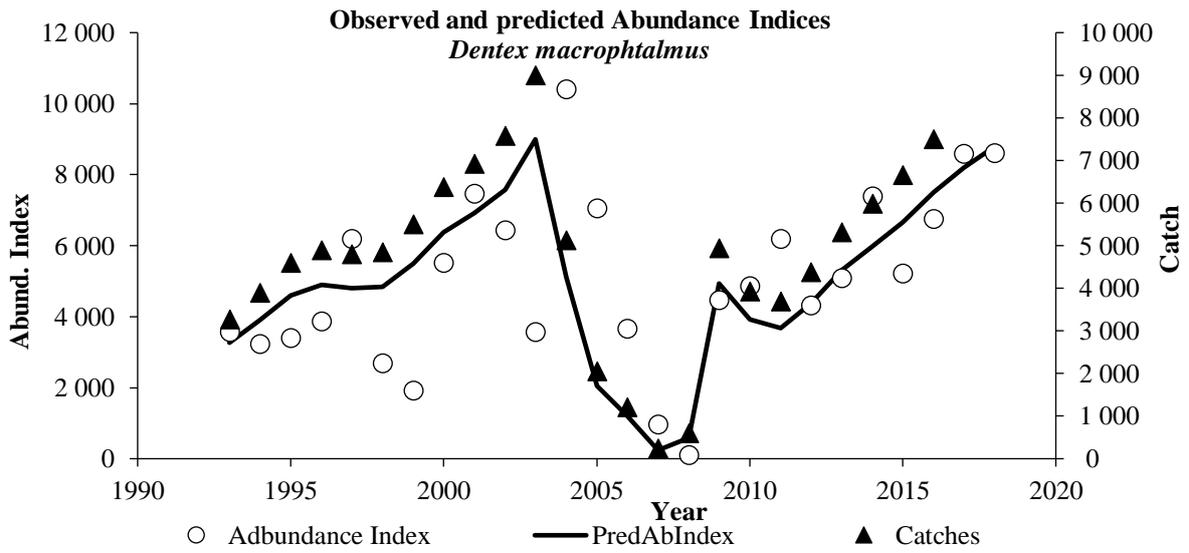
**Figure 3.5.3b:** *Dentex macrophthalmus*. CPUE of the main fleets targeting demersal fish CPUE in kg/fishing days / *Dentex macrophthalmus*. CPUE des principales flottilles qui ciblent les poissons démersaux CPUE en kg/jours de pêche.



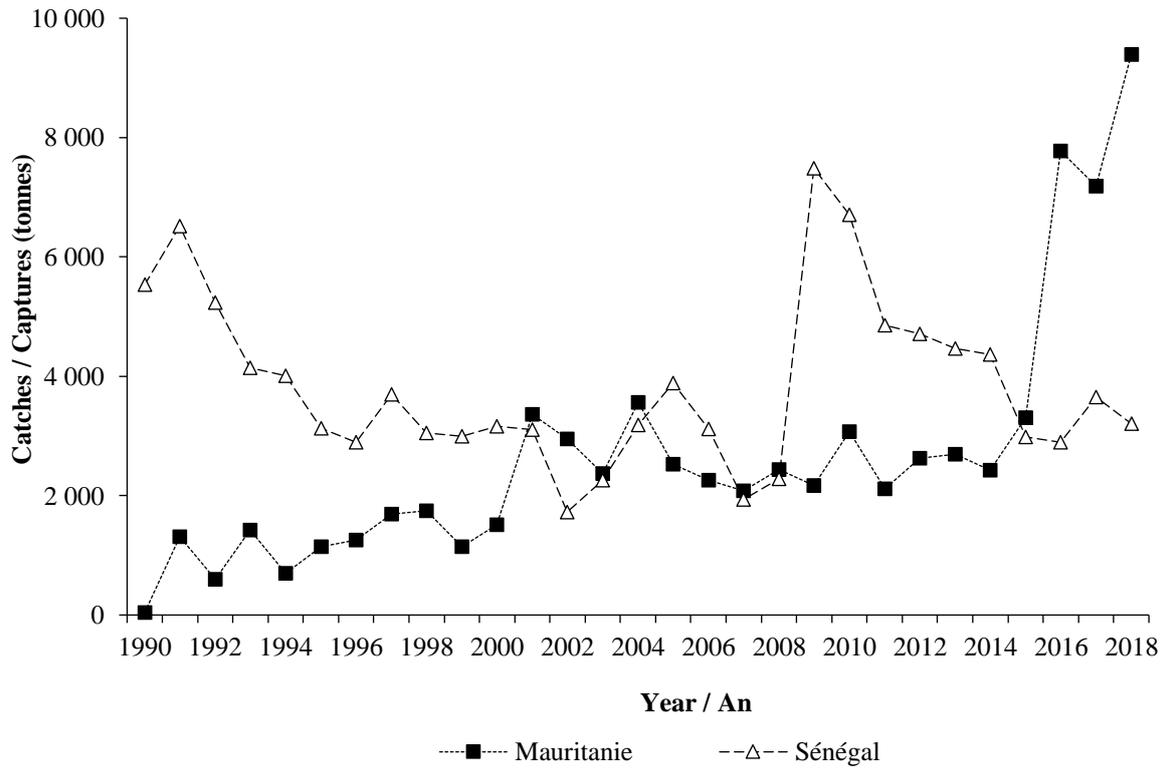
**Figure 3.5.3c:** *Dentex macrophthalmus*. CPUE of the main fleets targeting demersal fish (Senegal) CPUE in kg/fishing days / *Dentex macrophthalmus*. CPUE des principales flottilles qui ciblent les poissons démersaux (Sénégal) CPUE en kg/jours de pêche.



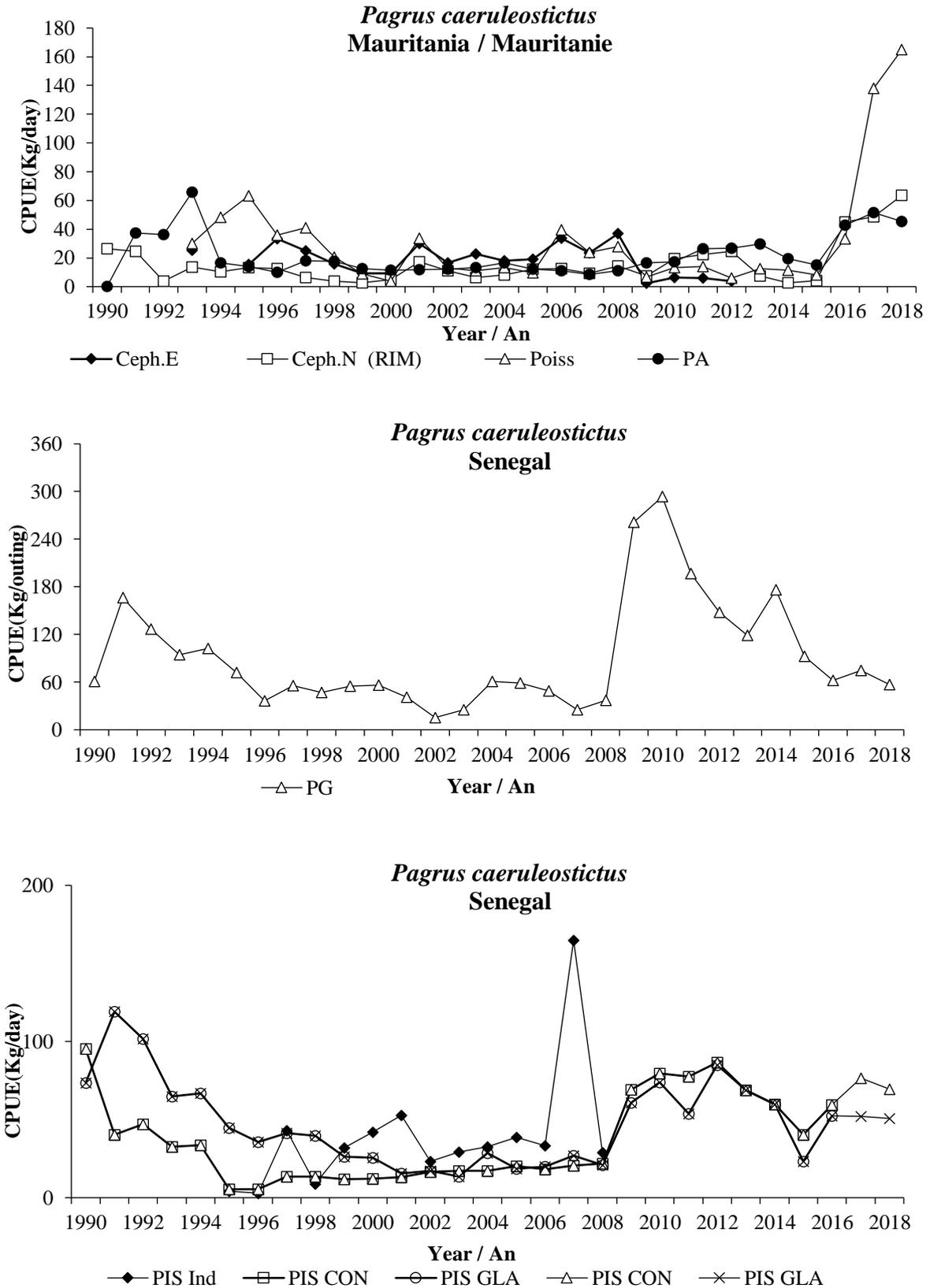
**Figure 3.5.3d:** Trends in abundance indices (annual average, more than one survey) of *Dentex macrophthalmus* (kg/30 min) – R/V Al Awam (Mauritania) / Évolution des indices d'abondance (moyenne annuelle, plus d'une campagne par année) de *Dentex macrophthalmus* (kg/30 min) avec le N/O Al Awam (Mauritanie).



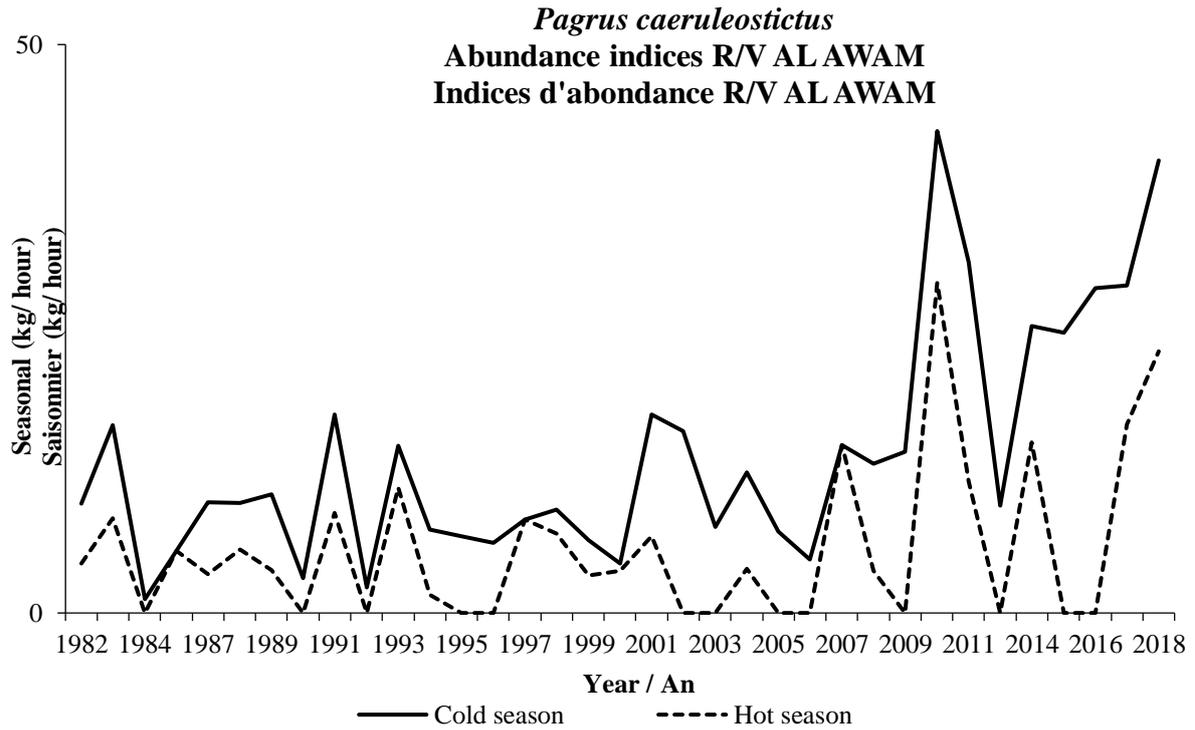
**Figure 3.5.4:** *Dentex macrophthalmus* Trends in the observed and estimated abundance indices and diagnostics of the model fit / *Dentex macrophthalmus* Tendances des indices d'abondance observés et estimés ainsi que des diagnostics du modèle.

*Pagrus caeruleostictus*

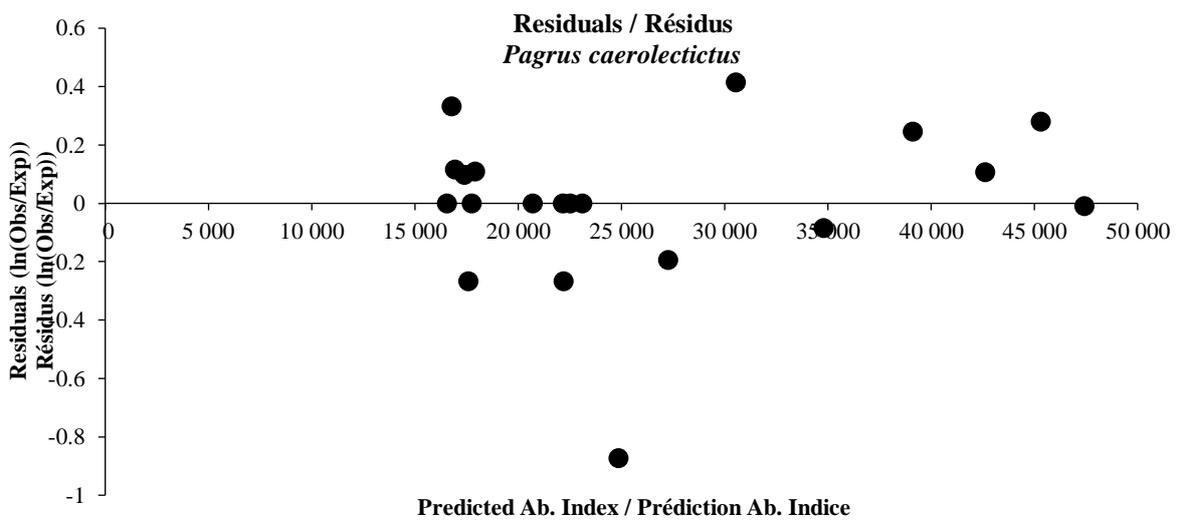
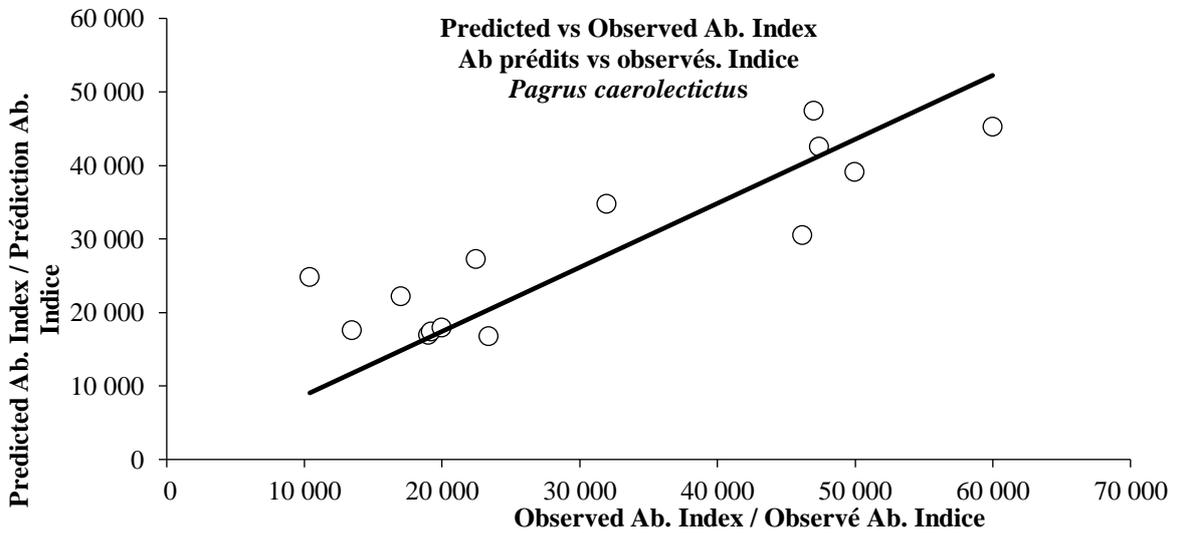
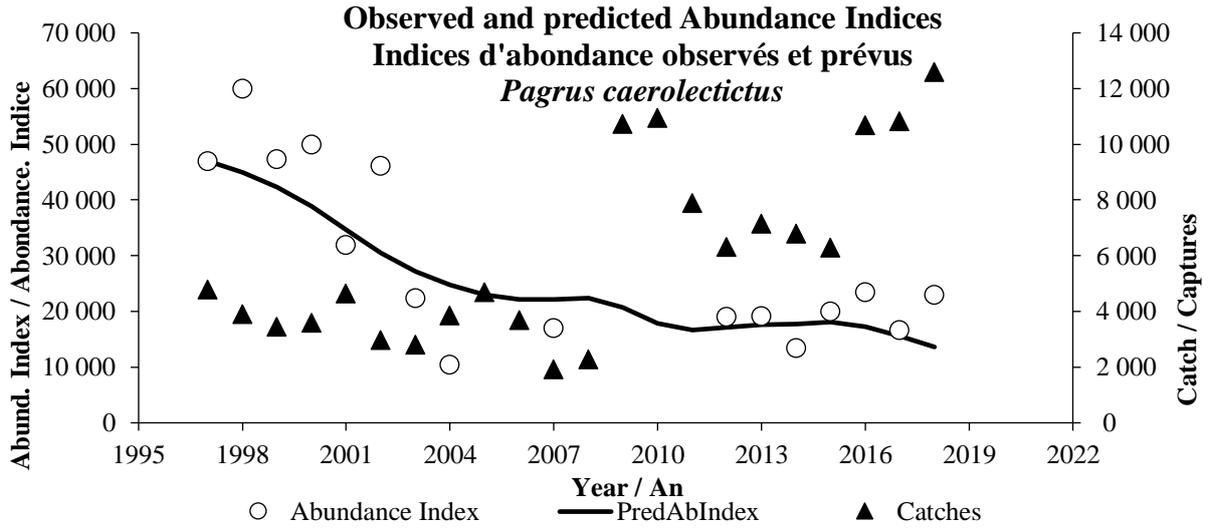
**Figure 3.6.3a:** *Pagrus caeruleostictus*. Total landings by country in the CECAF northern sub-region / *Pagrus caeruleostictus*. Débarquements totaux par pays dans la sous-région Nord du COPACE.



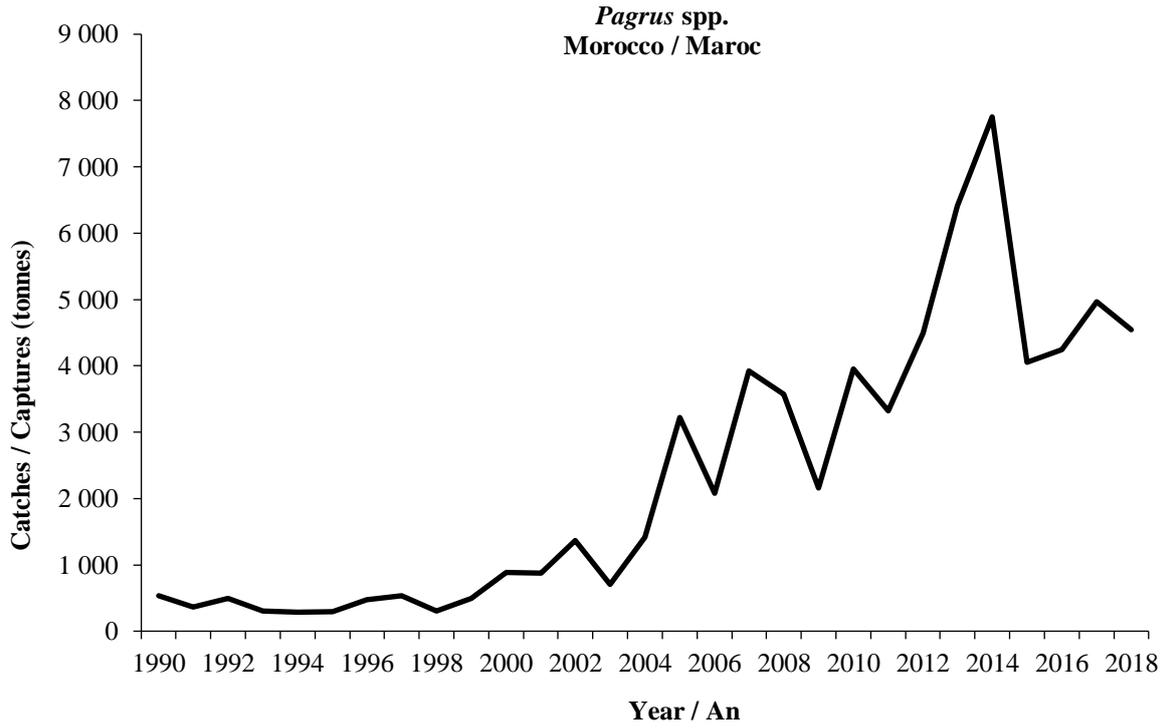
**Figure 3.6.3b:** *Pagrus caeruleostictus*. CPUE (kg/fishing days or kg/outing) for the main fleets (1990-2016) / *Pagrus caeruleostictus*. CPUE (kg/jours de pêche ou kg/sortie) pour les principales flottilles (1990-2016).



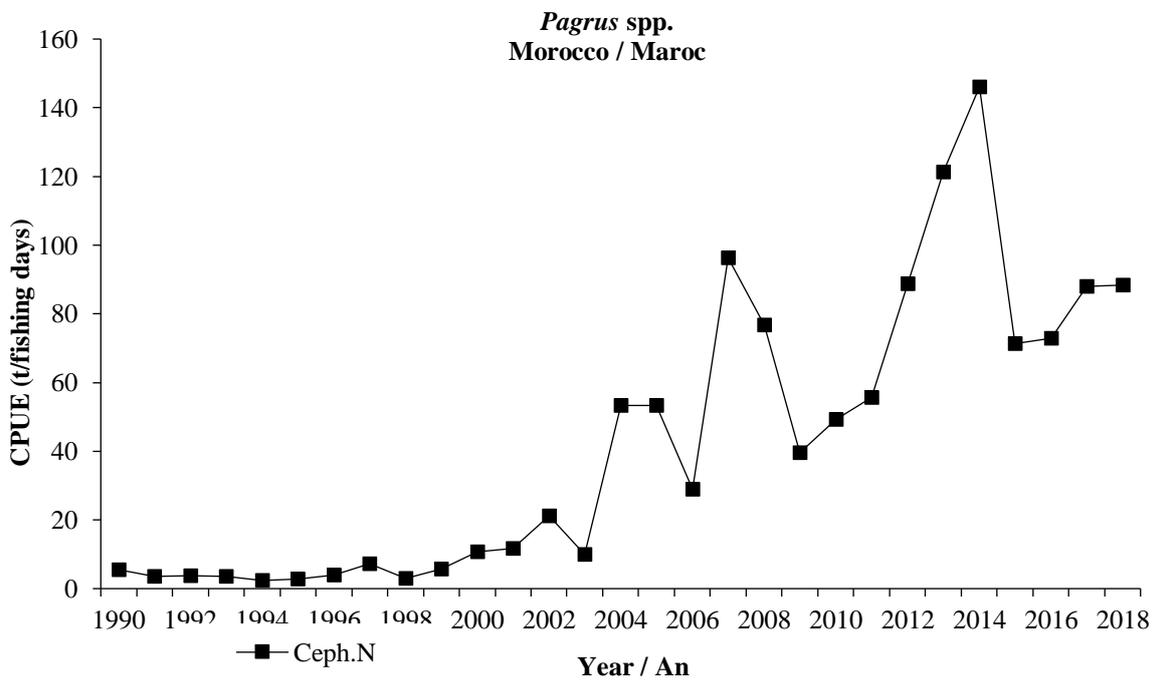
**Figure 3.6.3c:** *Pagrus caeruleostictus*. Trends in abundance indices (kg/hour) – RV *Al Awam* (Mauritania) / *Pagrus caeruleostictus*. Évolution des indices d'abondance (kg/30 mn) avec le N/R *Al Awam* (Mauritanie).



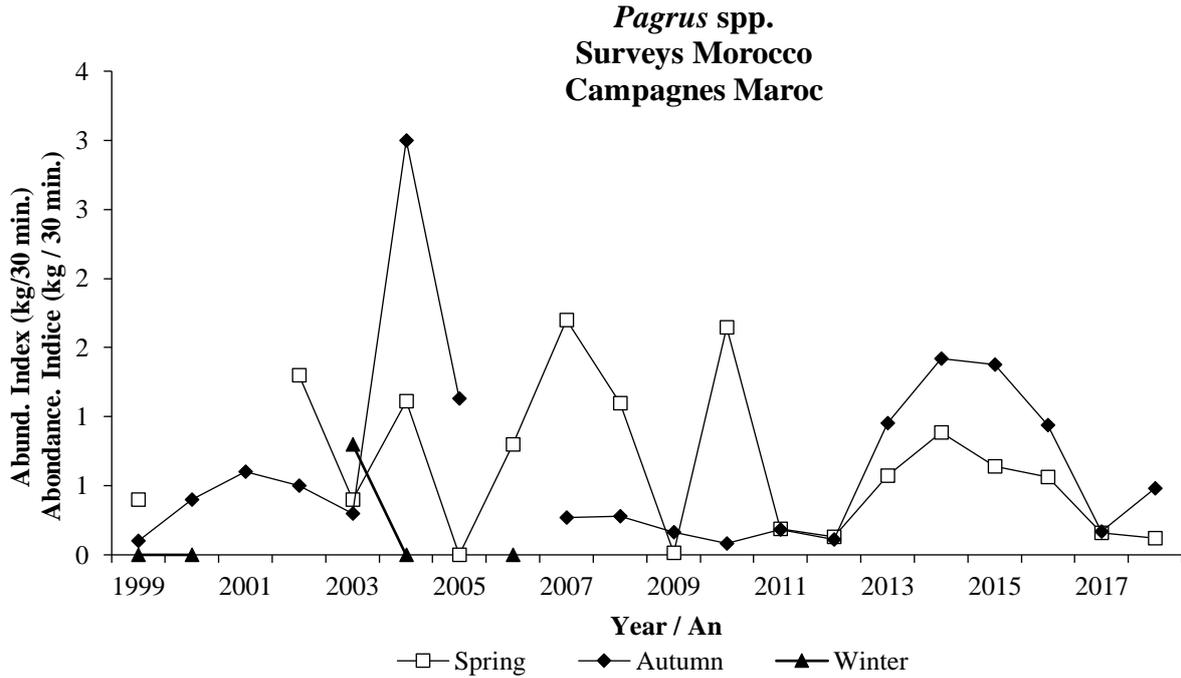
**Figure 3.6.4:** *Pagrus caerolecticus* Trends in the observed and estimated abundance indices, and diagnostics of the model fit / *Pagrus caerolecticus* Tendances des indices d'abondance observés et estimés ainsi que des diagnostics du modèle.



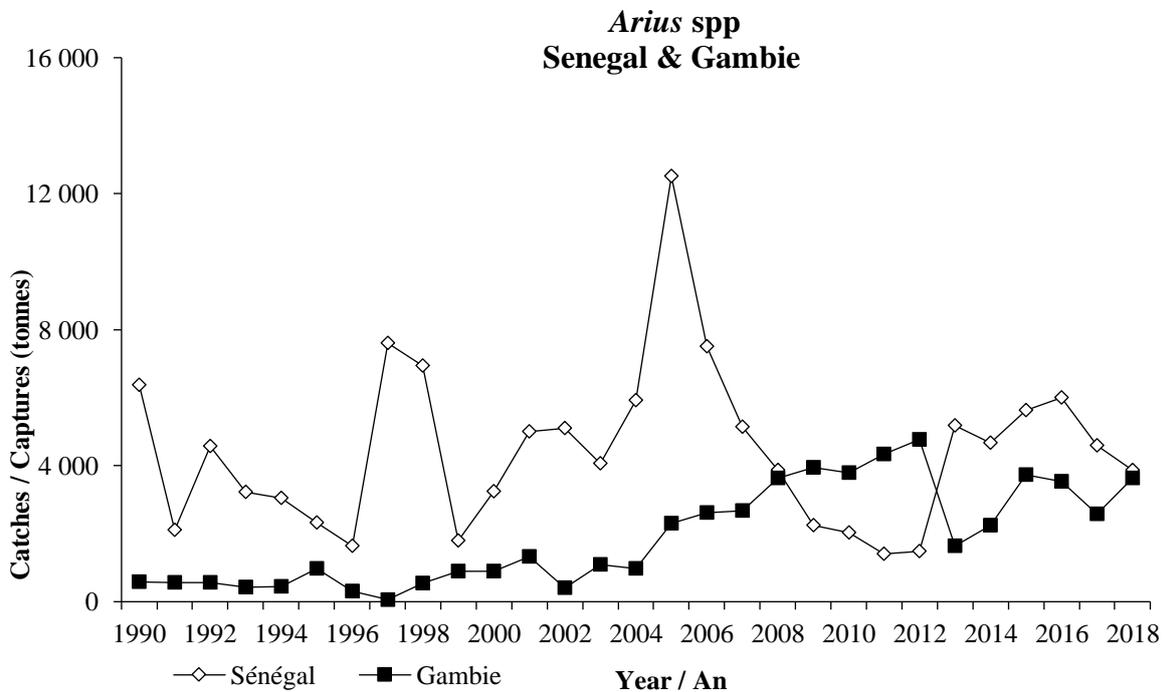
**Figure 3.7.3a:** *Pagrus spp.* Total catches in Morocco / *Pagrus spp.* Débarquements totaux au Maroc.



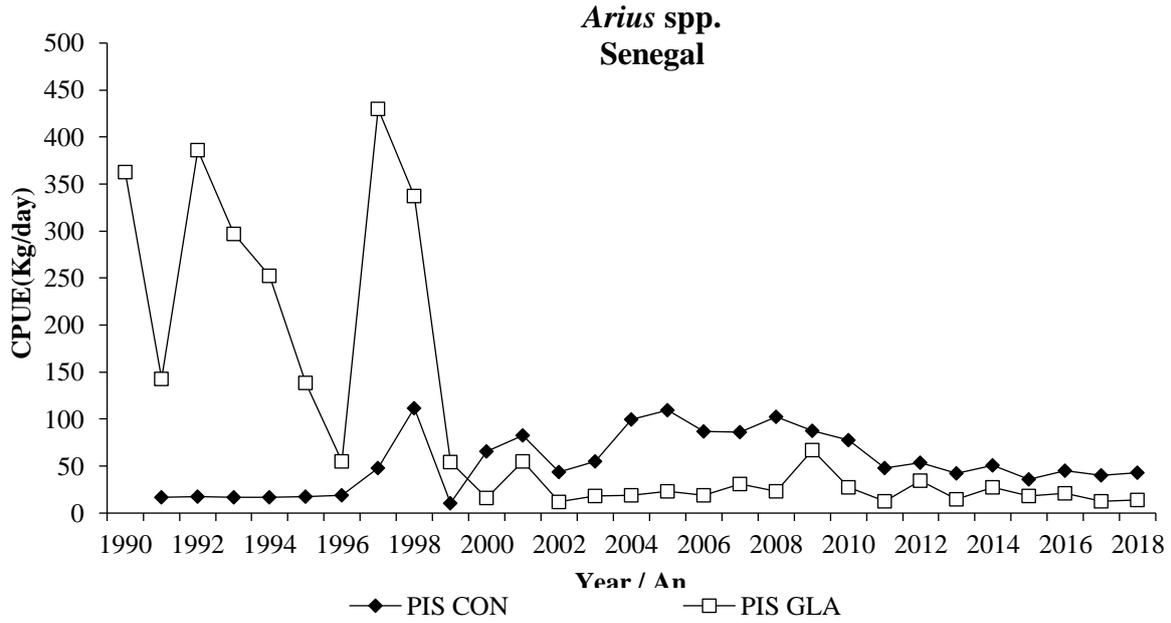
**Figure 3.7.3b:** *Pagrus spp.* CPUE of national cephalopod trawlers in Morocco / *Pagrus spp.* CPUE des céphalopodiers nationaux au Maroc.



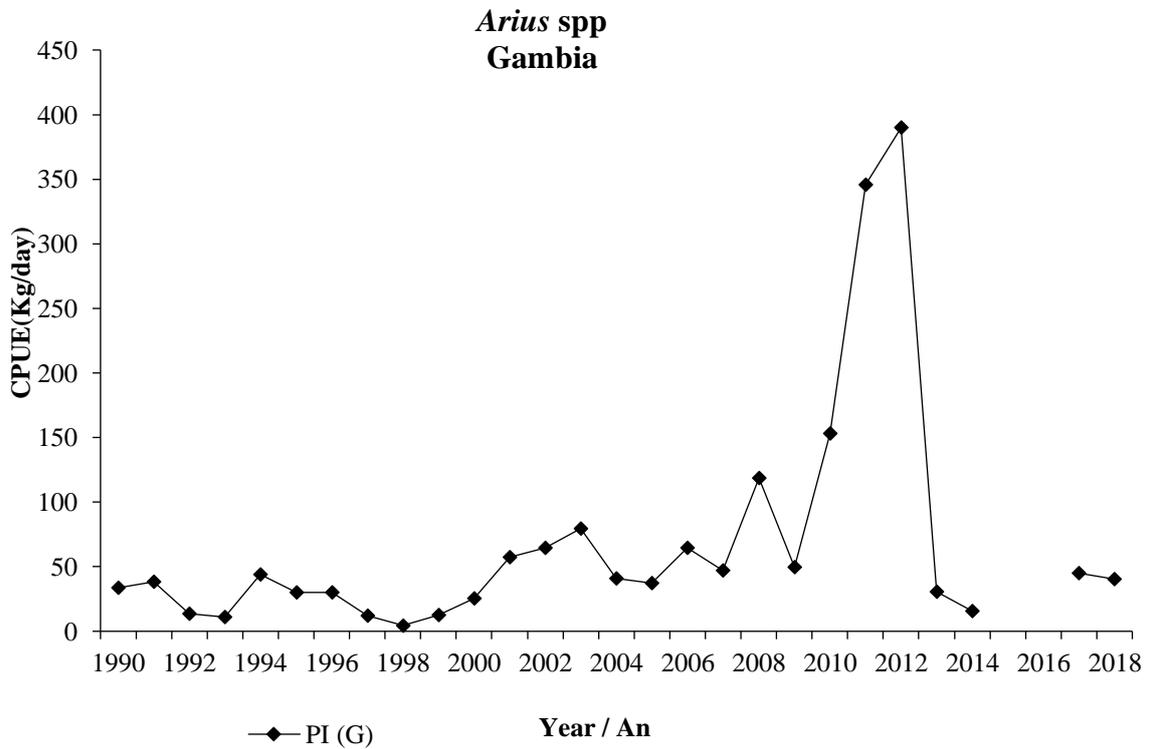
**Figure 3.7.3c:** *Pagrus* spp. Abundance indices (kg/30 min) obtained during the scientific surveys in Morocco with RV *Charif Al Idrissi* / *Pagrus* spp. Indices d'abondance (kg/30 min) obtenus lors des campagnes scientifiques au Maroc avec le NR *Charif Al Idrissi*.



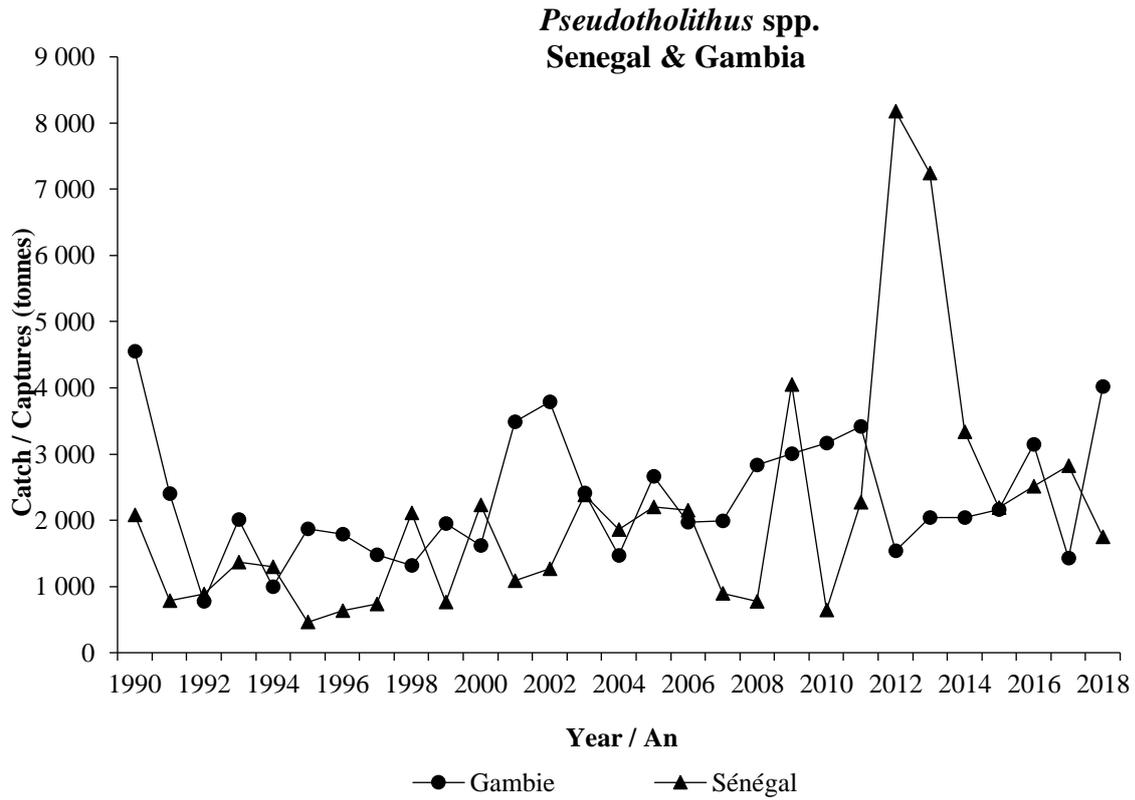
**Figure 3.8.3a:** *Arius* spp. Total catches in Senegal and Gambia / *Arius* spp. Débarquements totaux, au Sénégal et en Gambie.



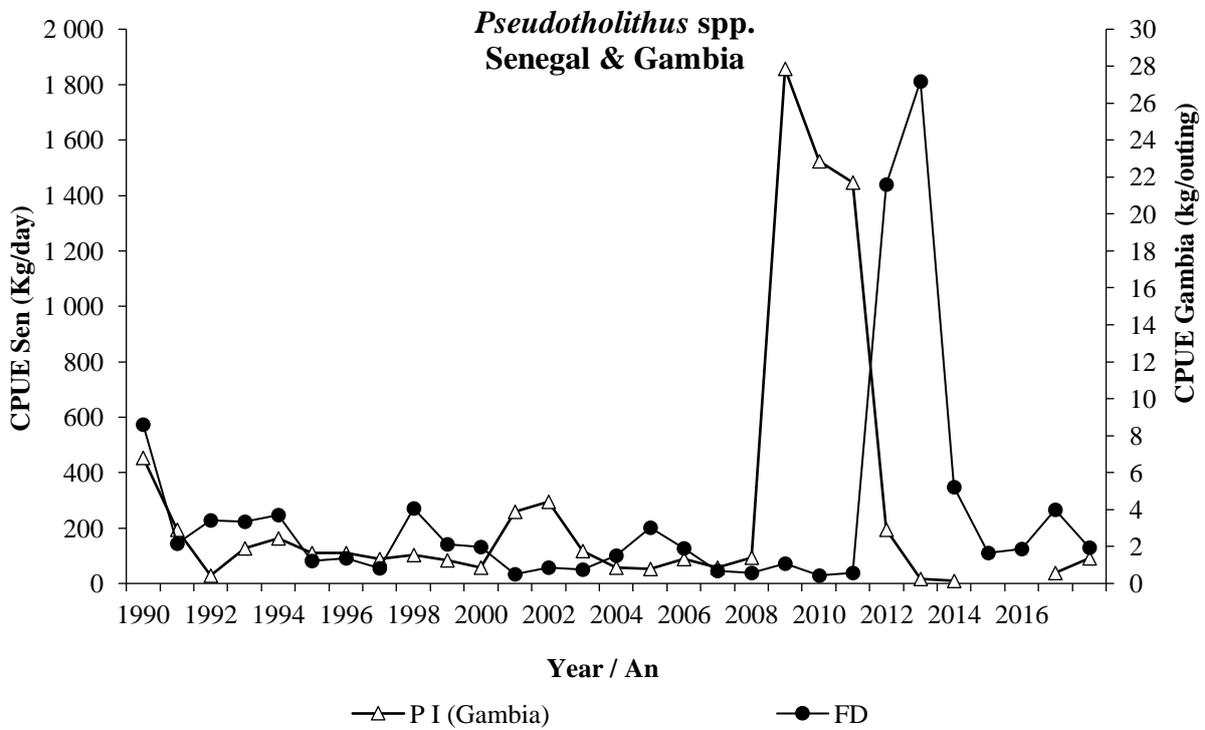
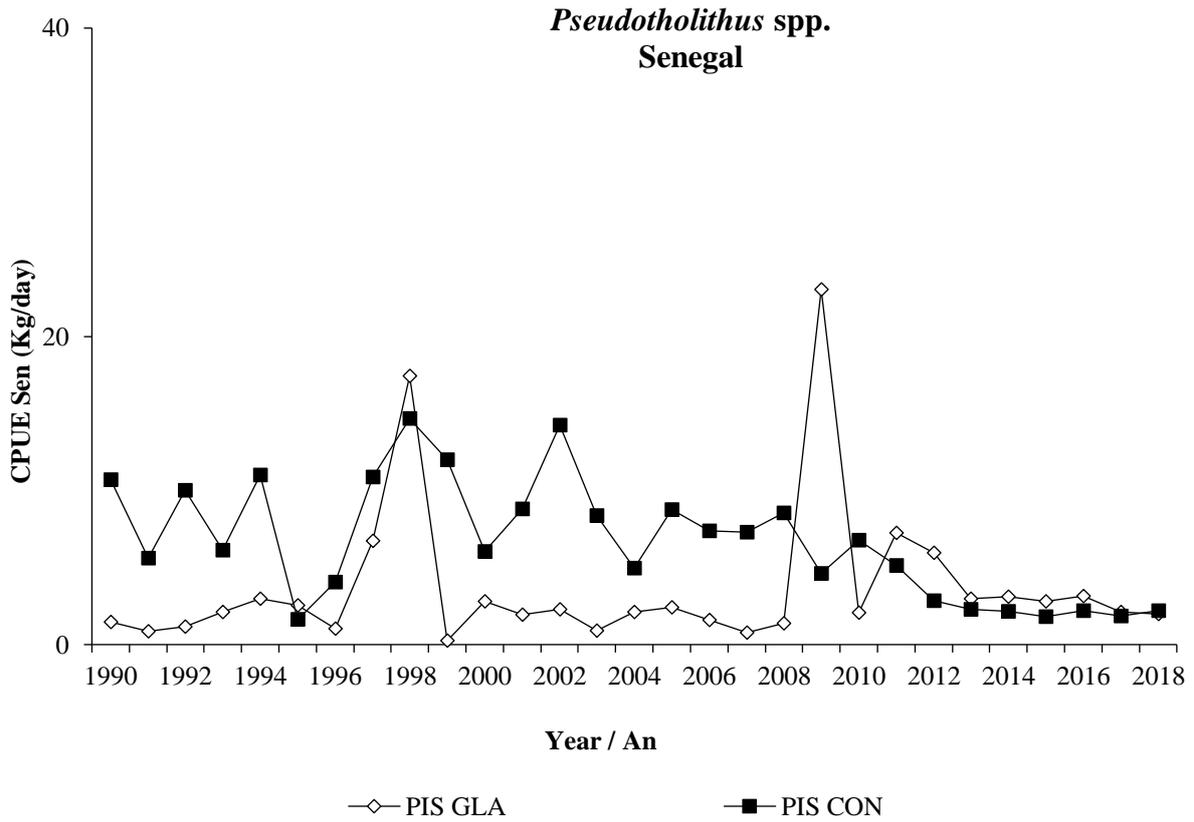
**Figure 3.8.3b:** CPUE (kg/days at sea) of the main fleets targeting *Arius* spp. in Senegal / CPUE (kg/jours de mer) des principales flottilles ciblant *Arius* spp.



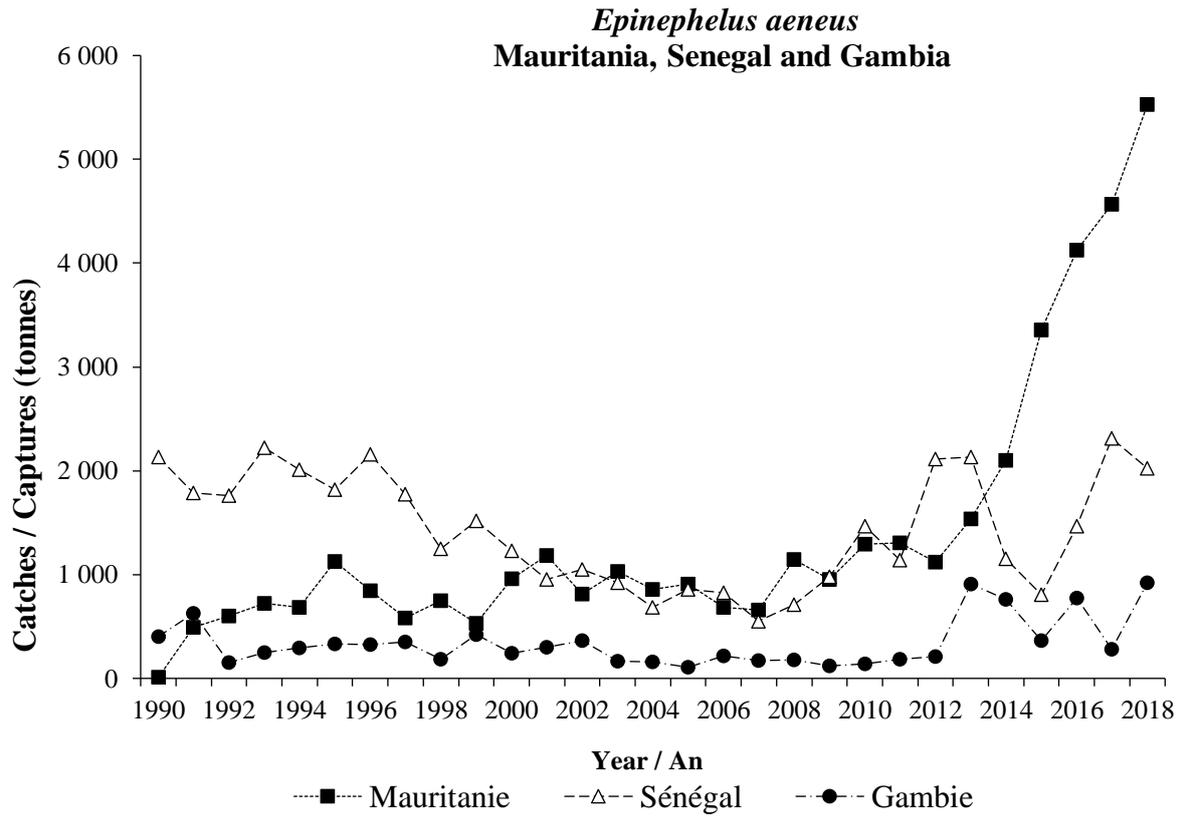
**Figure 3.8.3c:** CPUE (kg/days at sea) of the main fleets targeting *Arius* spp. in the Gambia / CPUE (kg/jours de mer) des principales flottilles ciblant *Arius* spp.



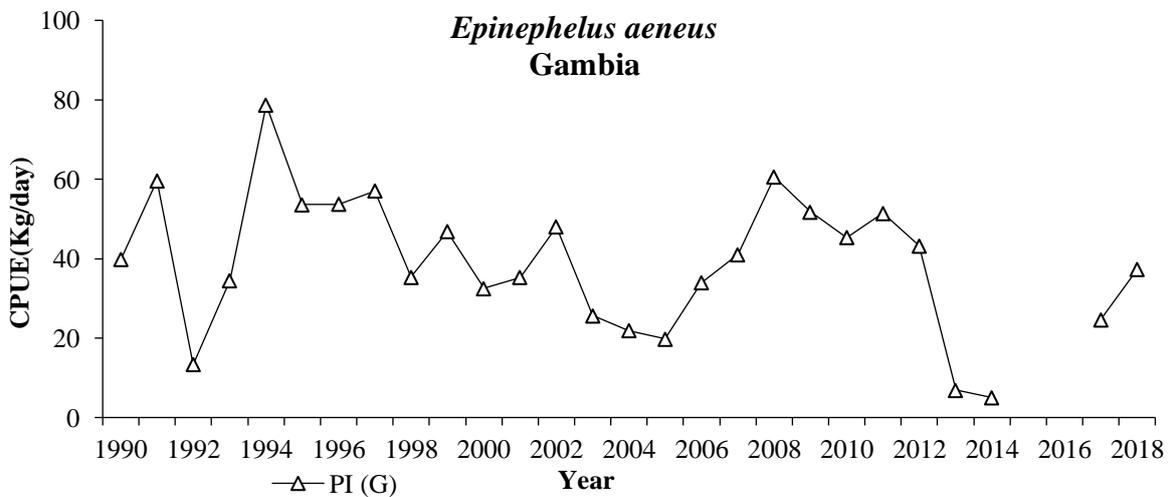
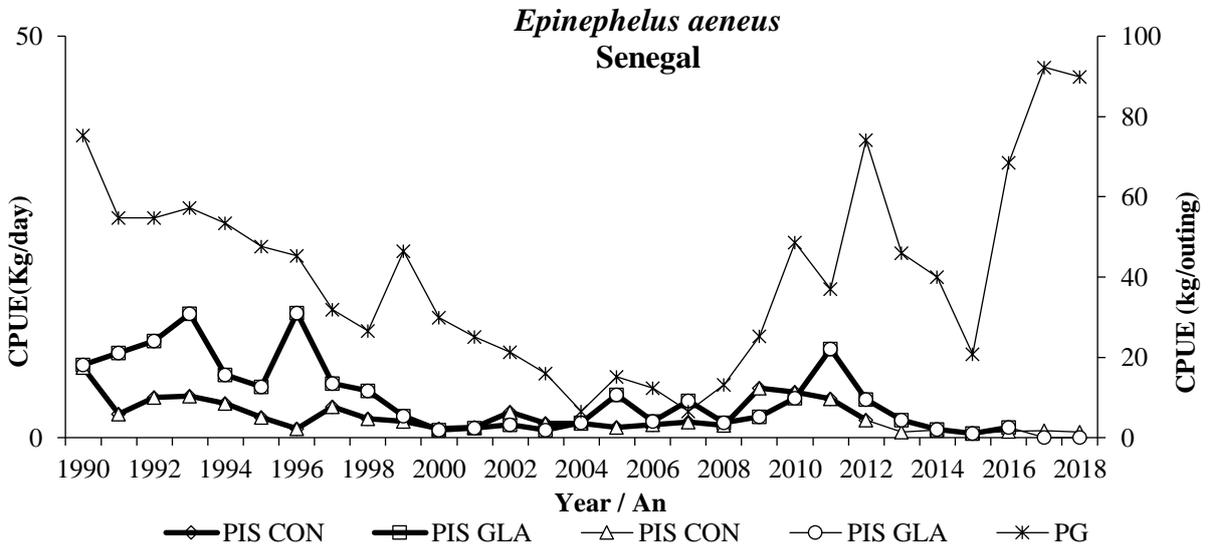
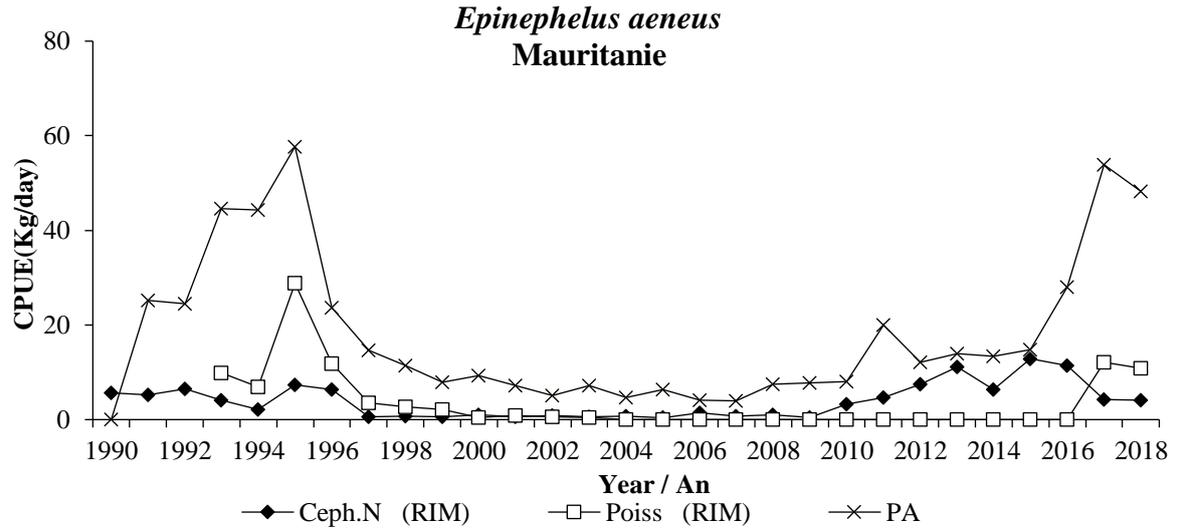
**Figure 3.9.3a:** *Pseudolithus* spp. Total landings by country in the CECAF northern sub-area  
*Pseudolithus* spp. Débarquements totaux, par pays, dans la sous-région Nord du  
COPACE.



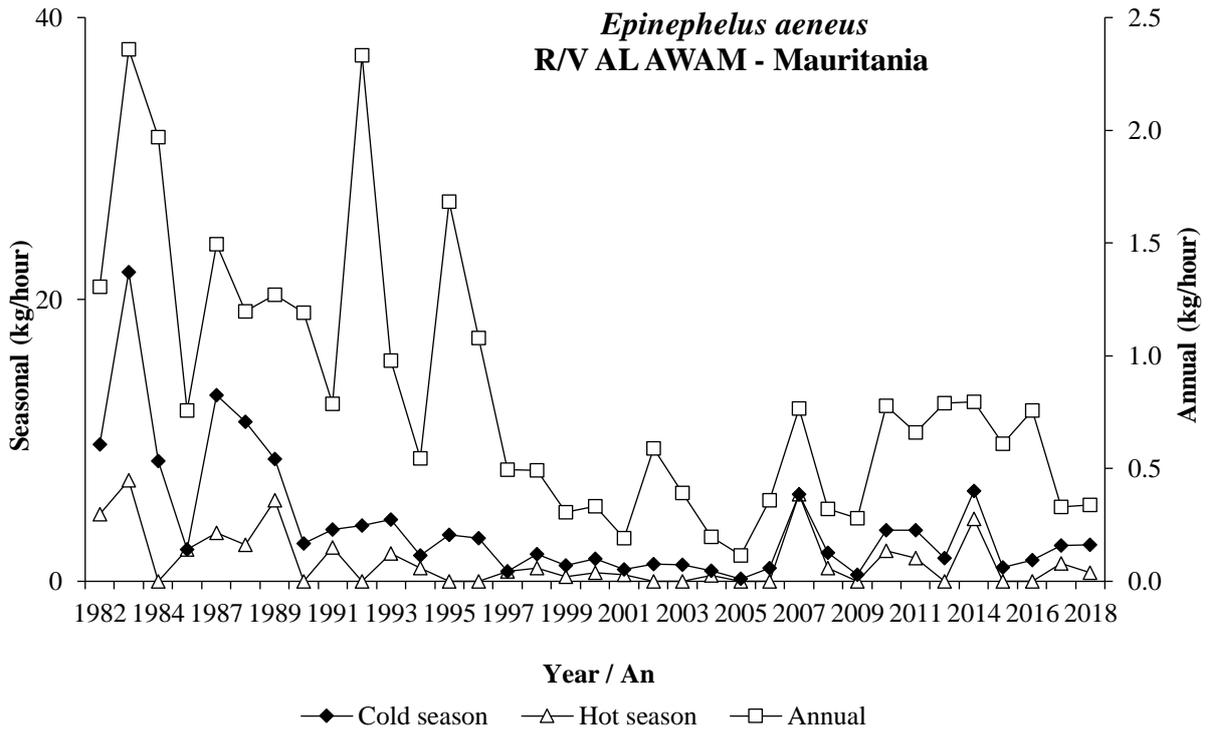
**Figure 3.9.3b:** *Pseudolithus* spp. CPUE by country, Senegal and The Gambia / *Pseudolithus* spp. CPUE par pays, Sénégal et Le Gambie.



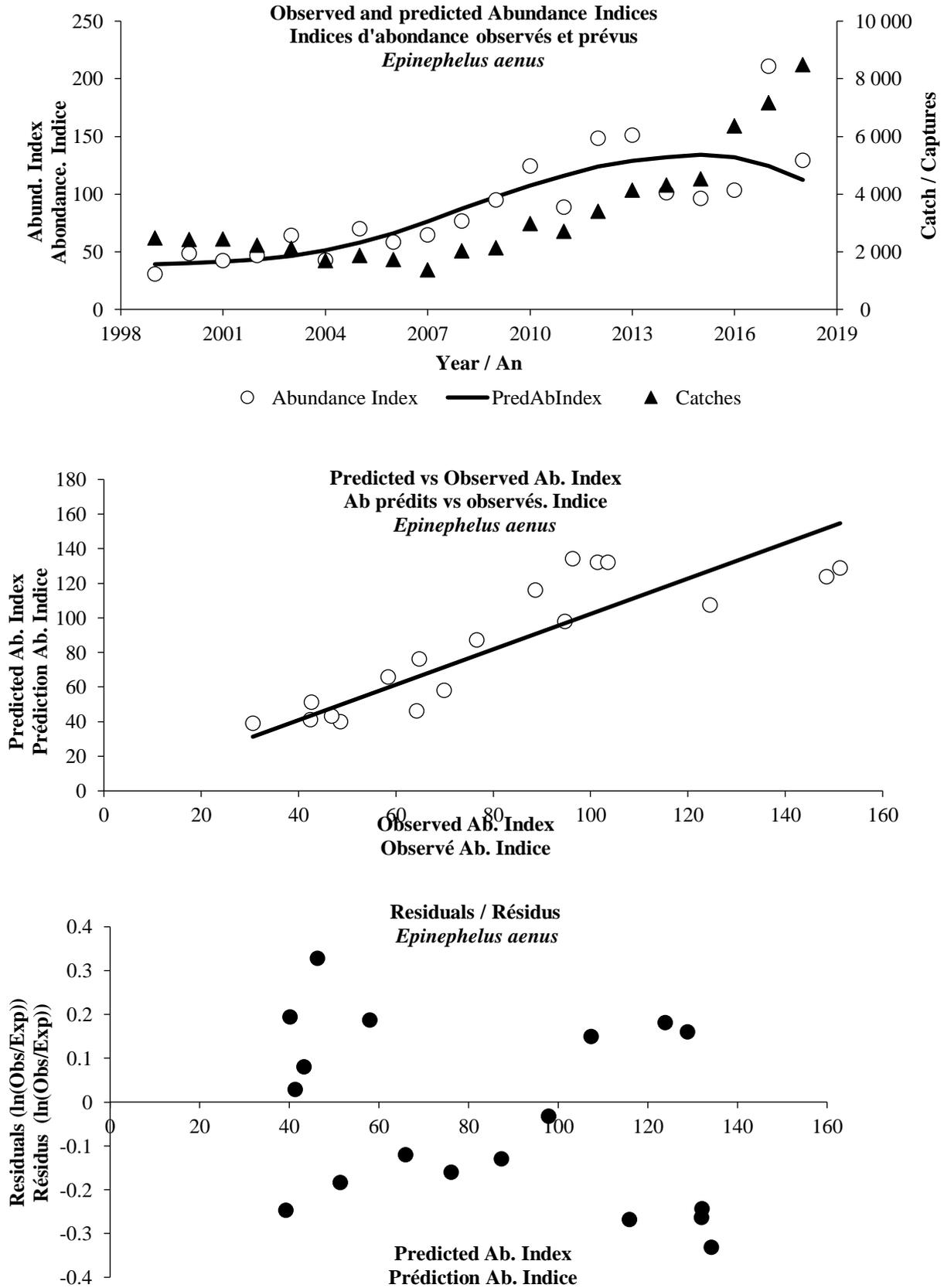
**Figure 3.10.3a:** *Epinephelus aeneus*. Total landings by country in the CECAF northern sub-region / *Epinephelus aeneus*. Débarquements totaux, par pays, dans la sous-région nord du COPACE.



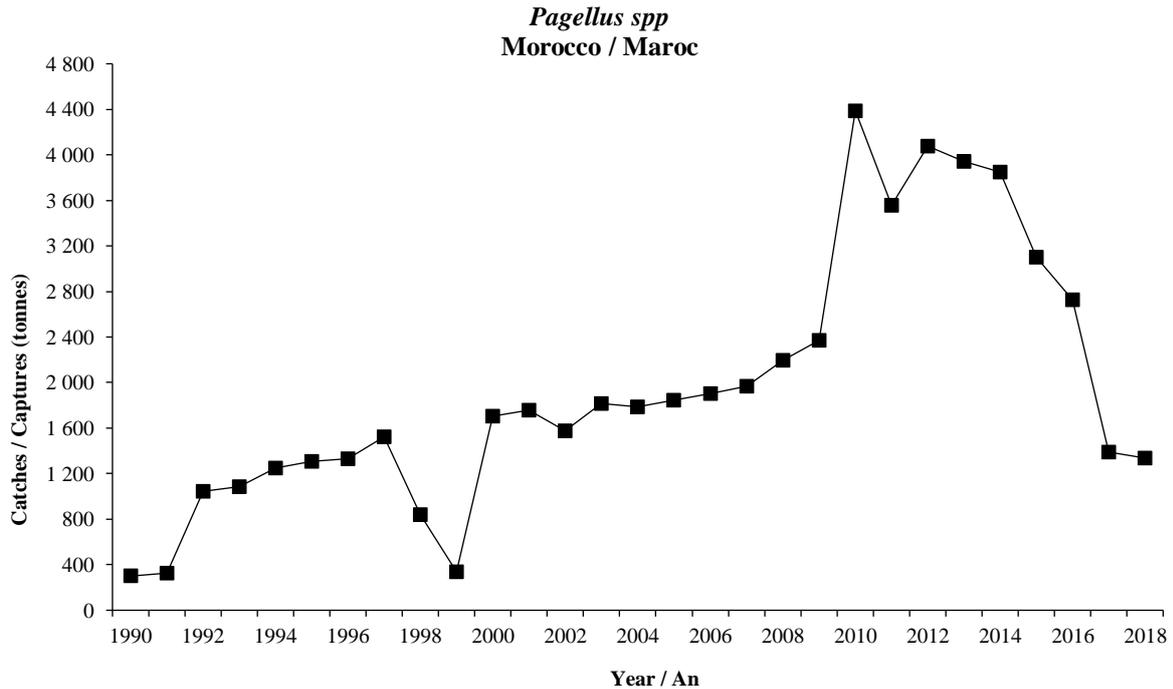
**Figure 3.10.3b:** *Epinephelus aeneus*. CPUE by country, Mauritania, Senegal and Gambia / CPUE, par pays, Mauritanie, Sénégal et Gambie.



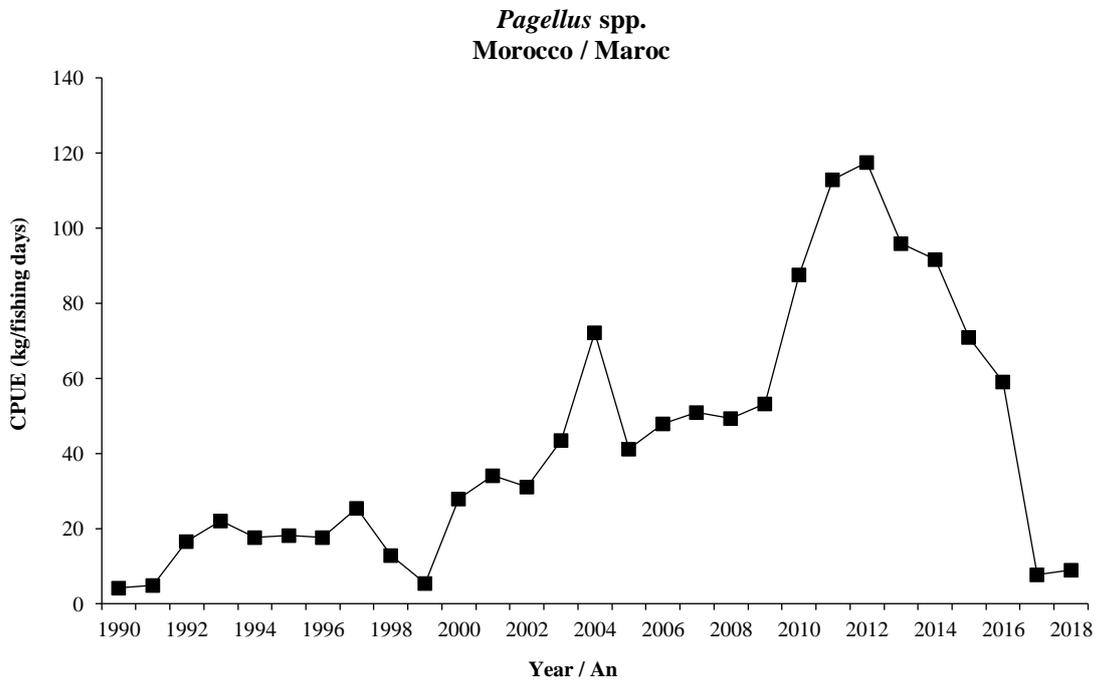
**Figure 3.10.3c:** *Epinephelus aeneus*. Abundance indices (kg/hour) obtained during the scientific surveys in Mauritania with RV *Al Awam* / *Epinephelus aeneus*. Indices d'abondance (kg/heure) obtenus lors des campagnes scientifiques en Mauritanie avec NO *Al Awam*.



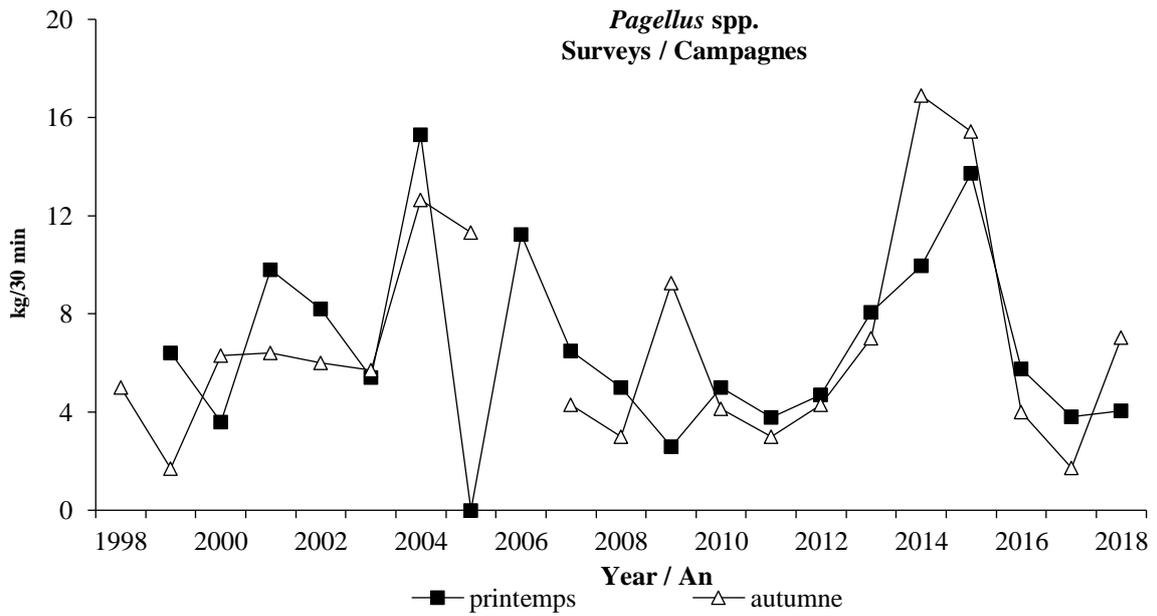
**Figure 3.10.4:** *Epinephelus aeneus*. Trends in the observed and estimated abundance indices and diagnostics of the model fit / Tendances des indices d'abondance observés et estimés ainsi que des diagnostics du modèle.



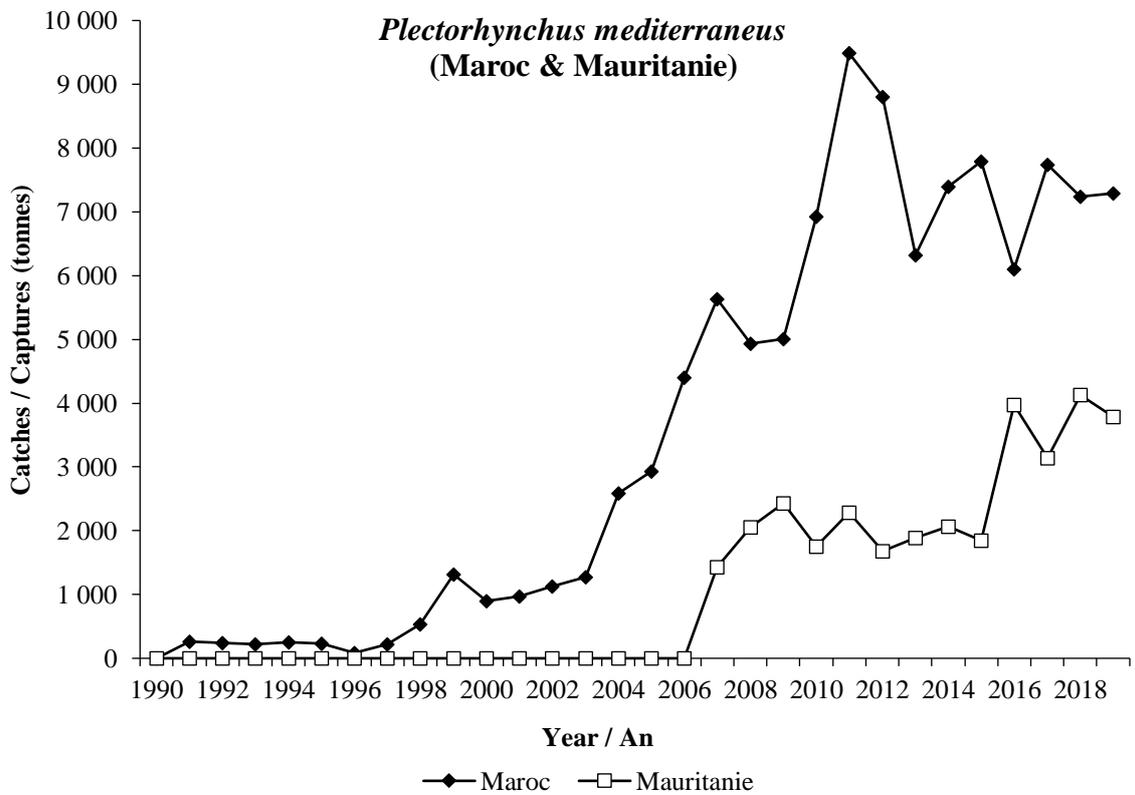
**Figure 3.11.3a:** *Pagellus* spp. (*P. bellottii*, *P. erythrinus*). Total landings by Morocco in the CECAF northern sub-region/*Pagellus* spp. (*P. bellottii*, *P. erythrinus*). Débarquements totaux du Maroc dans la sous-région nord du COPACE.



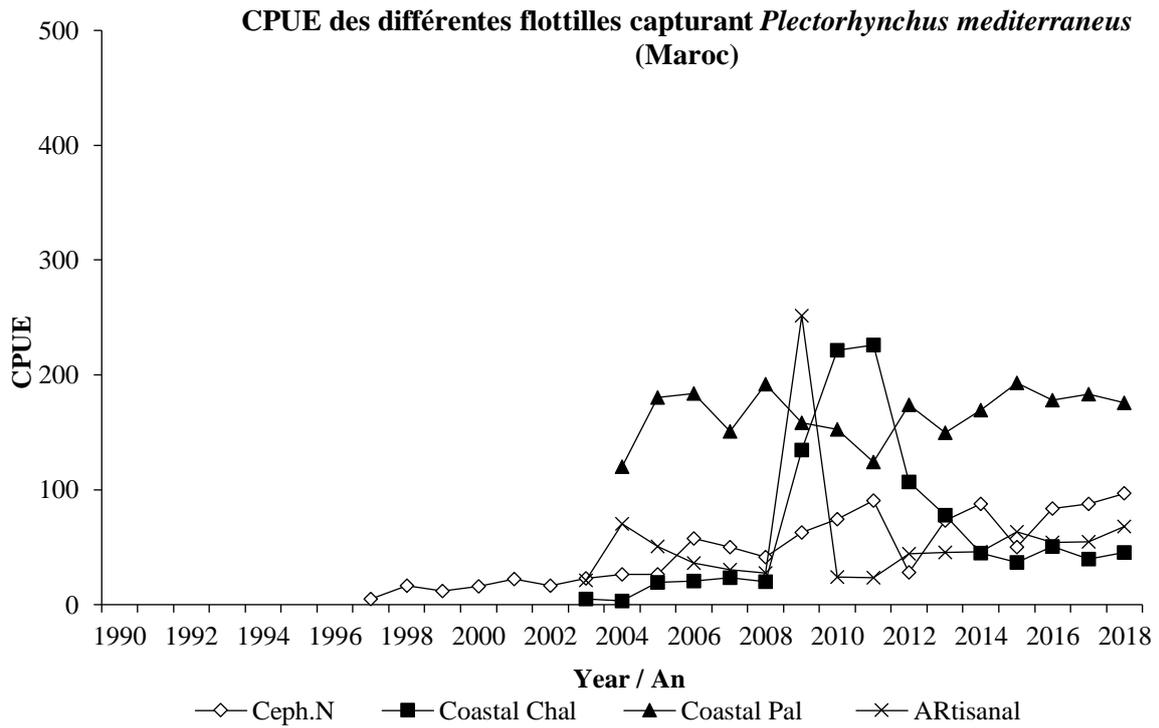
**Figure 3.11.3b:** *Pagellus* spp. (*P. bellottii*, *P. erythrinus*). CPUE by cephalopod trawlers in Morocco in the CECAF northern sub-region/*Pagellus* spp. (*P. bellottii*, *P. erythrinus*). CPUE des céphalopodières du Maroc dans la sous-région nord du COPACE.



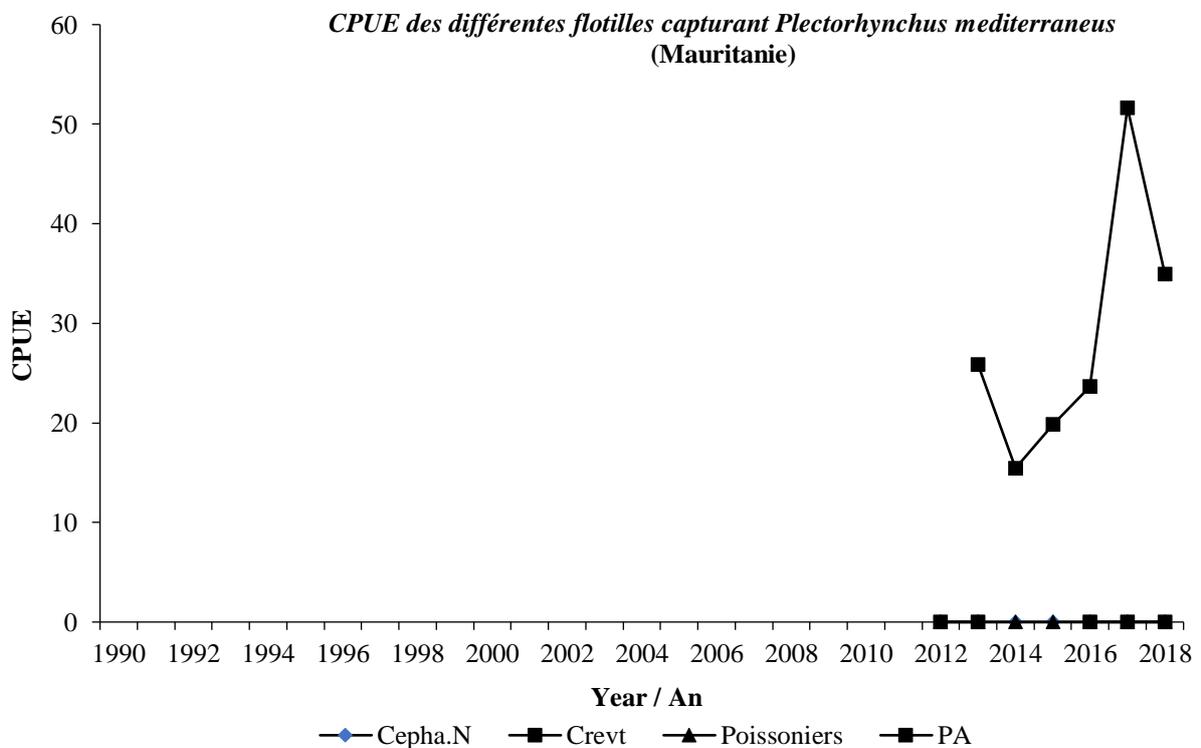
**Figure 3.11.3c:** *Pagellus* spp. Abundance indices (kg/30 min) obtained during the scientific surveys in Morocco with RV *Charif Al Idrissi/Pagellus* spp. Indices d'abondance (kg/30 min) obtenus lors des campagnes scientifiques au Maroc avec le NR *Charif Al Idrissi*.



**Figure 3.12.3a:** Trend of *Plectorhynchus mediterraneus* catches in Morocco / Evolution des captures de *Plectorhynchus mediterraneus* au Maroc.

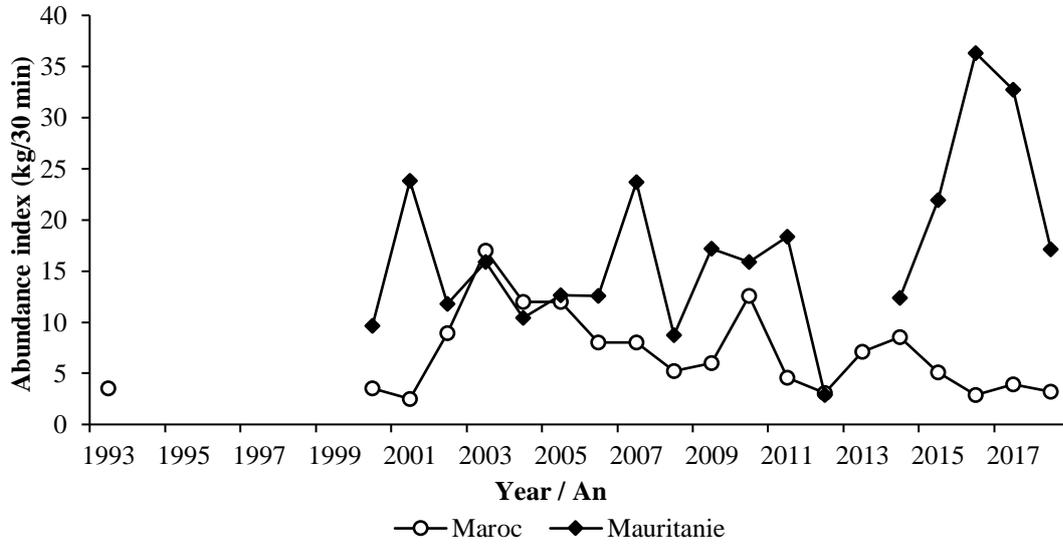


**Figure 3.12.3b :** *Plectorhynchus mediterraneus*. Trend of the CPUE in Morocco / *Plectorhynchus mediterraneus*. Evolution des CPUE au Maroc.

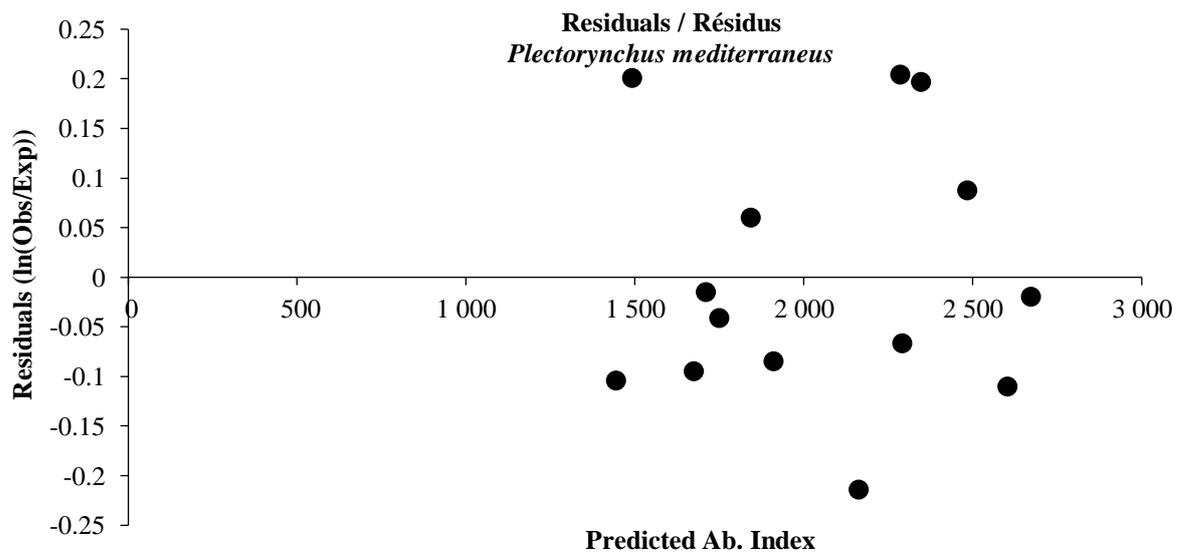
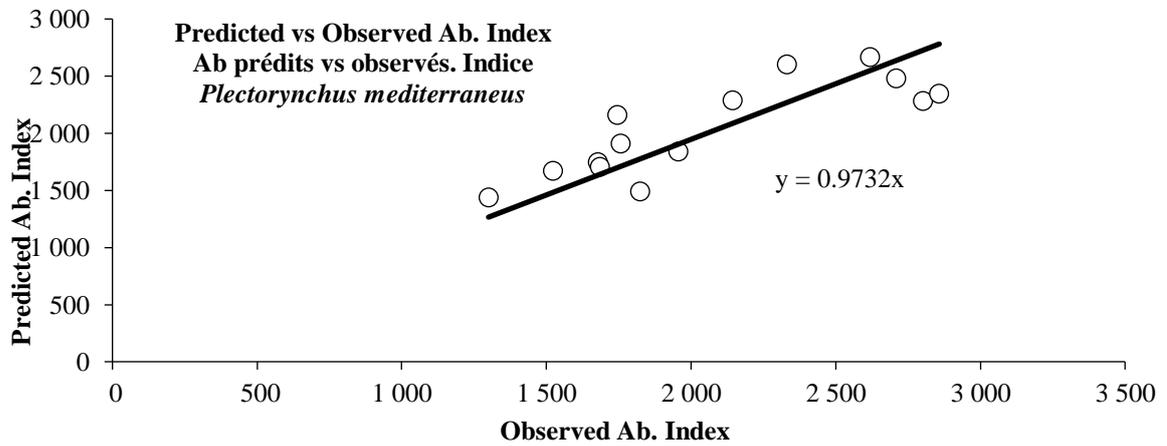
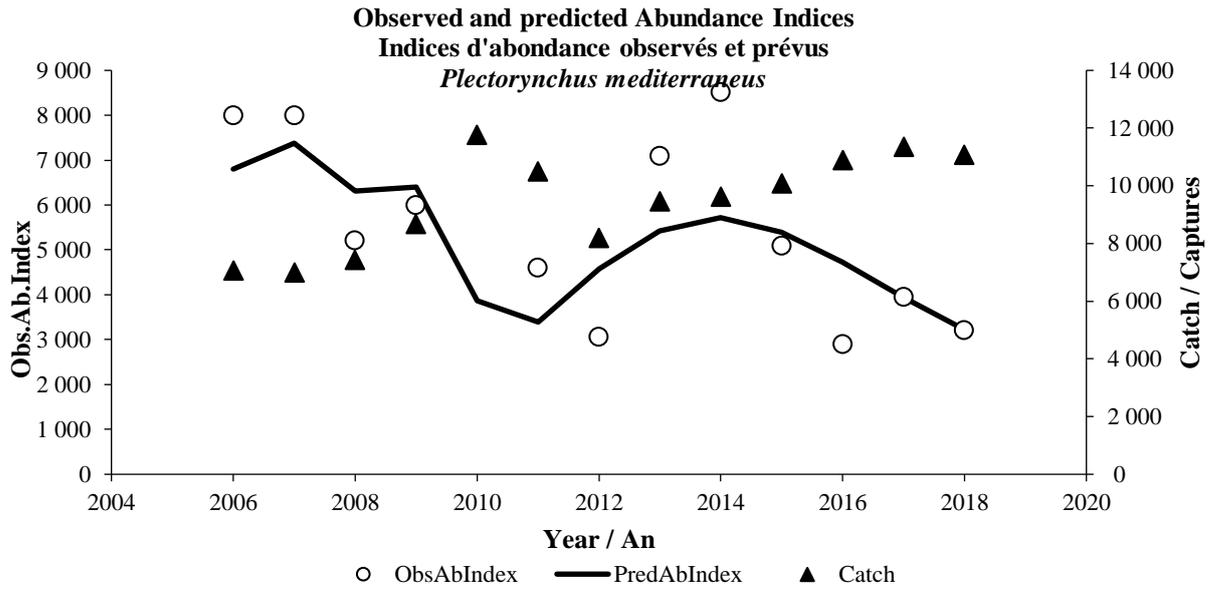


**Figure 3.12.3c:** *Plectorhynchus mediterraneus*. Trend of the CPUE in Morocco / *Plectorhynchus mediterraneus*. Evolution des CPUE au Maroc.

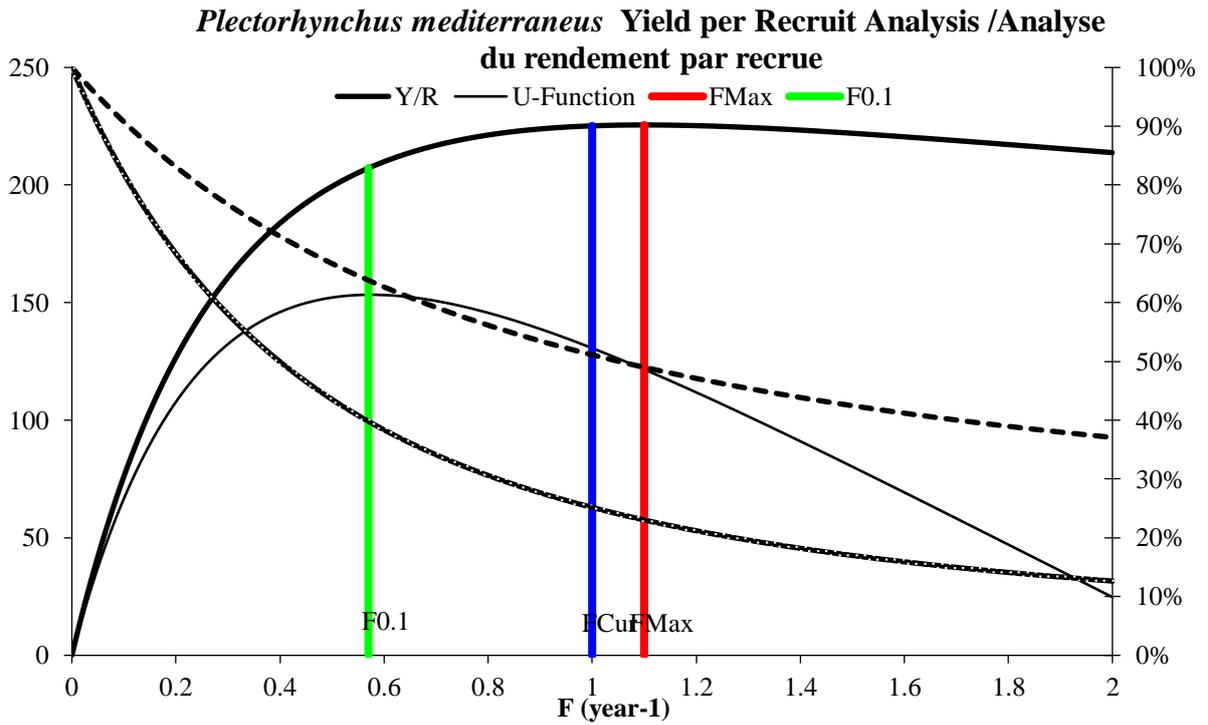
**Abondance de *Plectorhynchus mediterraneus* Maroc & Mauritanie**



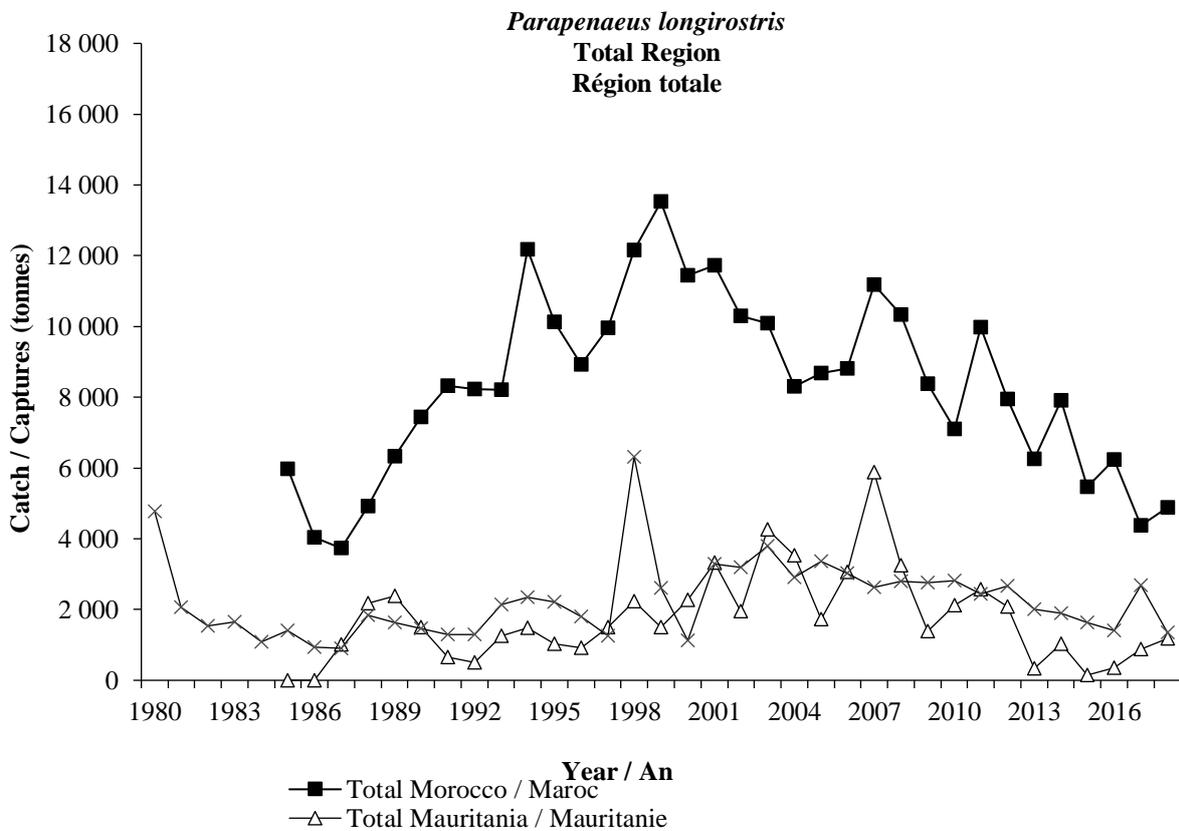
**Figure 3.12.3d:** *Plectorhynchus mediterraneus*. Abundance indices (kg/hour) obtained during the scientific surveys in Morocco with RV *Charif Al Idrissi* / *Plectorhynchus mediterraneus*. Indices d'abondance (kg/heure) obtenus lors des campagnes scientifiques au Maroc avec le NR *Charif Al Idrissi*.



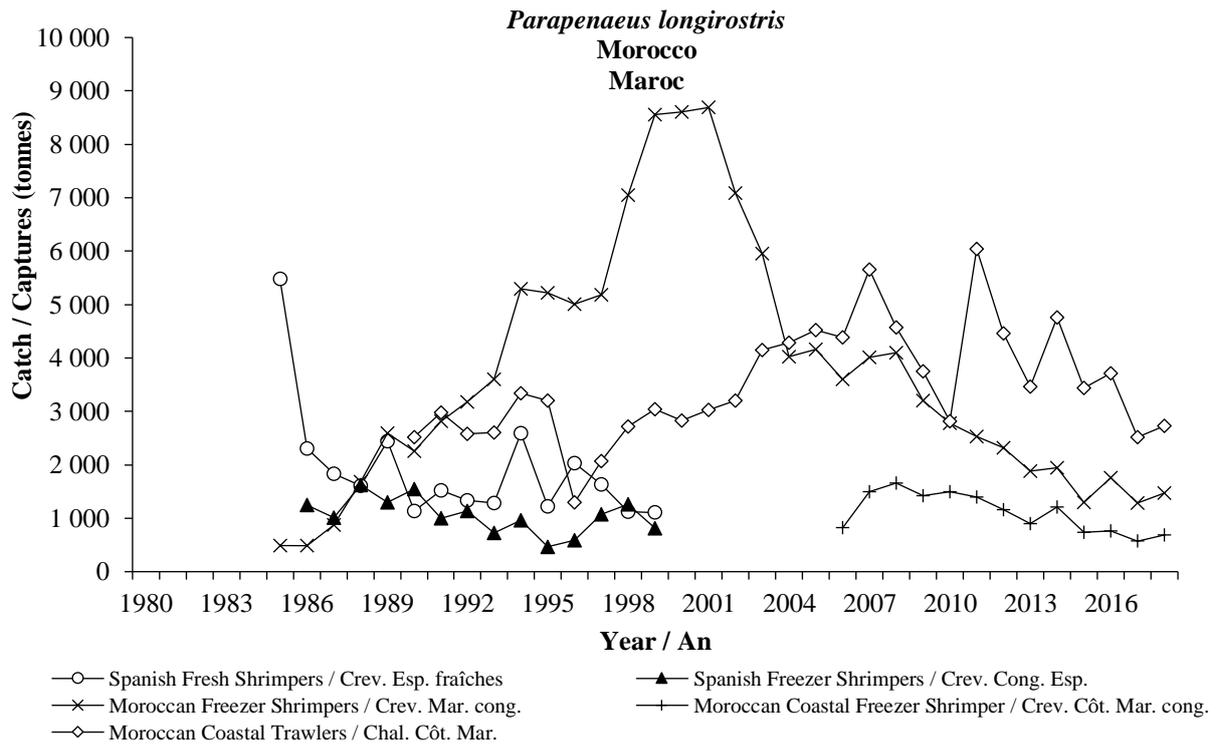
**Figure 3.12.4a:** *Plectorynchus mediterraneus*- Trends in the observed and estimated abundance indices and diagnostics of the model fit / Tendances des indices d'abondance observés et estimés ainsi que des diagnostics du modèle.



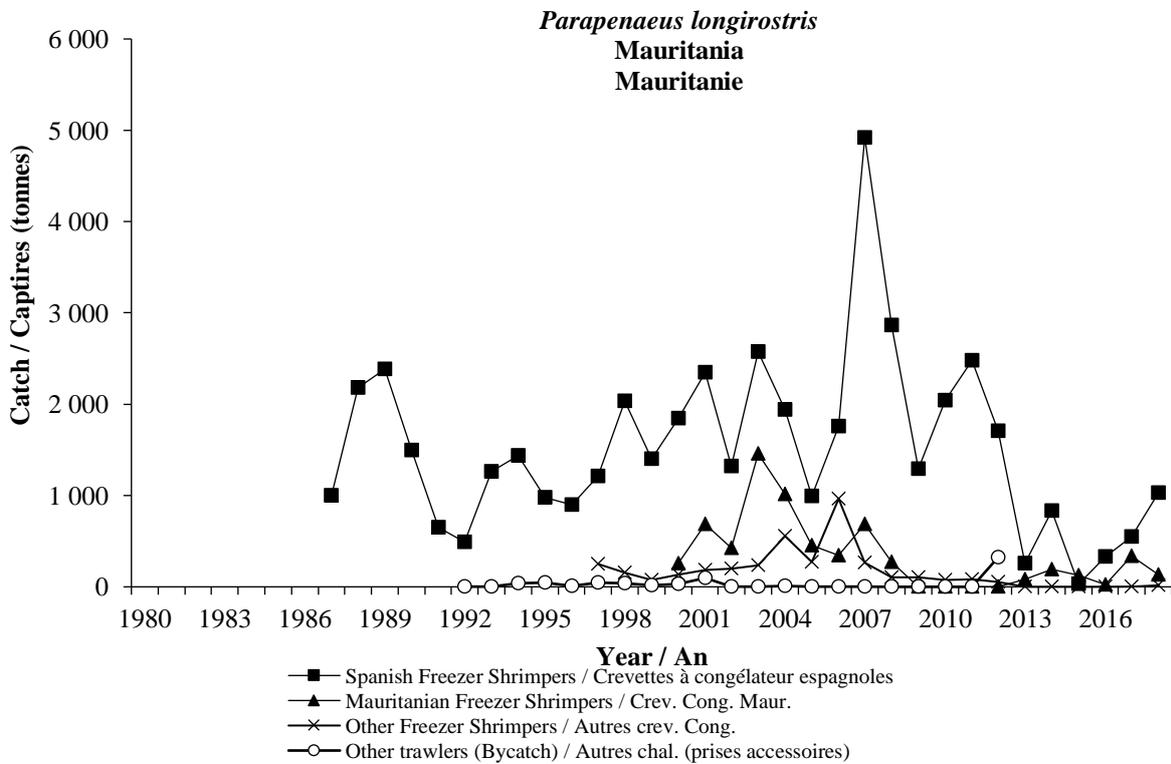
**Figure 3.12.4b:** YPR analysis for *Plectorhynchus mediterraneus* / YPR analyse du rendement par recrue du *Plectorhynchus mediterraneus*.



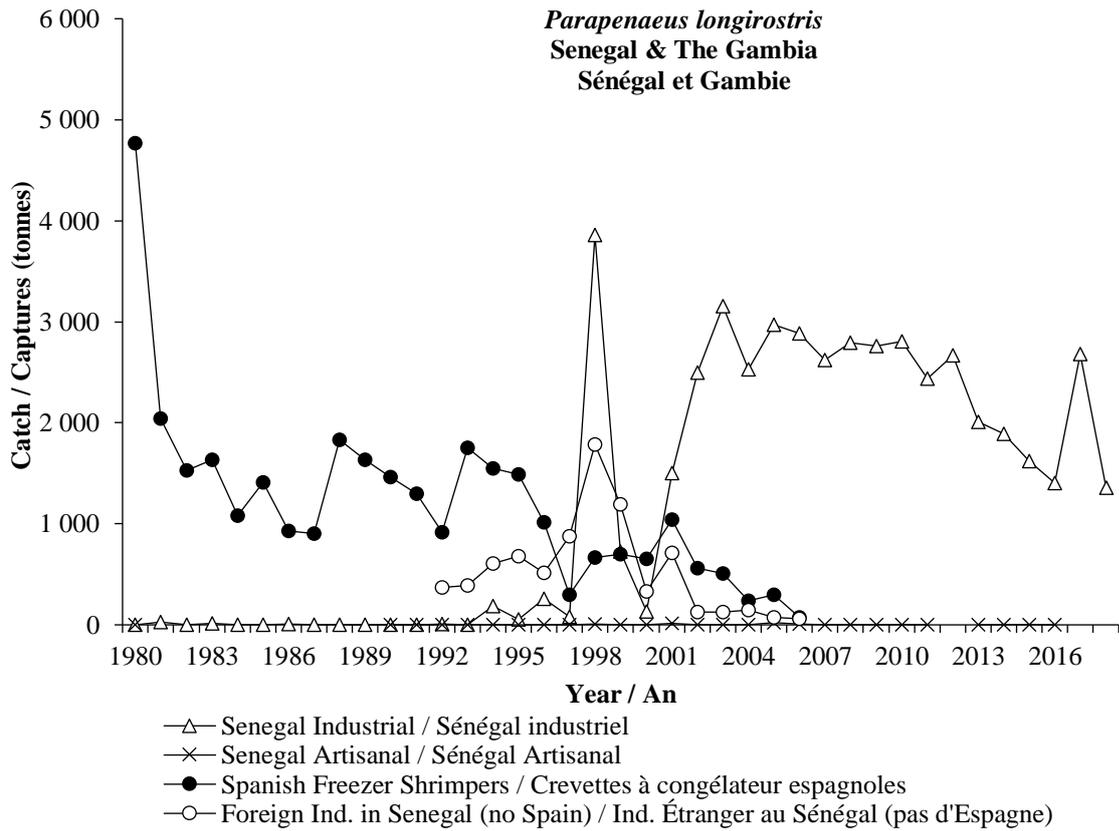
**Figure 4.3.3a:** Annual catches in tonnes of *Parapenaeus longirostris* by country / Captures annuelles en tonnes de *Parapenaeus longirostris* par pays.



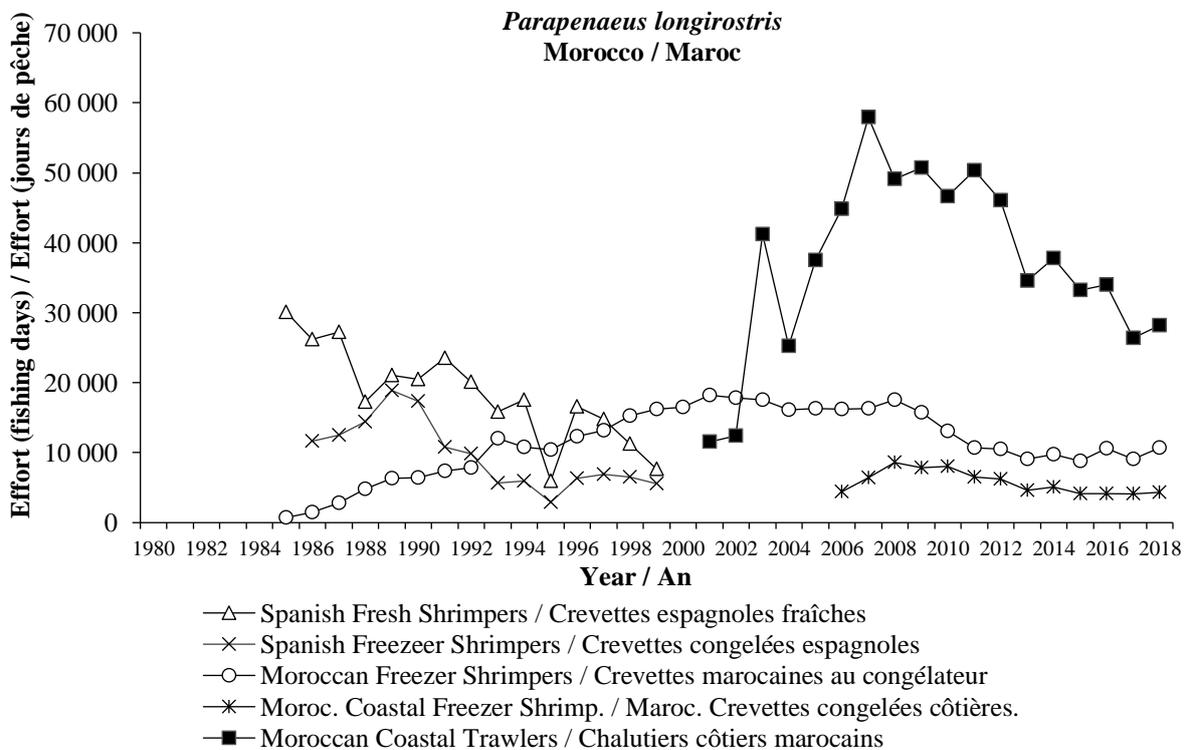
**Figure 4.3.3b:** Annual catches in tonnes of *Parapenaeus longirostris* in Morocco / Captures annuelles en tonnes de *Parapenaeus longirostris* par pays.



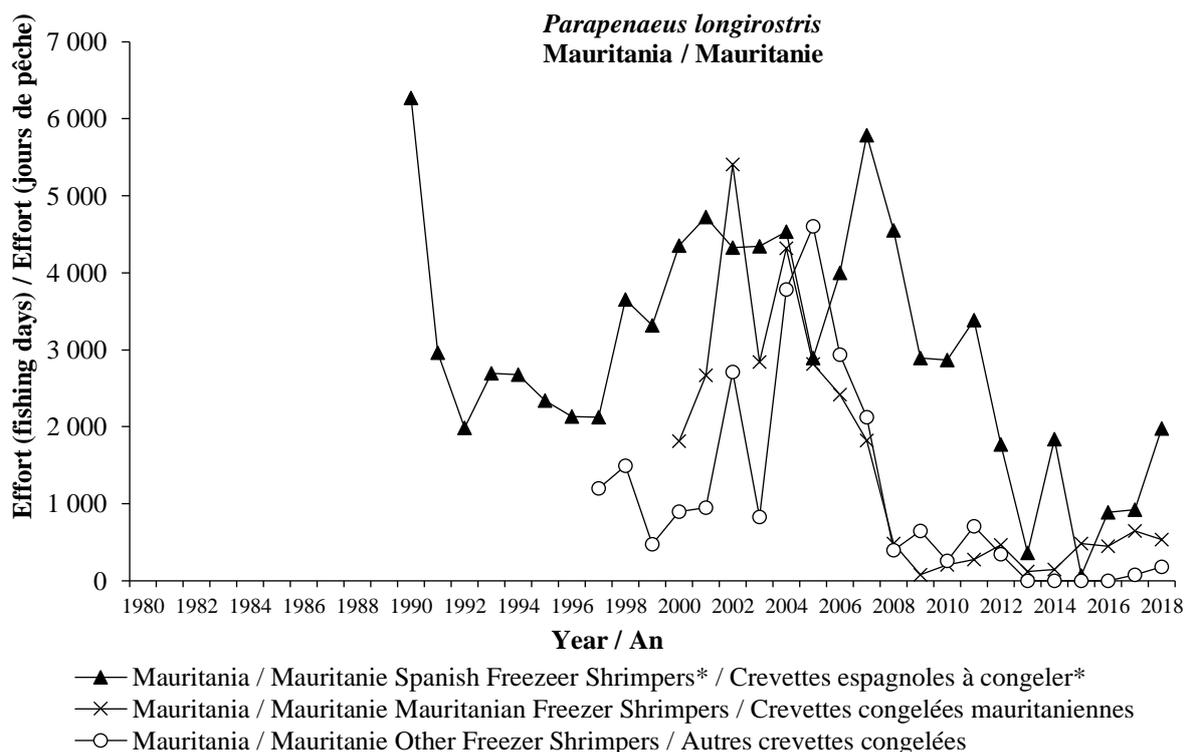
**Figure 4.3.3c:** Annual catches in tonnes of *Parapenaeus longirostris* in Mauritania / Captures annuelles en tonnes de *Parapenaeus longirostris* par pays.



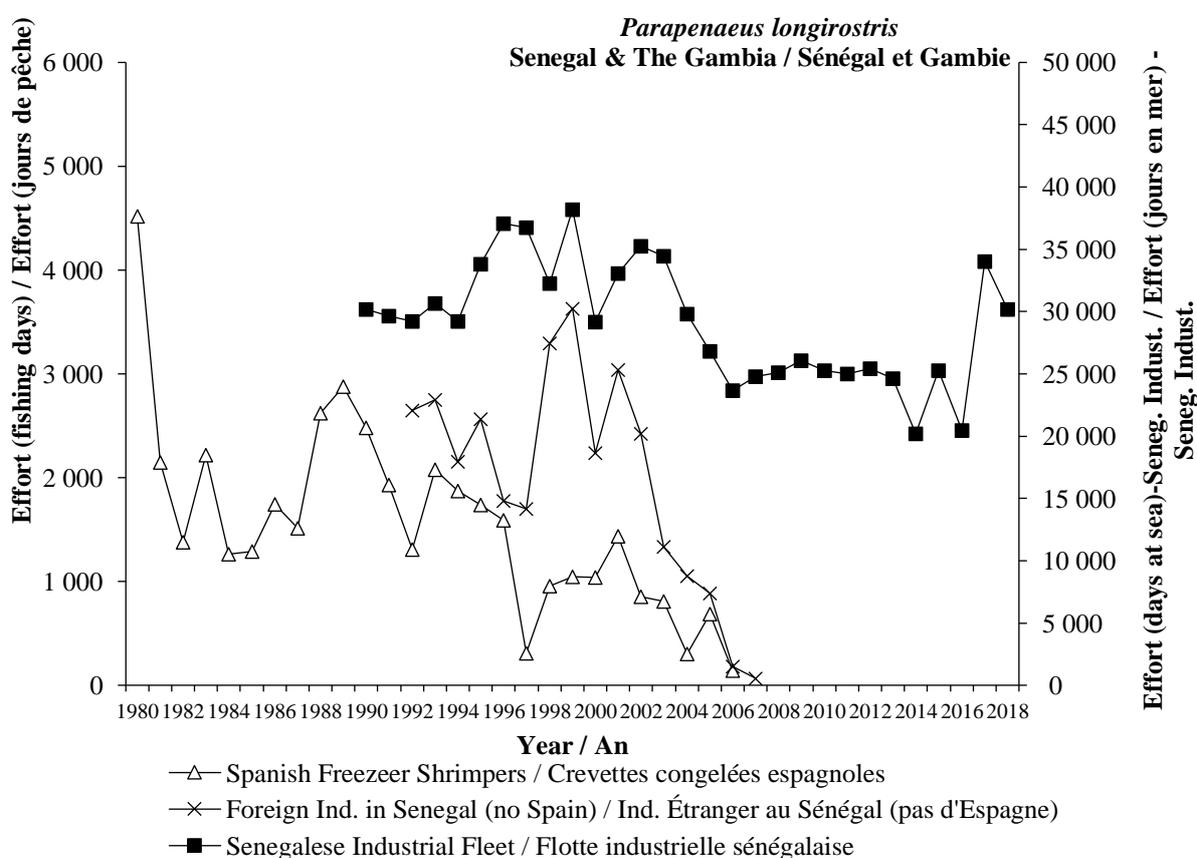
**Figure 4.3.3d:** Annual catches in tonnes of *Parapenaeus longirostris* in Senegal-Gambia / Captures annuelles en tonnes de *Parapenaeus longirostris* par pays



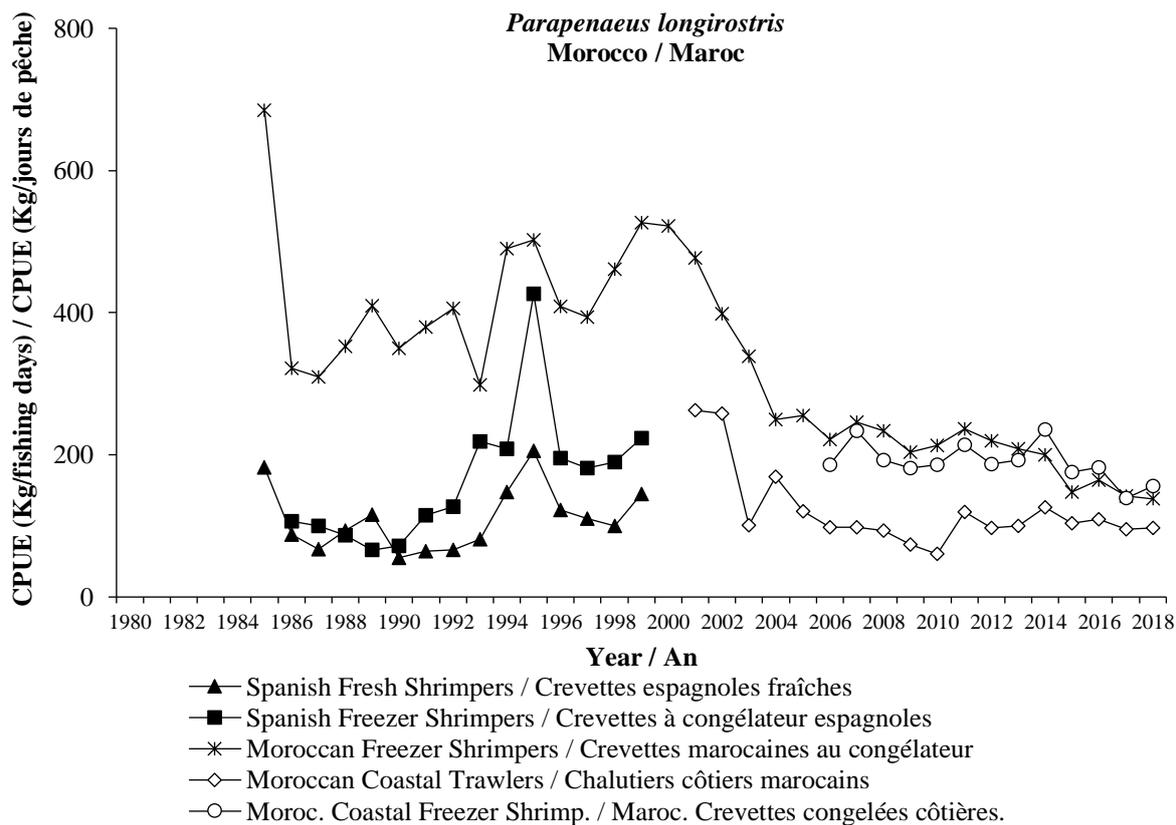
**Figure 4.3.3e:** Annual effort in fishing days of *Parapenaeus longirostris* in Morocco / Effort annuel en jours de pêche de *Parapenaeus longirostris* par pays et flottille.



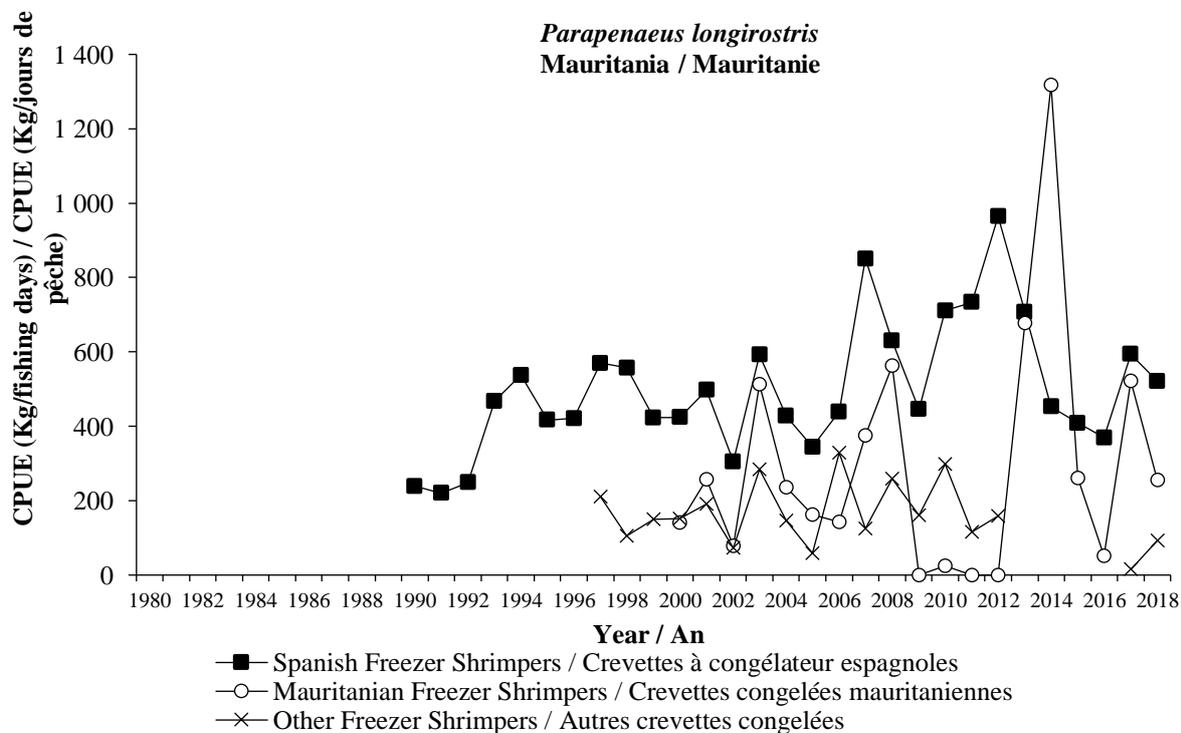
**Figure 4.3.3f:** Annual effort in fishing days of *Parapenaeus longirostris* in Mauritania / Effort annuel en jours de pêche de *Parapenaeus longirostris* par pays et flottille.



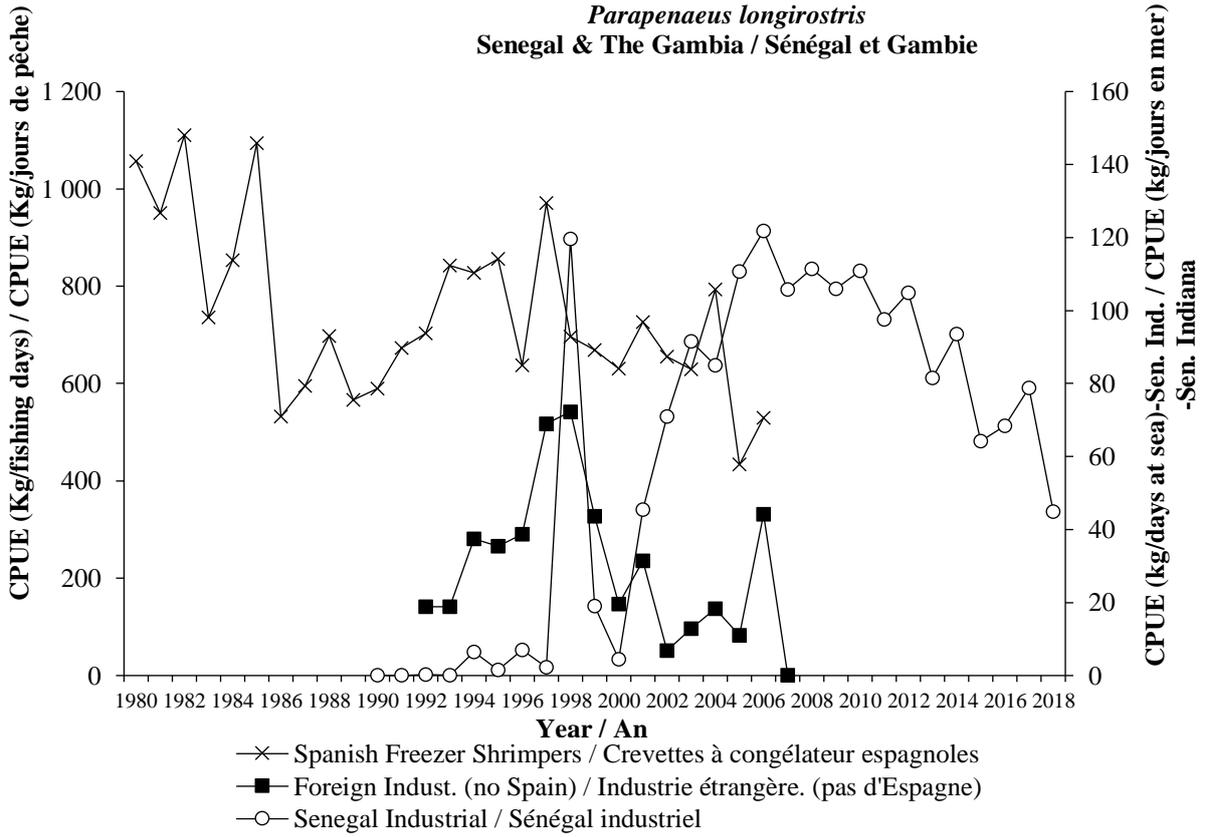
**Figure 4.3.3g:** Annual effort in fishing days of *Parapenaeus longirostris* in Senegal-Gambia / Effort annuel en jours de pêche de *Parapenaeus longirostris* par pays et flottille.



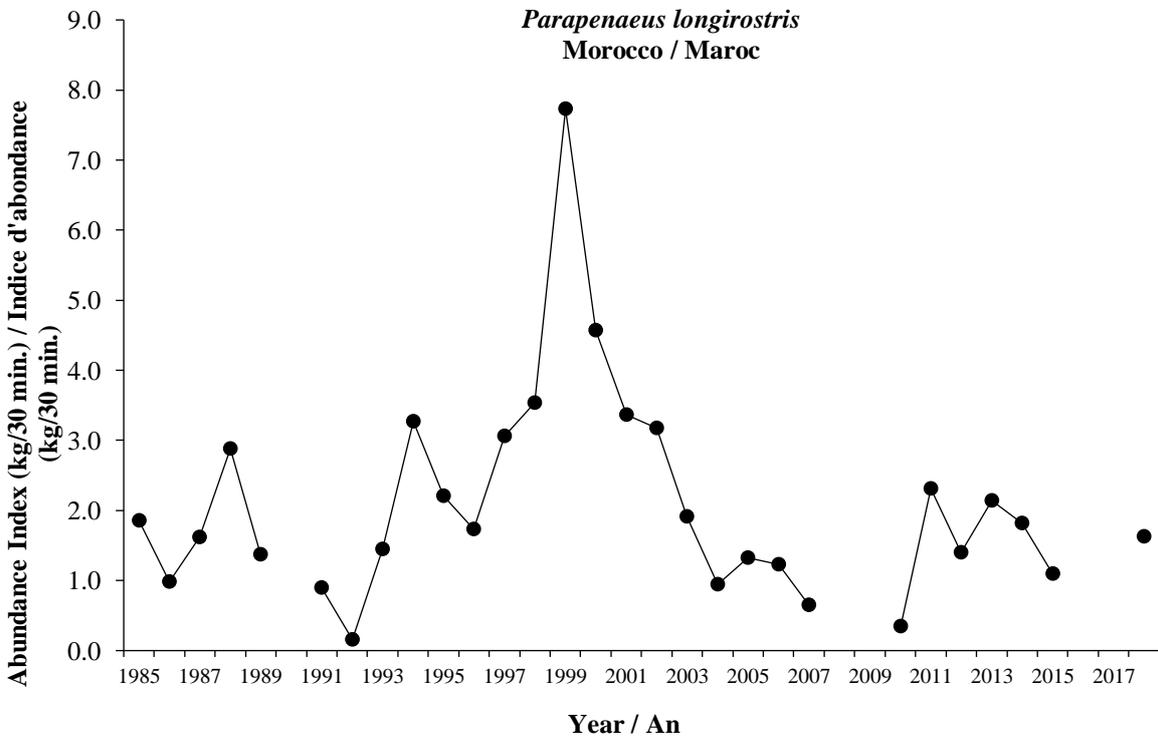
**Figure 4.3.3h:** CPUE in kg/day of *Parapenaeus longirostris* in Morocco / CPUE en kg/par jour de *Parapenaeus longirostris* par flottille et pays.



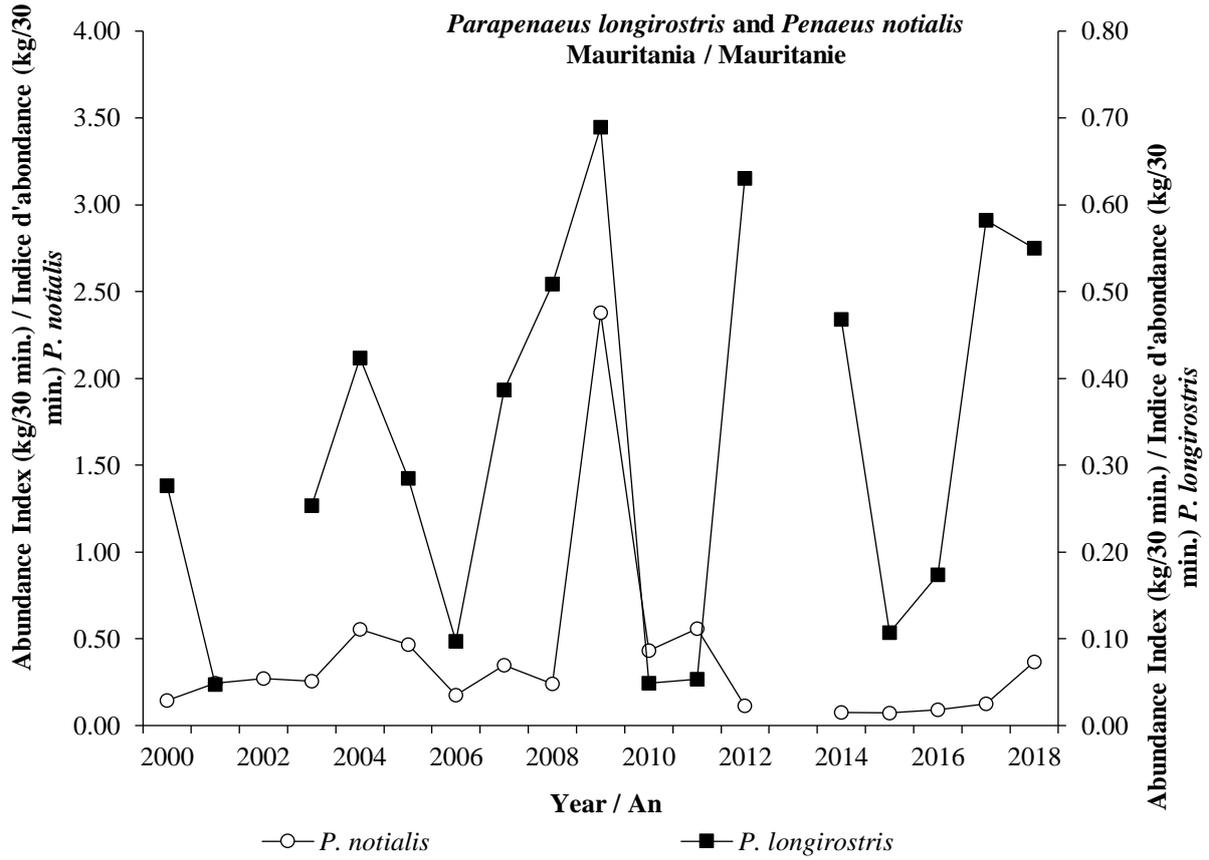
**Figure 4.3.3i:** CPUE in kg/day of *Parapenaeus longirostris* in Mauritania / CPUE en kg/par jour de *Parapenaeus longirostris* par flottille et pays.



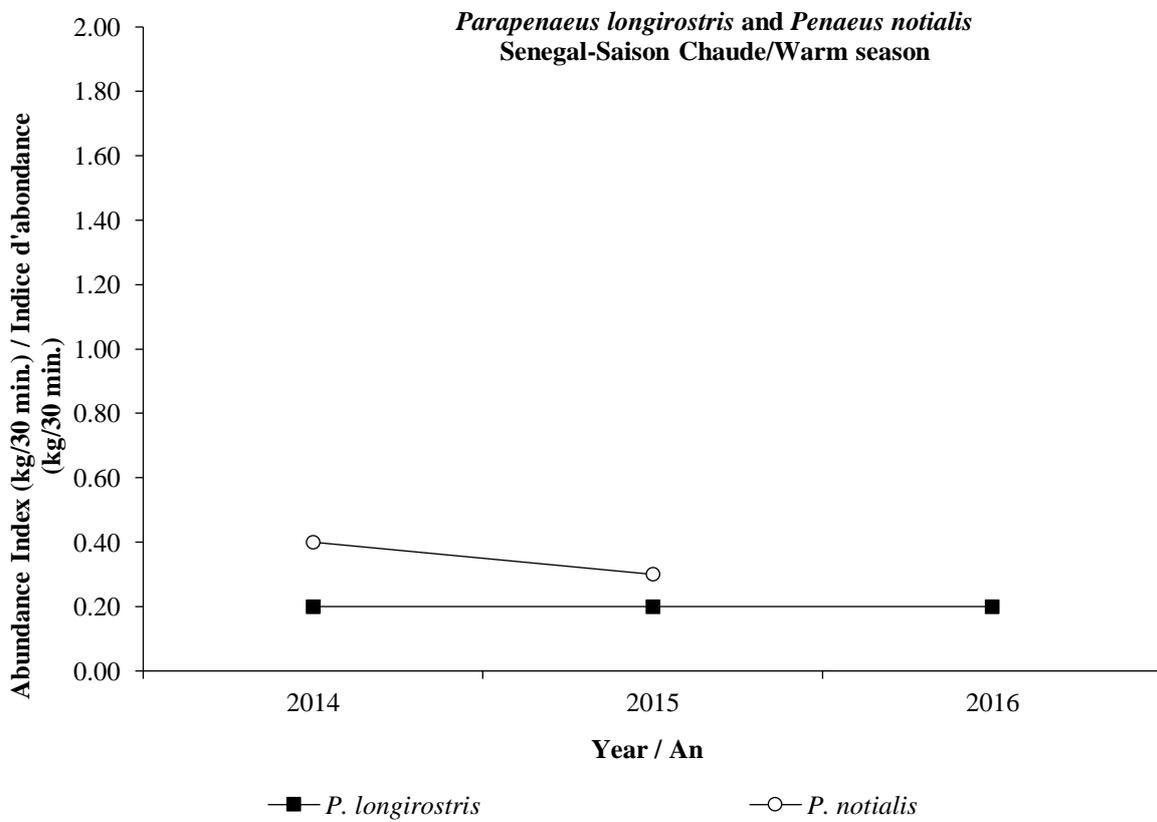
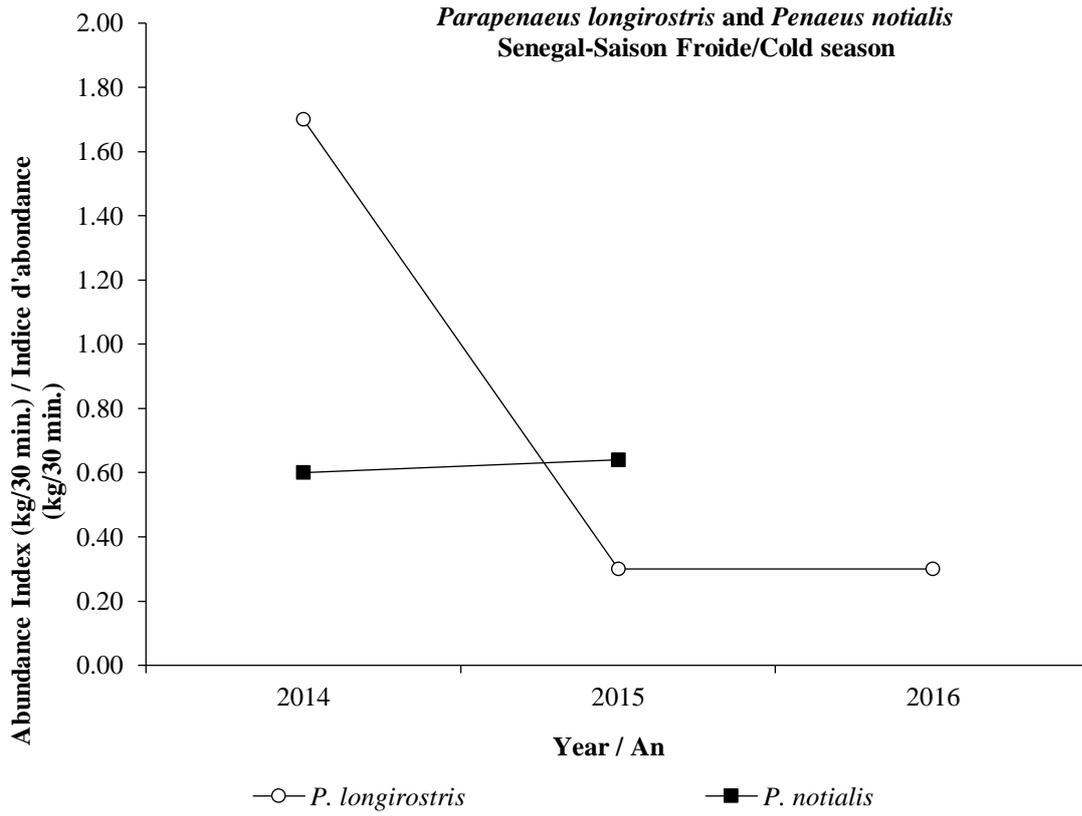
**Figure 4.3.3j:** CPUE in kg/day of *Parapenaeus longirostris* in Senegal-Gambia / CPUE en kg/par jour de *Parapenaeus longirostris* par flottille et pays.



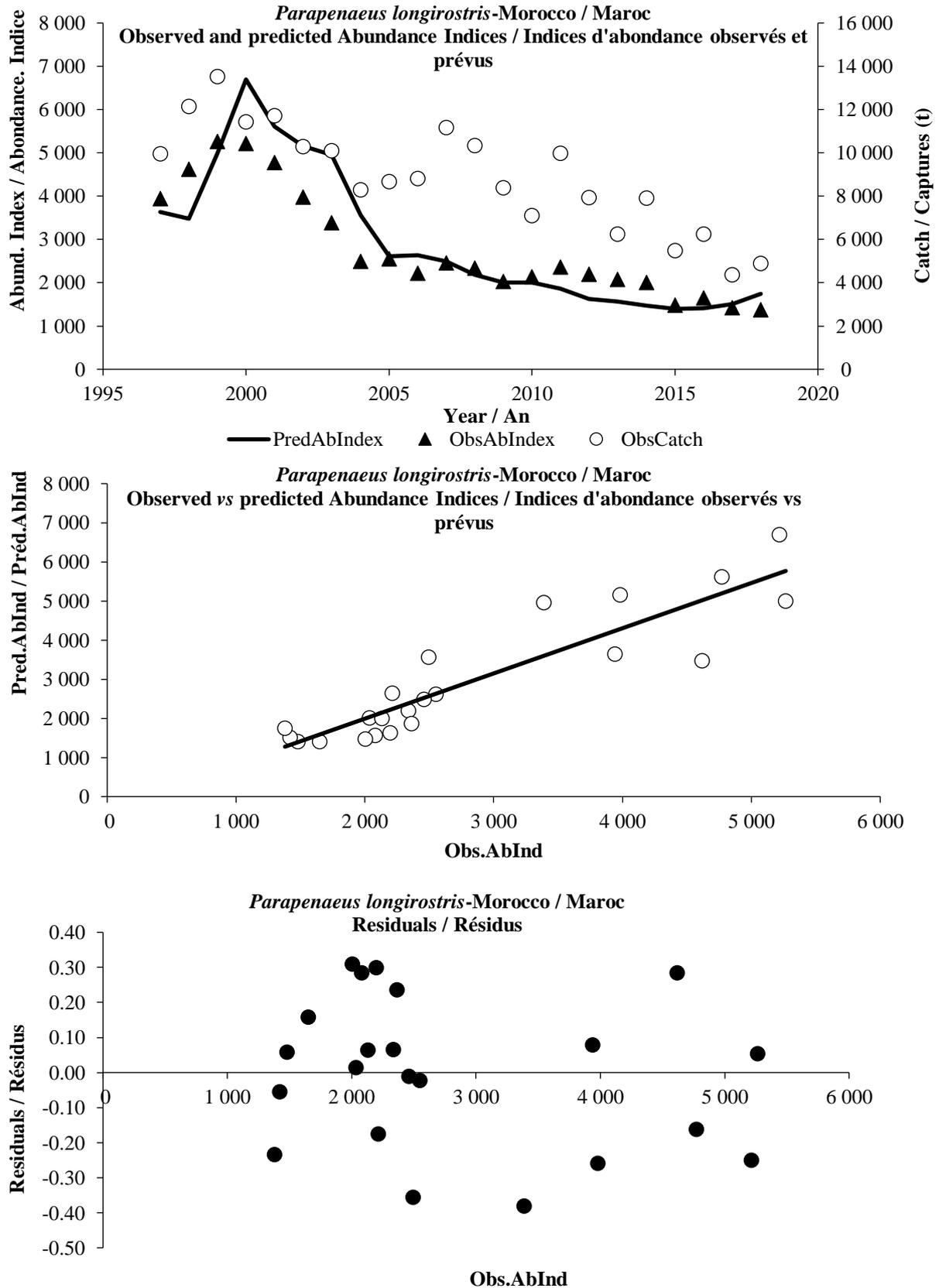
**Figure 4.3.3k:** Abundance indices (kg/30 min) obtained for *Parapenaeus longirostris* in Morocco / Indices d'abondance (kg/30min) de INRH & l'IMROP.



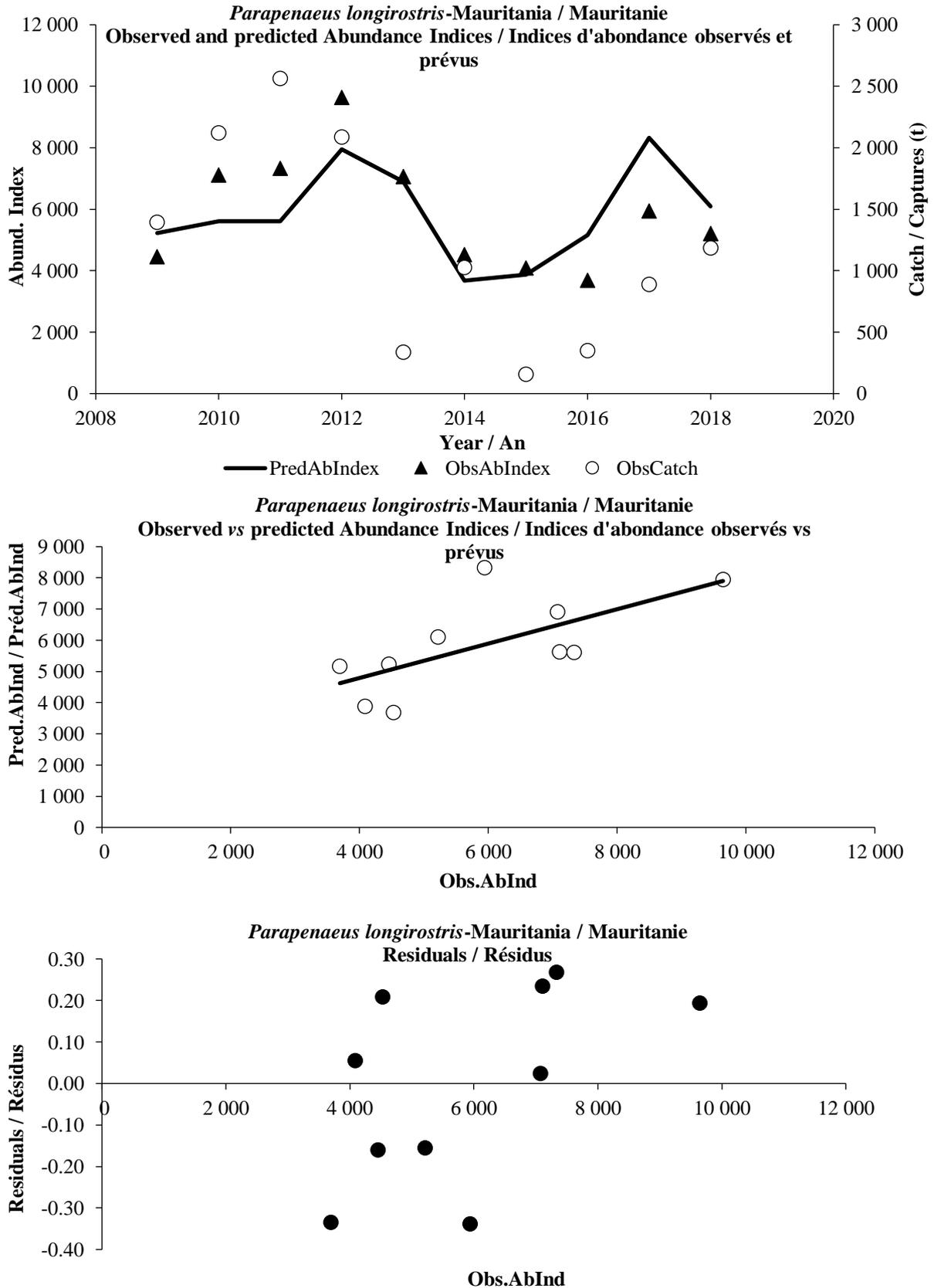
**Figure 4.3.31:** Abundance indices (kg/30 min) obtained for *Parapenaeus longirostris* and *Penaeus notialis* in Mauritania / Indices d'abundance (kg/30min) de INRH & l'IMROP.



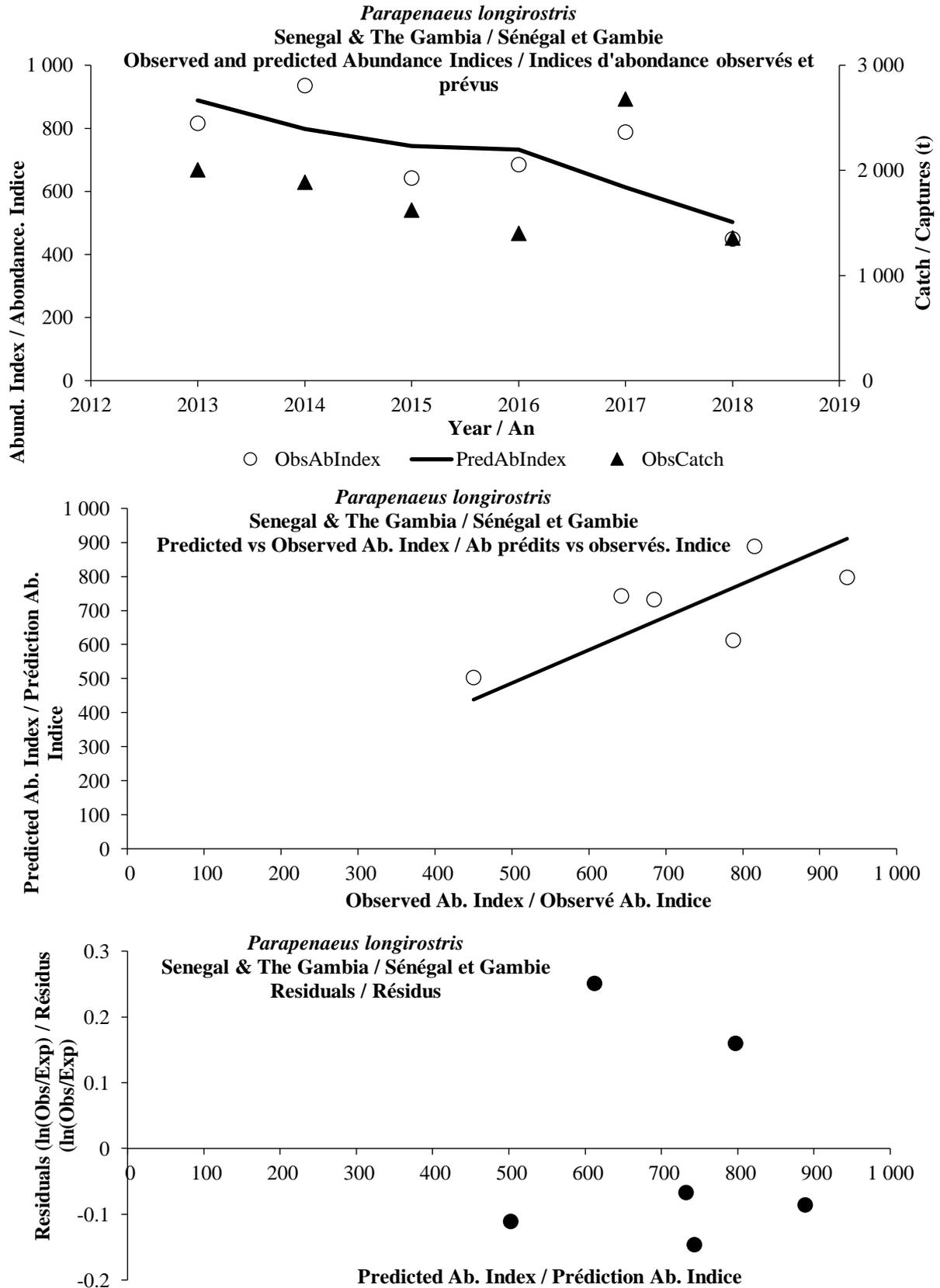
**Figure 4.3.3m:** Abundance indices (kg/30 min) obtained for *Parapenaeus longirostris* and *Penaeus notialis* in Senegal / Indices d'abundance (kg/30min) de INRH & l'IMROP.



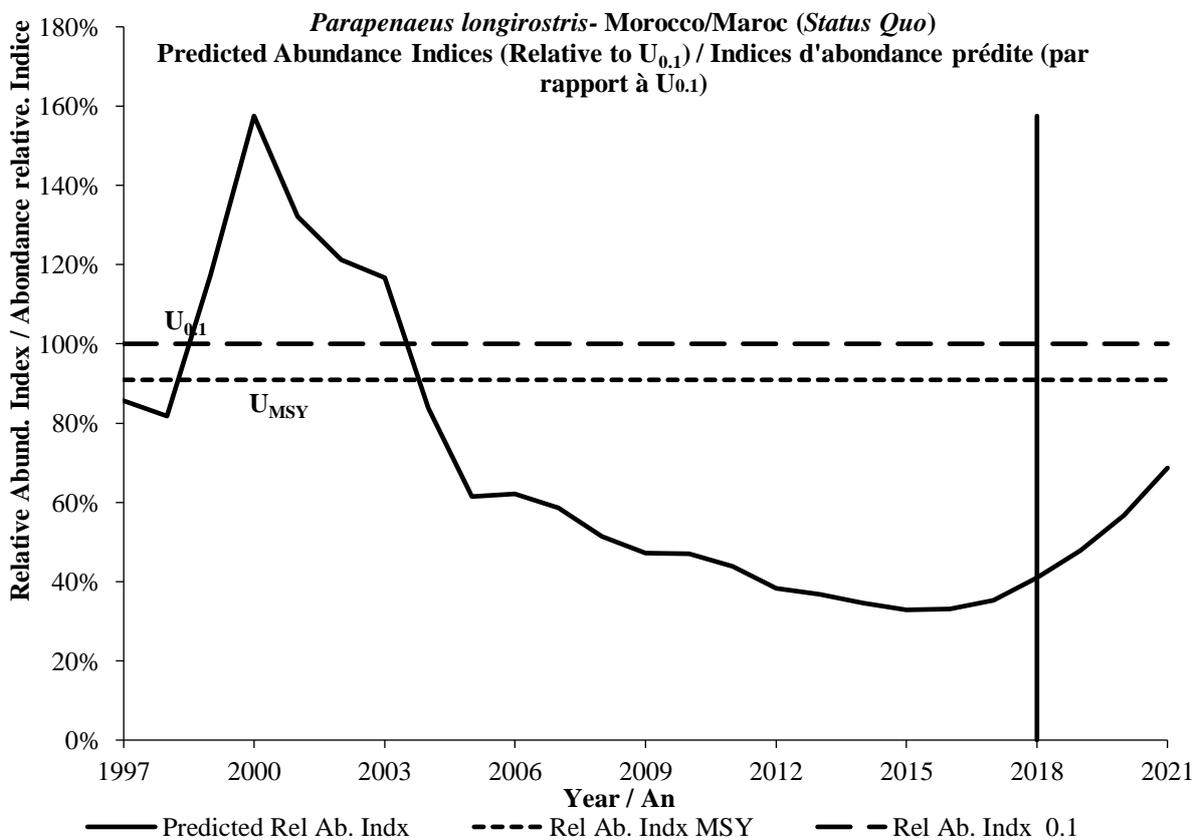
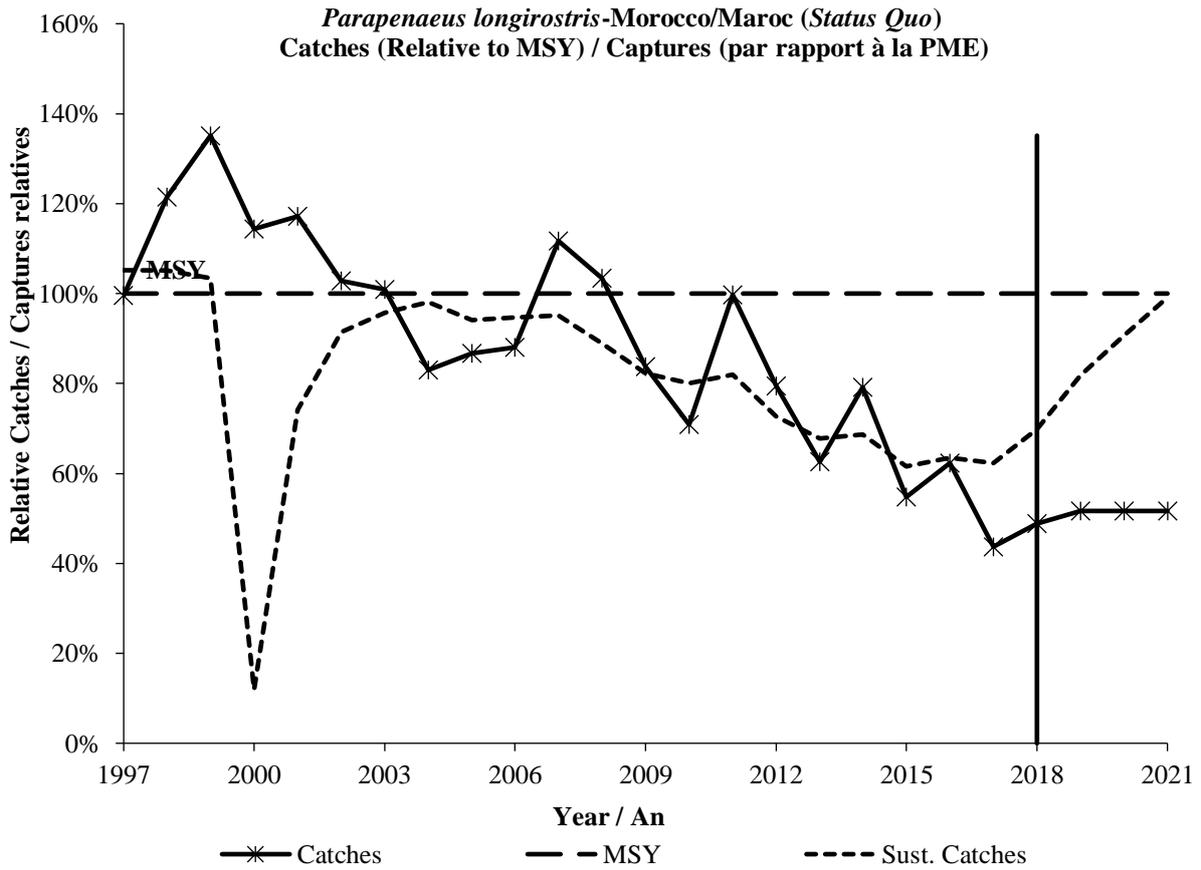
**Figure 4.3.4a:** *Parapenaeus longirostris*. Trends in the observed and estimated abundance indices and catches and diagnostics of the model fit for Morocco / *Parapenaeus longirostris*. Tendances des indices d'abondance et de capture observés et estimés ainsi que des diagnostics du modèle.



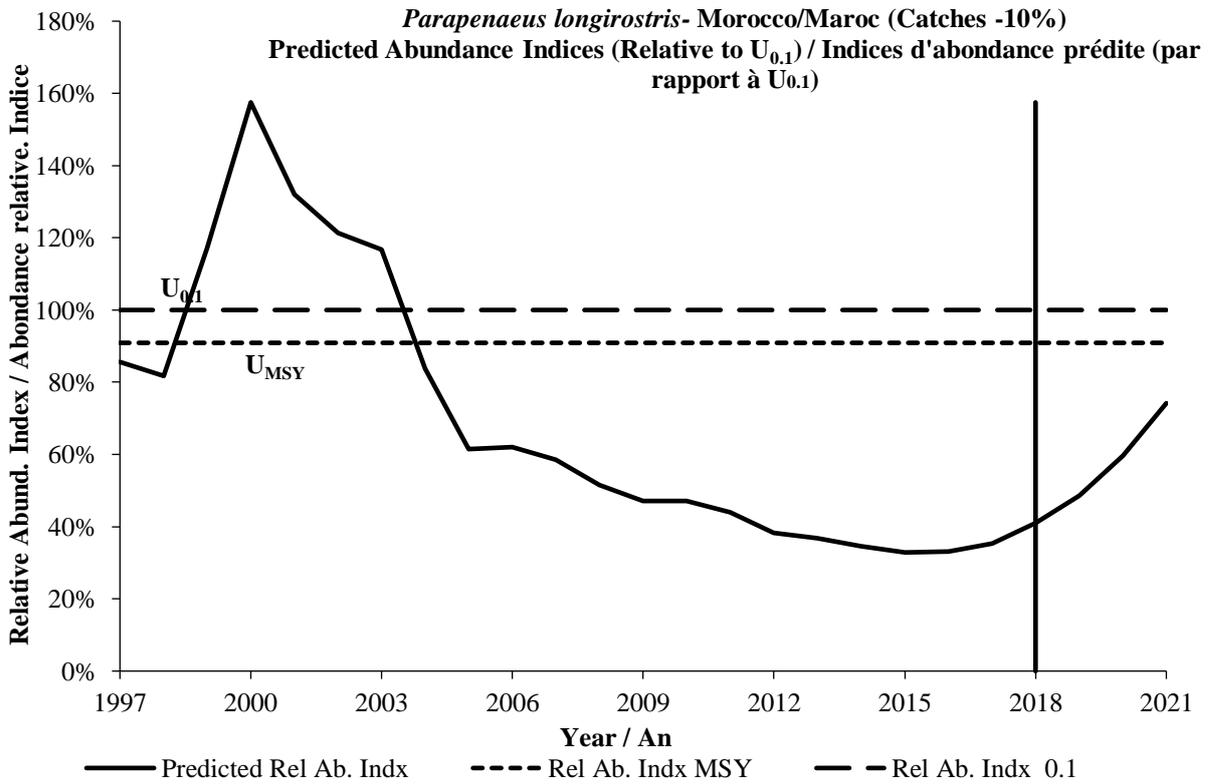
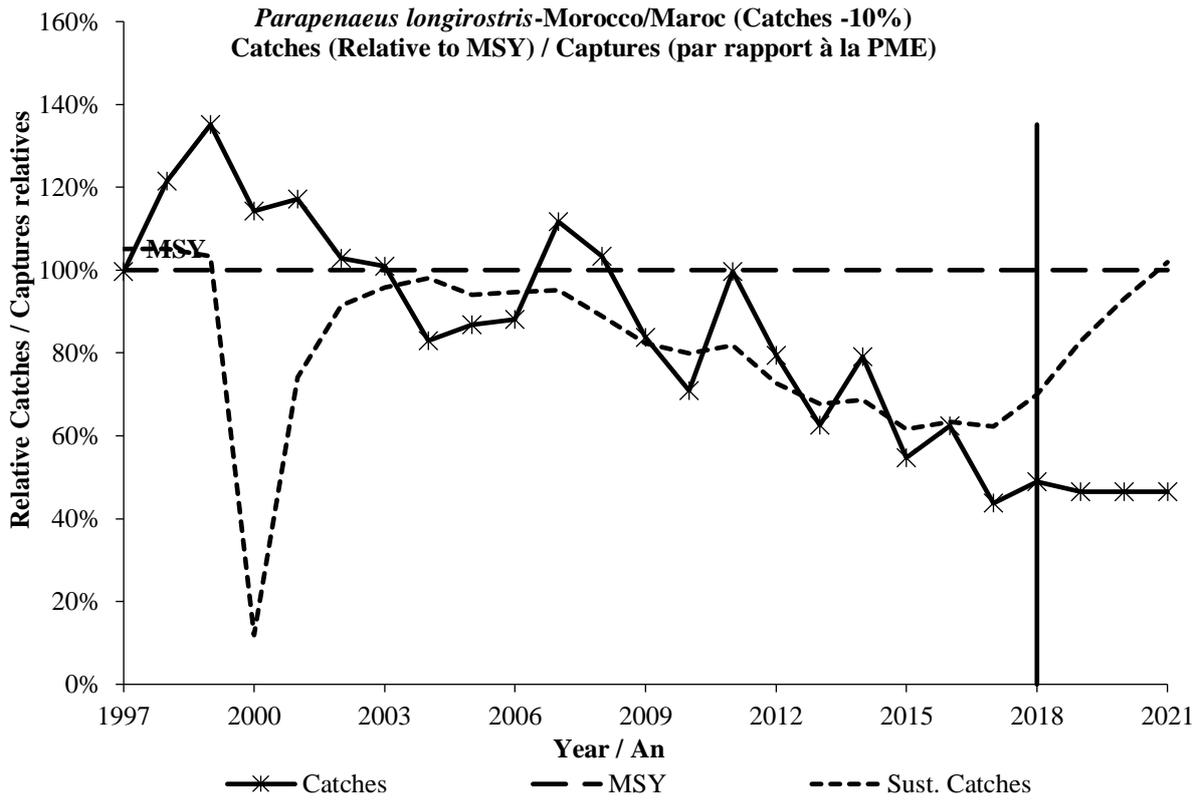
**Figure 4.3.4b:** *Parapenaeus longirostris*. Trends in the observed and estimated abundance indices and catches and diagnostics of the model fit for Mauritania / *Parapenaeus longirostris*. Tendances des indices d'abondance et de capture observés et estimés ainsi que des diagnostics du modèle.



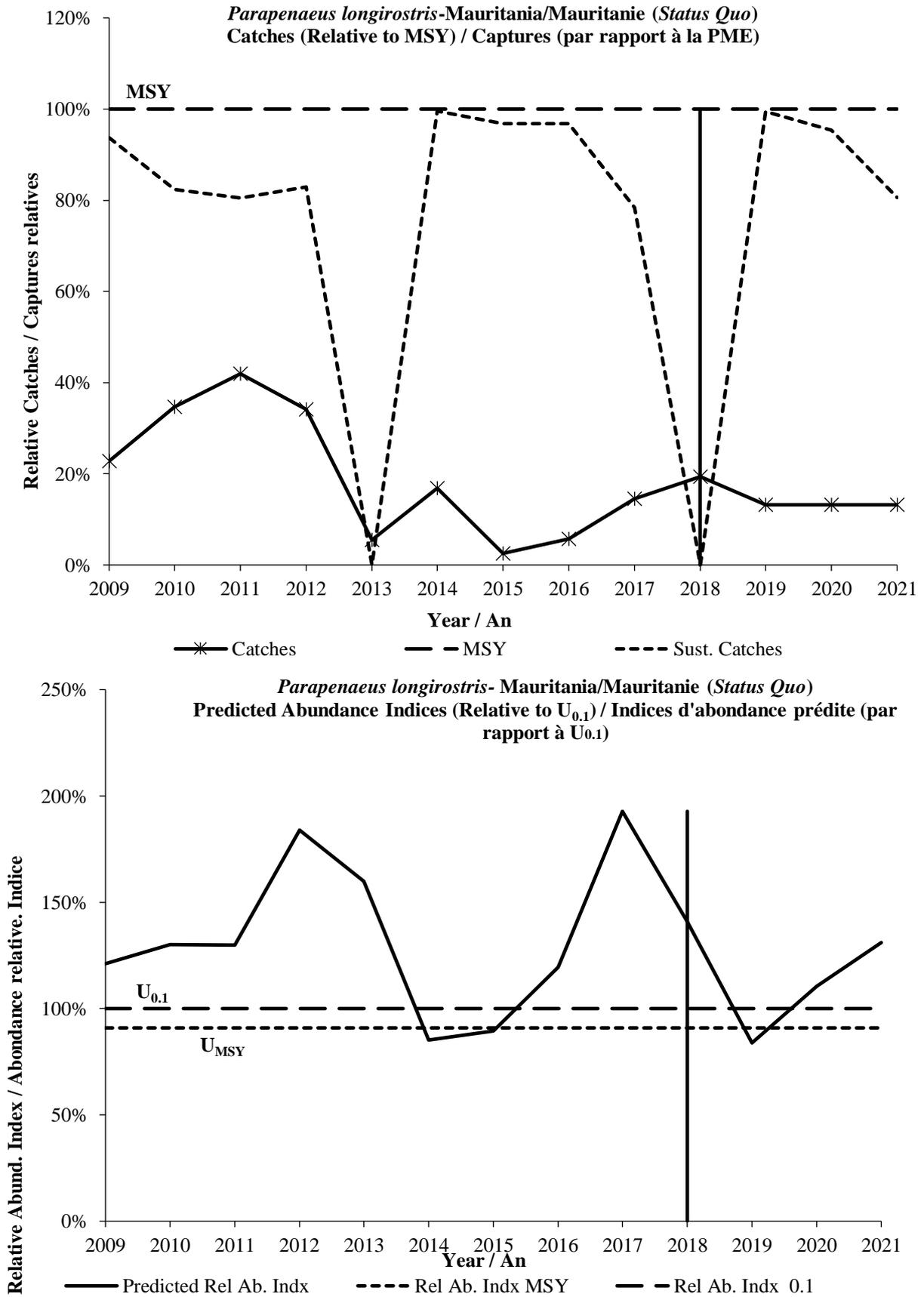
**Figure 4.3.4c:** *Parapenaeus longirostris*. Trends in the observed and estimated abundance indices and catches and diagnostics of the model fit for Senegal-Gambia / *Parapenaeus longirostris*. Tendances des indices d'abondance et de capture observés et estimés ainsi que des diagnostics du modèle.



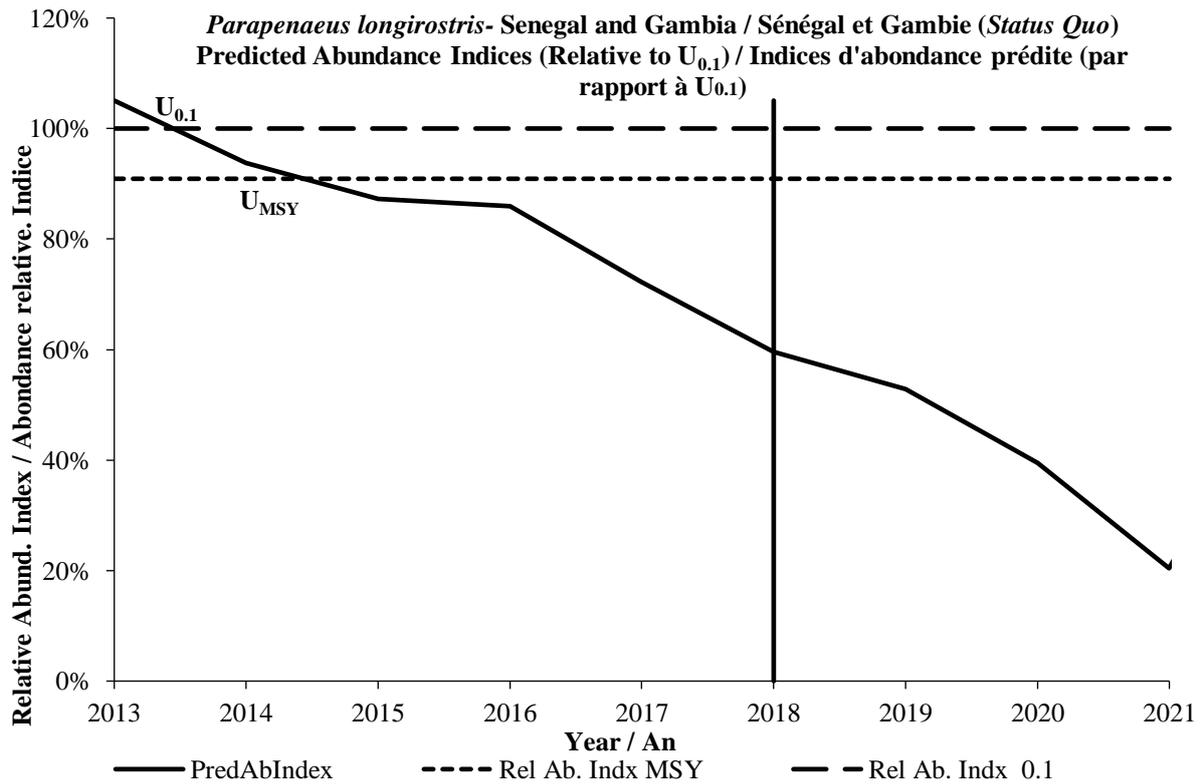
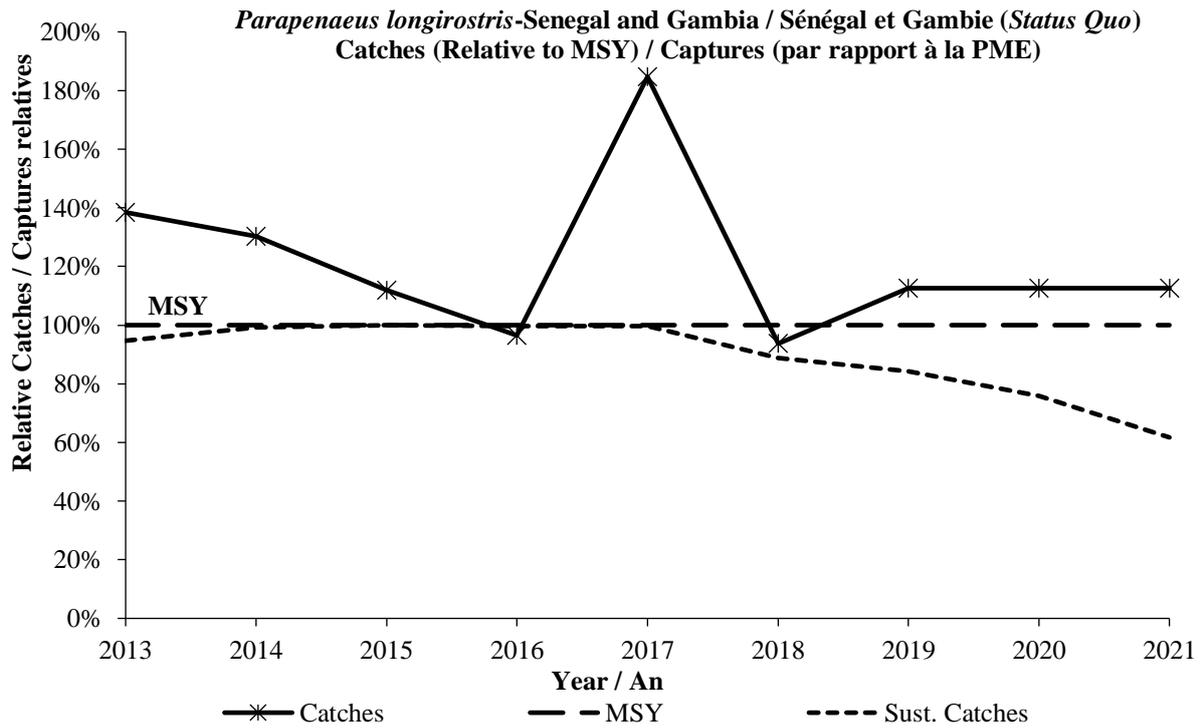
**Figure 4.3.5a:** *P. longirostris*. Projections of biomass and catches under status quo scenario for Morocco / projections de la biomasse et des captures selon le status quo scenario.



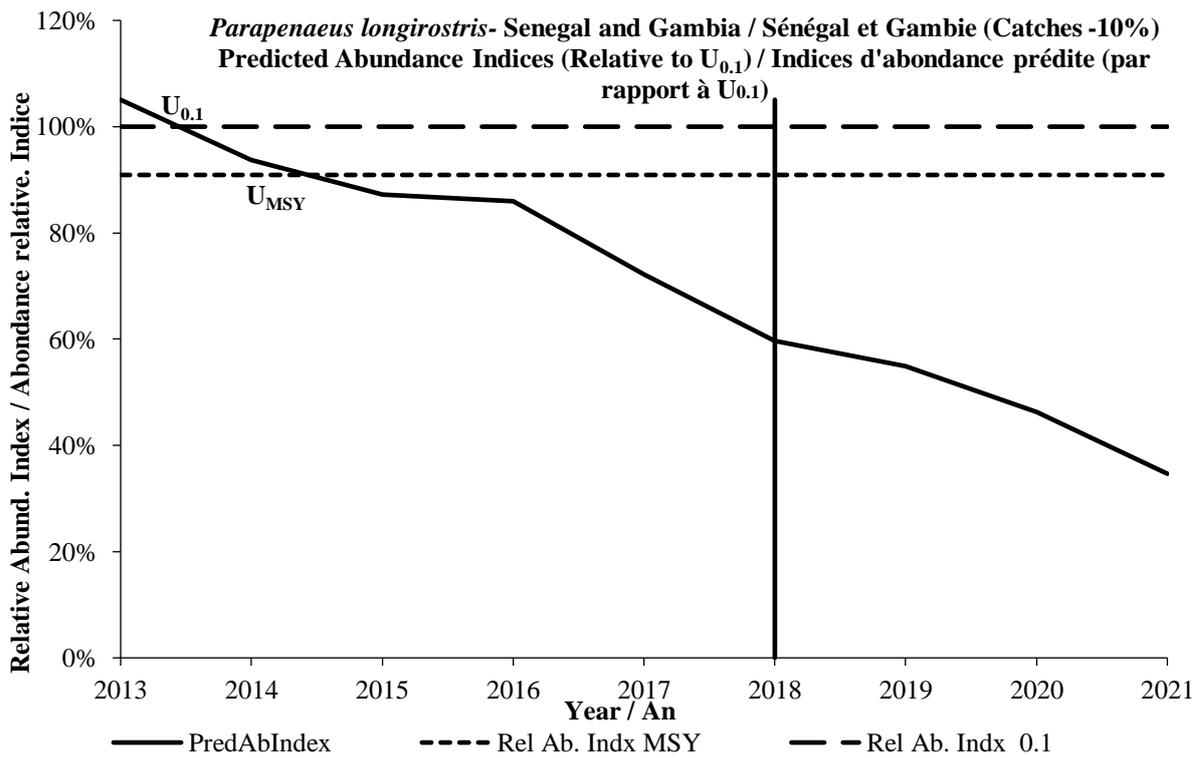
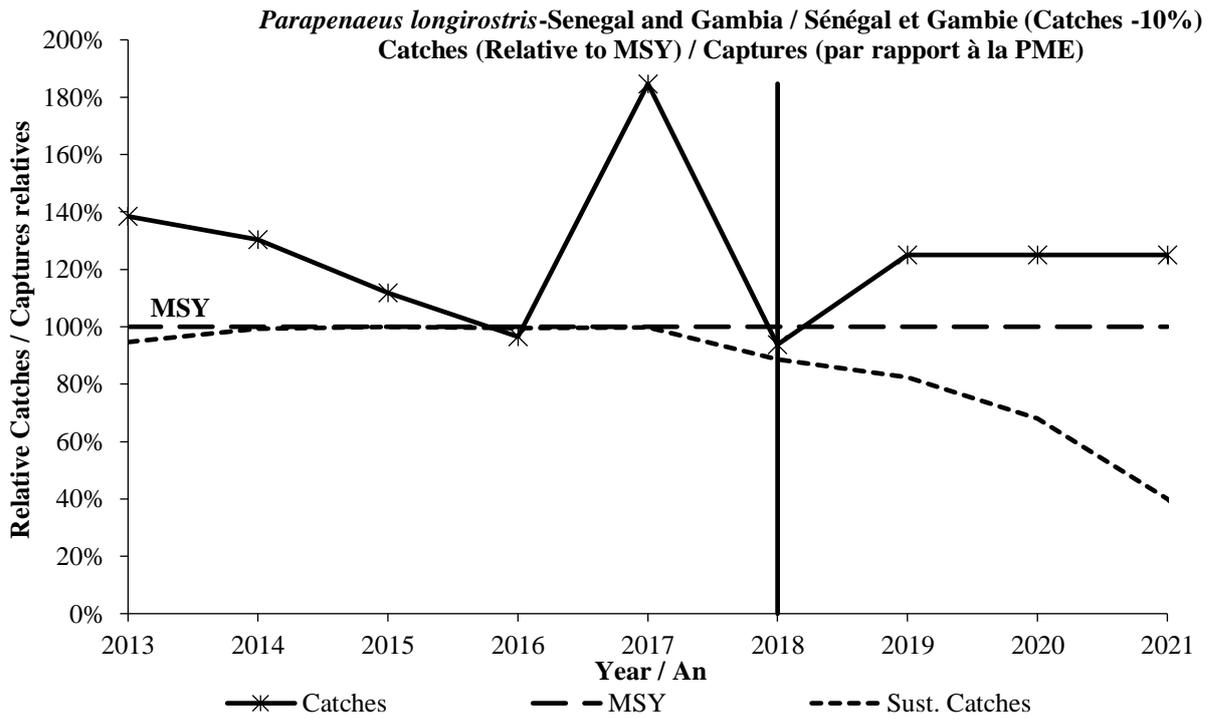
**Figure 4.3.5b:** *P. longirostris*. Projections of biomass and catches under reduction of effort for Morocco / Projections de la biomasse et des captures selon le status quo scenario.



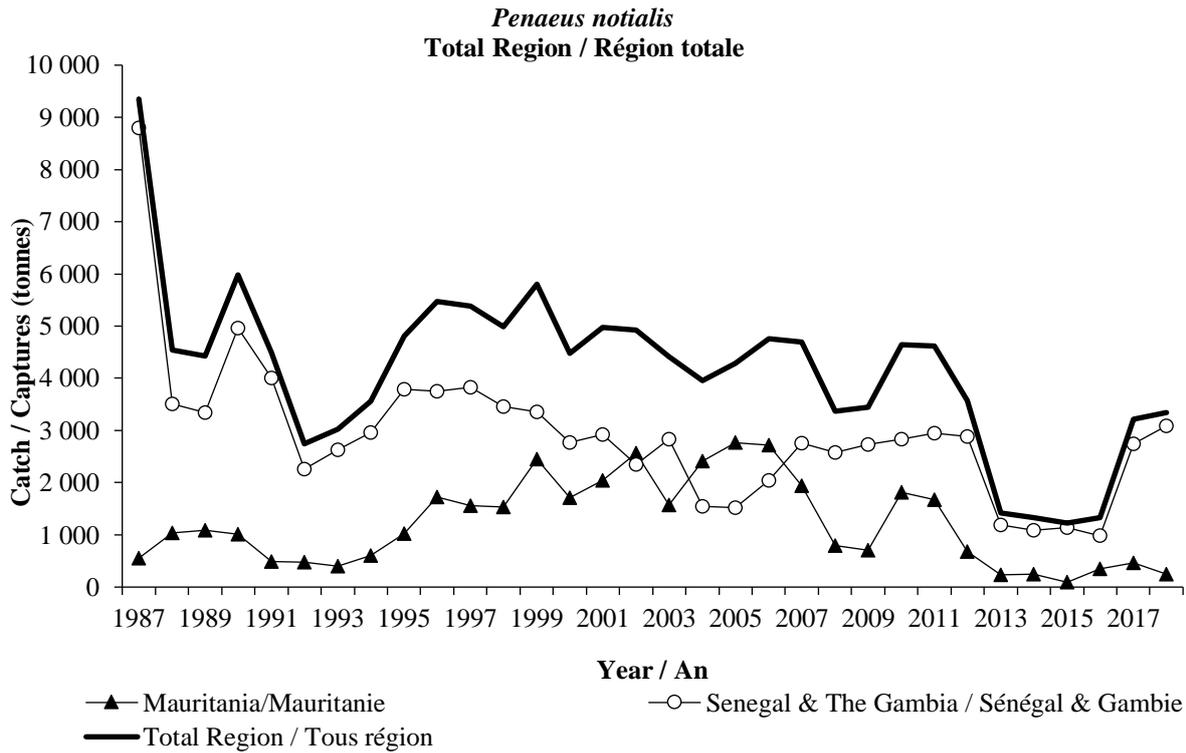
**Figure 4.3.5c:** *P. longirostris*. Projections of biomass and catches under status quo scenario for Mauritania / Projections de la biomasse et des captures selon le status quo scenario.



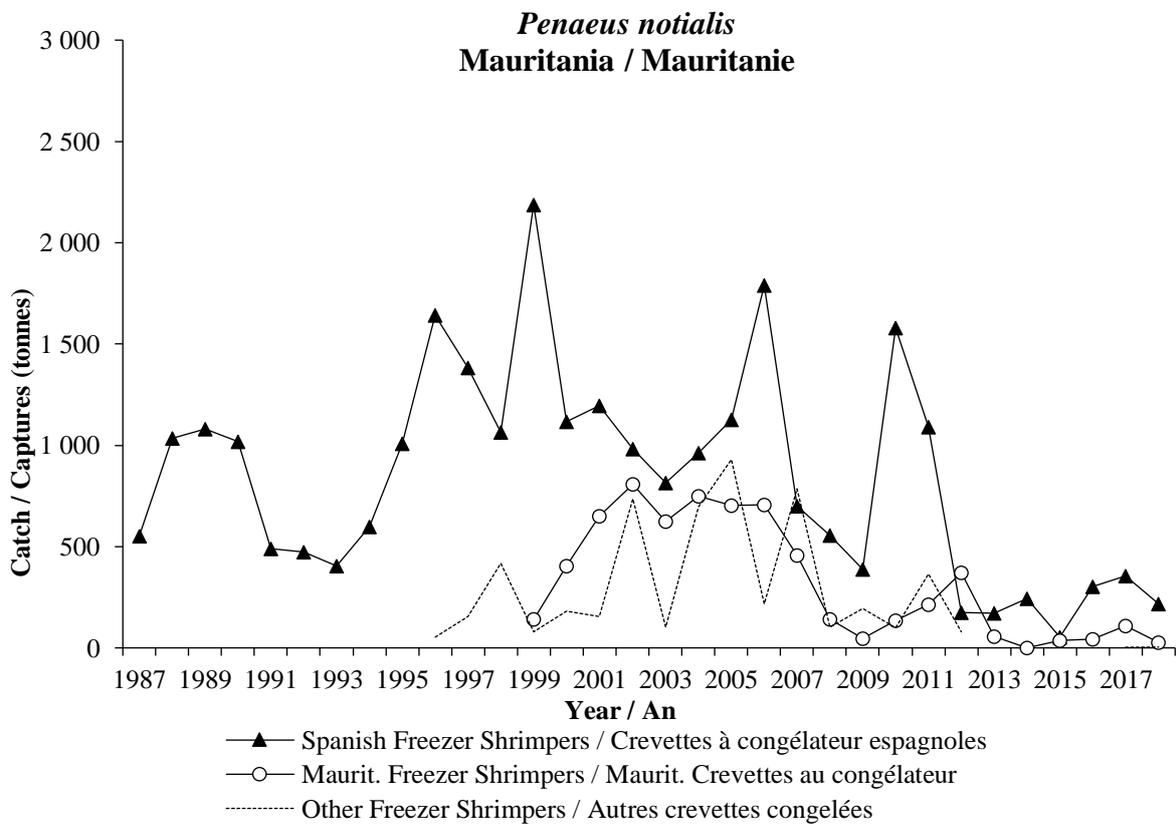
**Figure 4.3.5d:** *P. longirostris*. Projections of biomass and catches under status quo scenario for Senegal-Gambia / Projections de la biomasse et des captures selon le status quo scenario.



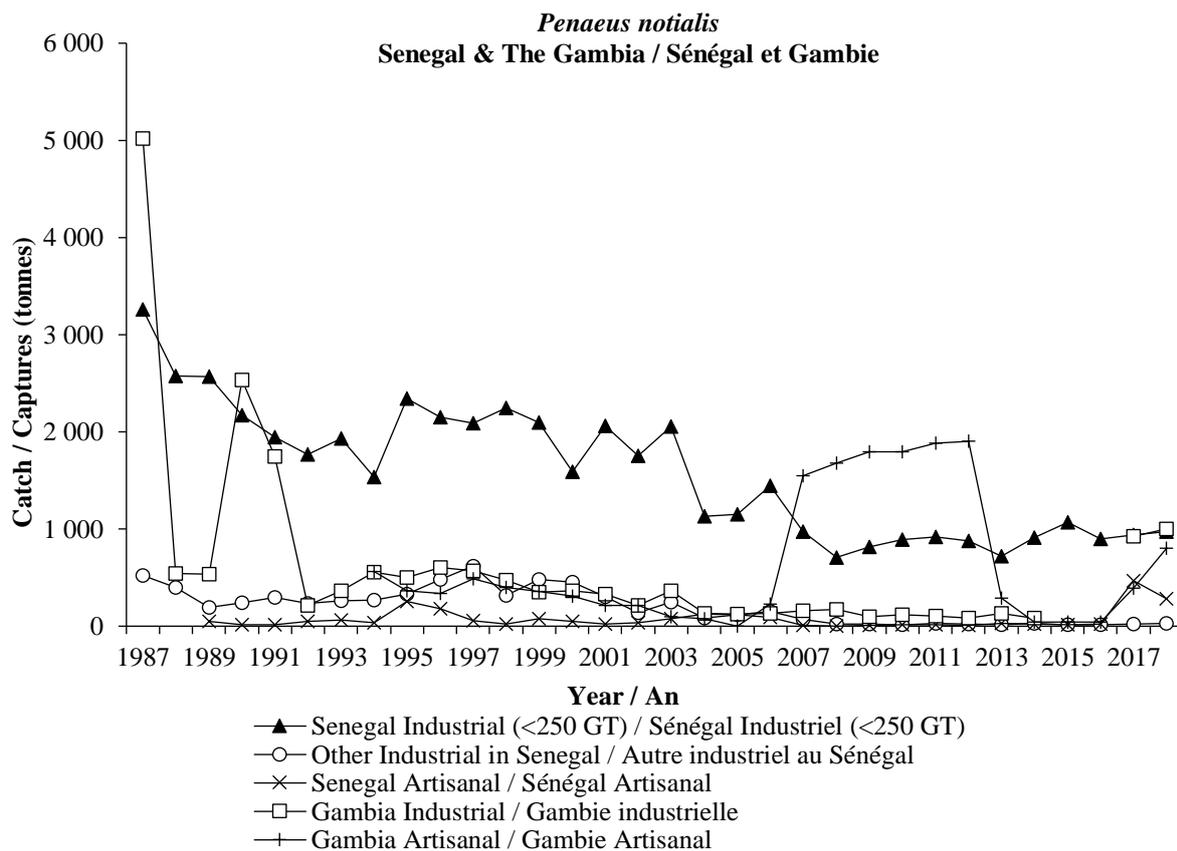
**Figure 4.3.5e:** *P. longirostris*. Projections of biomass and catches under reduction of effort for Senegal-Gambia / projections de la biomasse et des captures selon le status quo scenario.



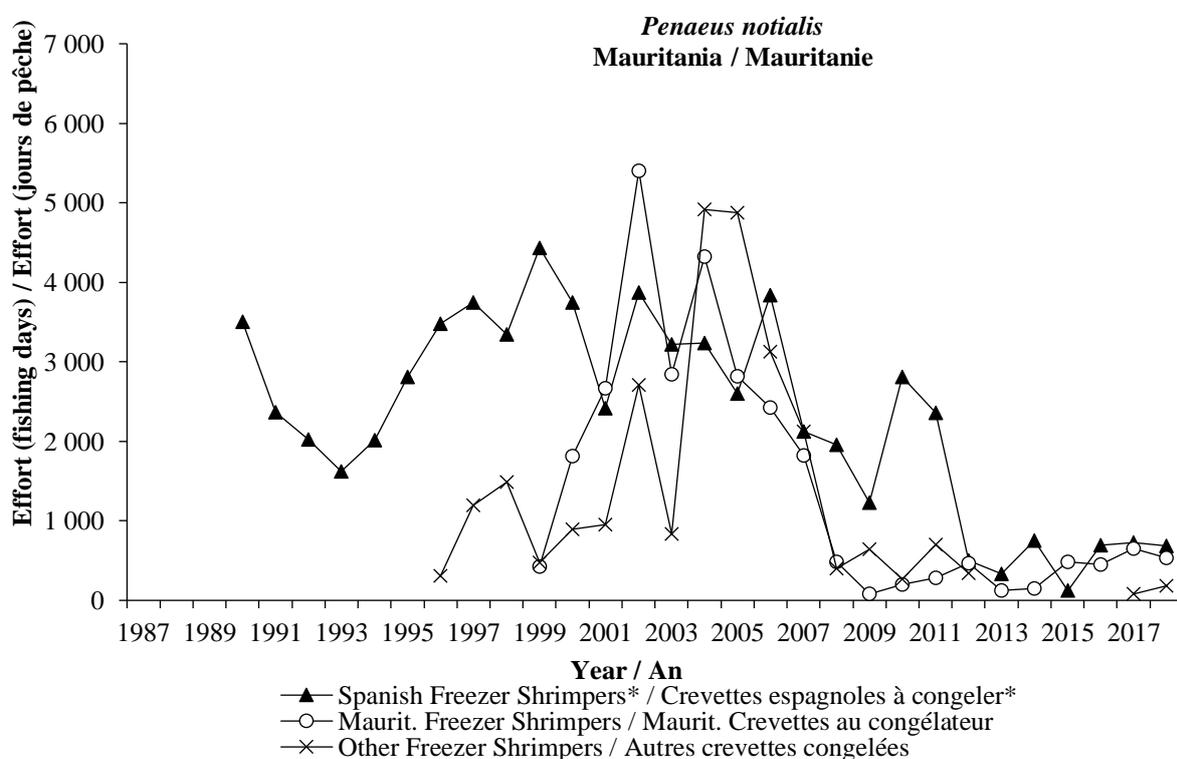
**Figure 4.4.3a:** Annual catches in tonnes of *Penaeus notialis* by country / Captures annuelles en tonnes de *Penaeus notialis* par pays.



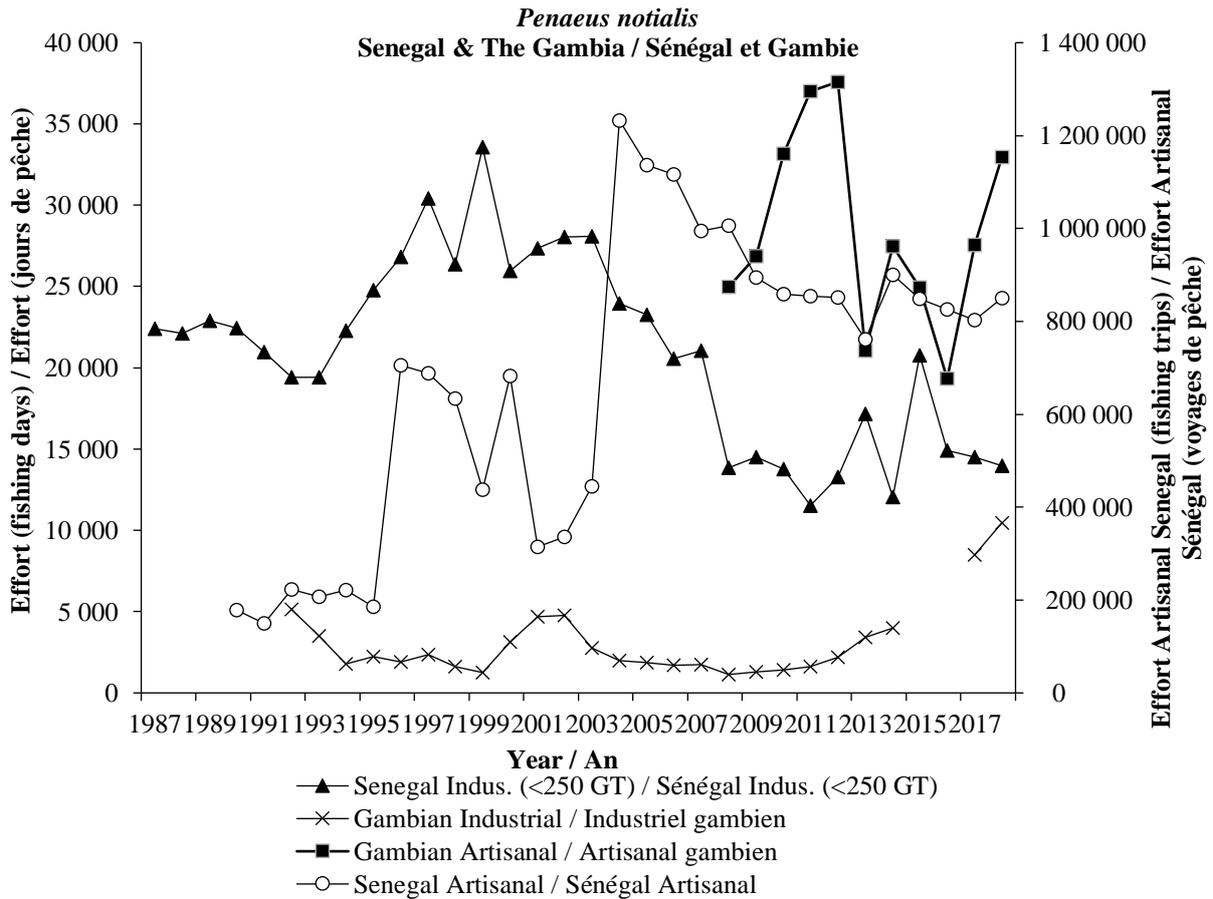
**Figure 4.4.3b:** Annual catches in tonnes of *Penaeus notialis* in Mauritania / Captures annuelles en tonnes de *Penaeus notialis* par pays.



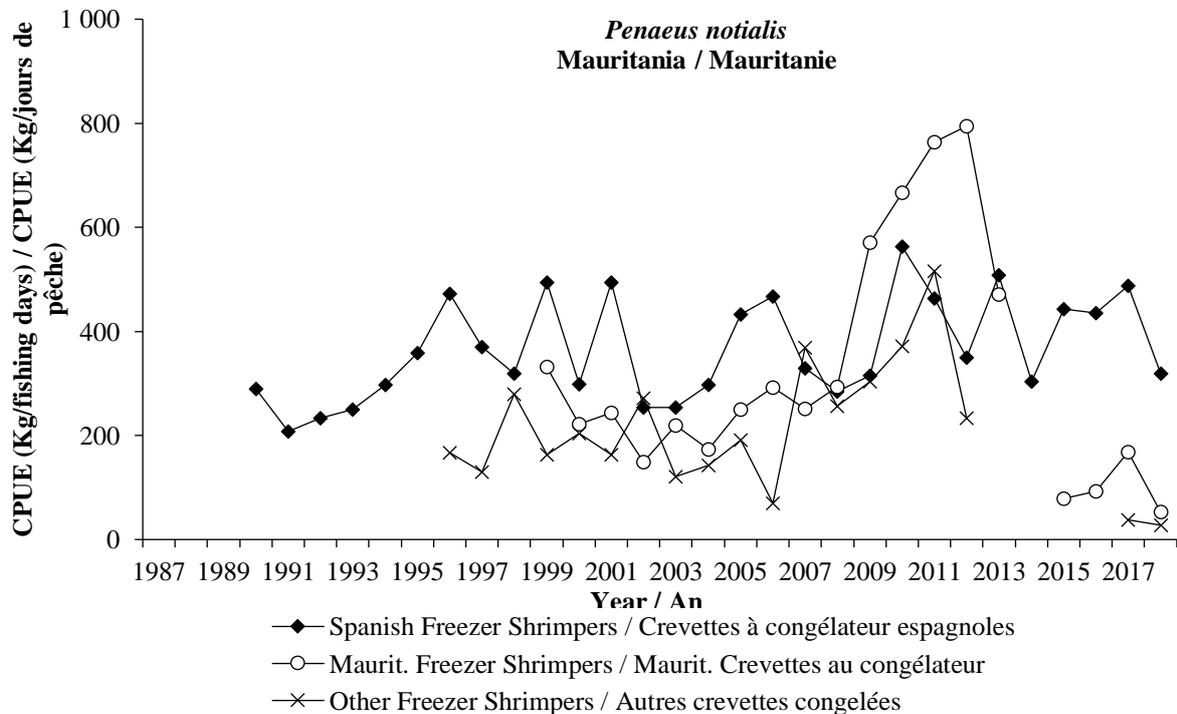
**Figure 4.4.3c:** Annual catches in tonnes of *Penaeus notialis* in Senegal-Gambia / Captures annuelles en tonnes de *Penaeus notialis* par pays.



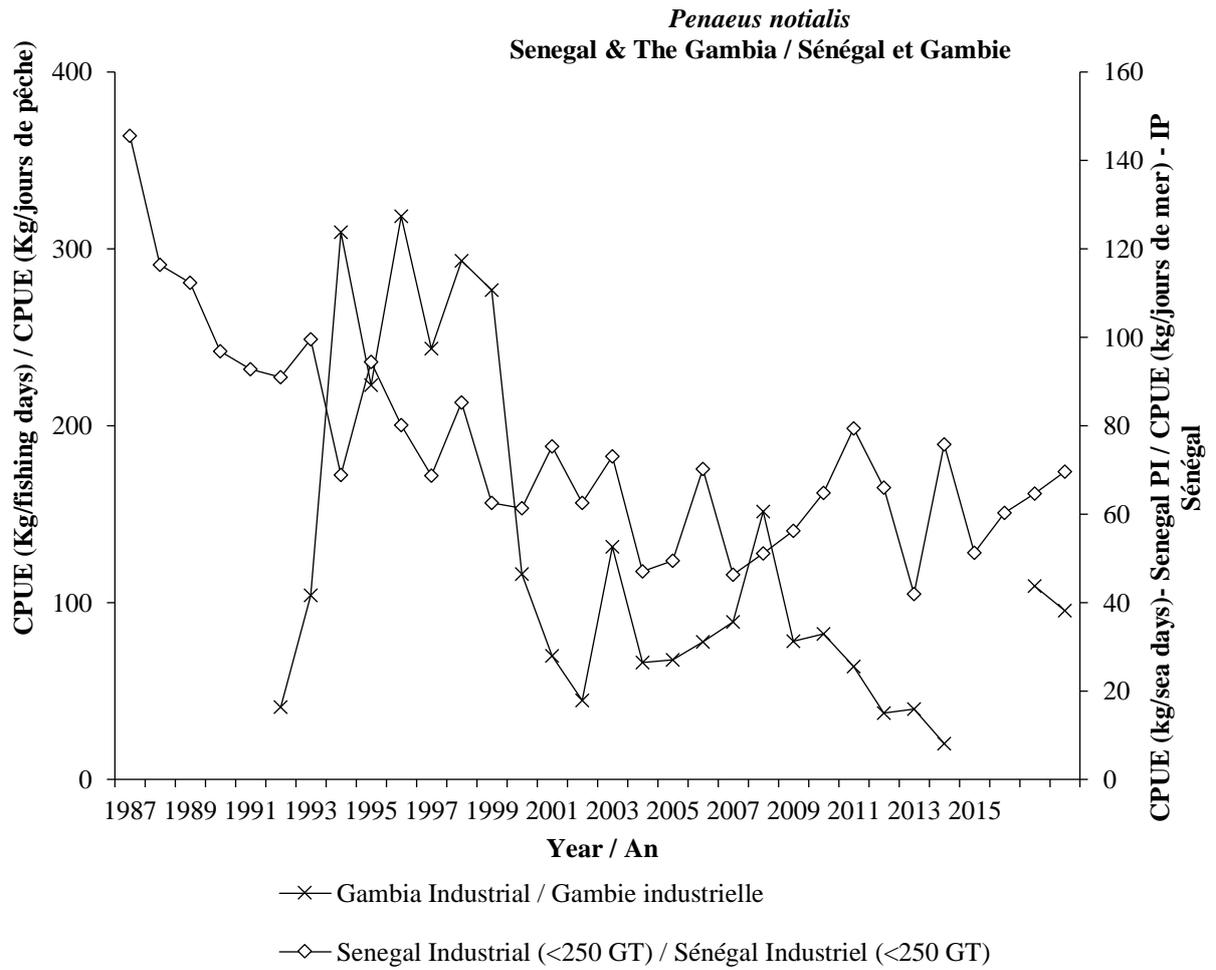
**Figure 4.4.3d:** Effort of the main fleets fishing *Penaeus notialis* in Mauritania / Effort des principales flottilles capturant *Penaeus notialis* dans la sous-zone nord du COPACE.



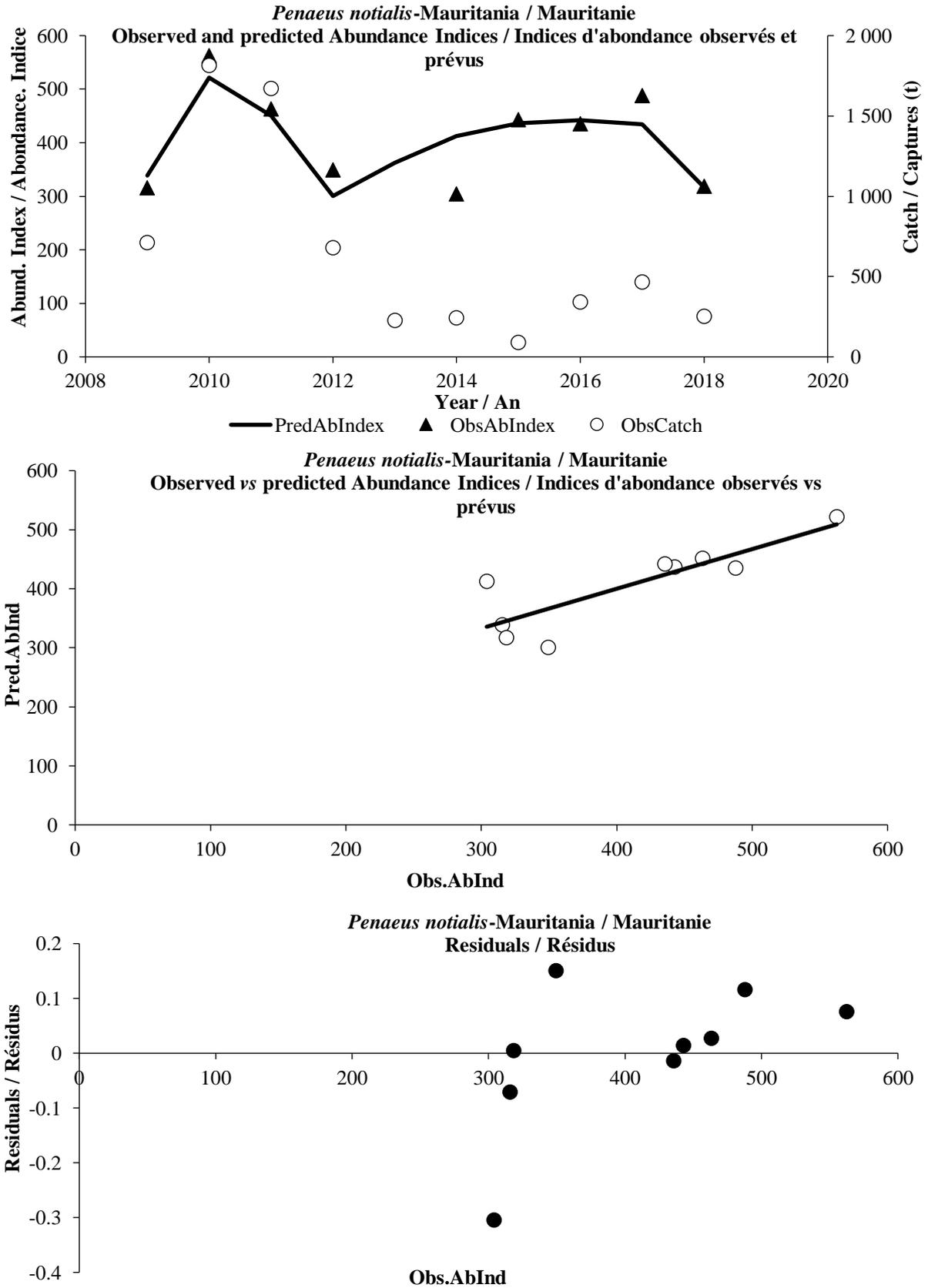
**Figure 4.4.3e:** Effort of the main fleets fishing *Penaeus notialis* in Senegal-Gambia / Effort des principales flottilles capturant *Penaeus notialis* dans la sous-zone nord du COPACE.



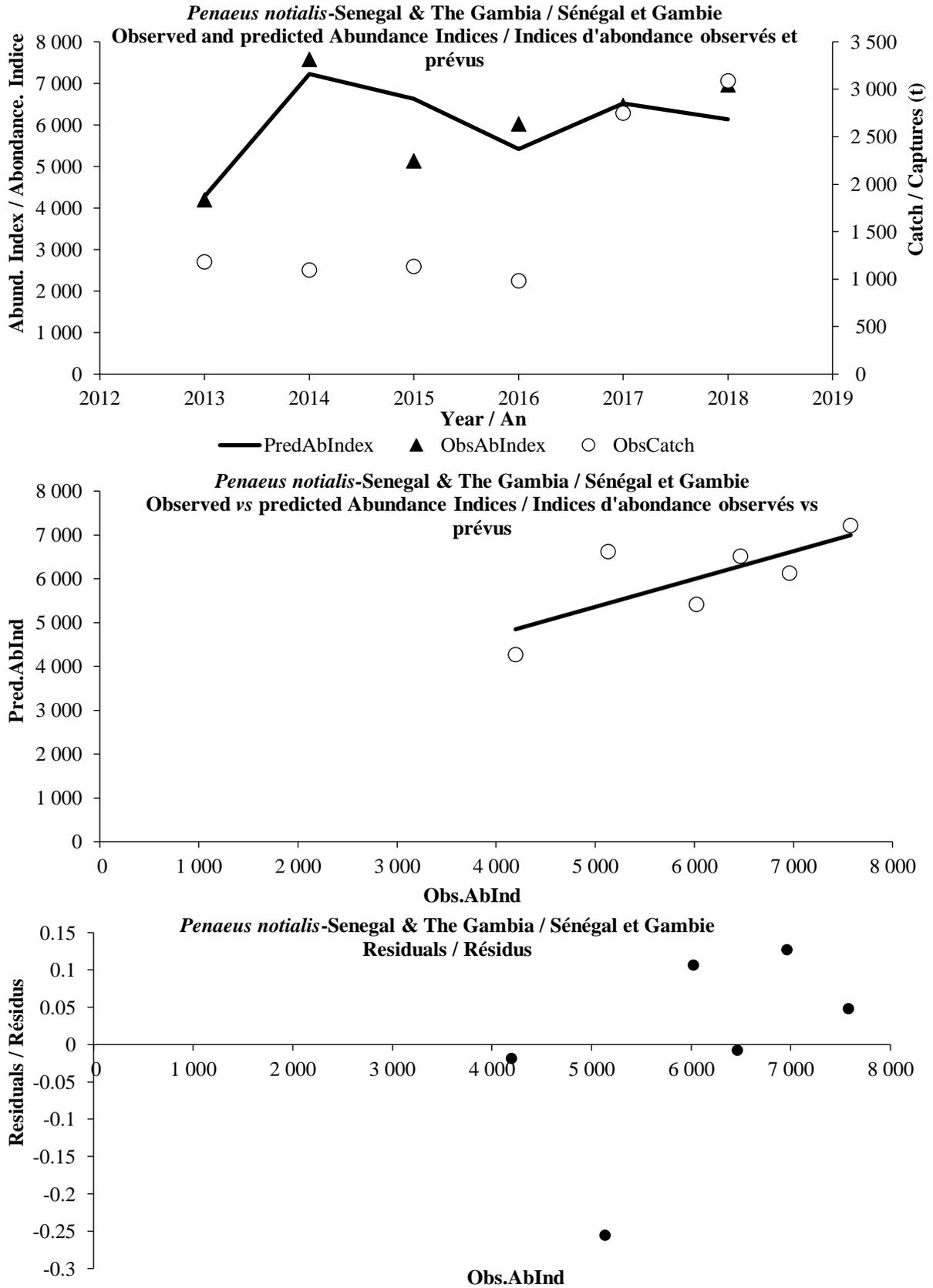
**Figure 4.4.3f:** CPUE in kg/day of the main fleets fishing *Penaeus notialis* in Mauritania / CPUE en kg/jour des principales flottilles capturant *Penaeus notialis* dans la sous-région nord du COPACE.



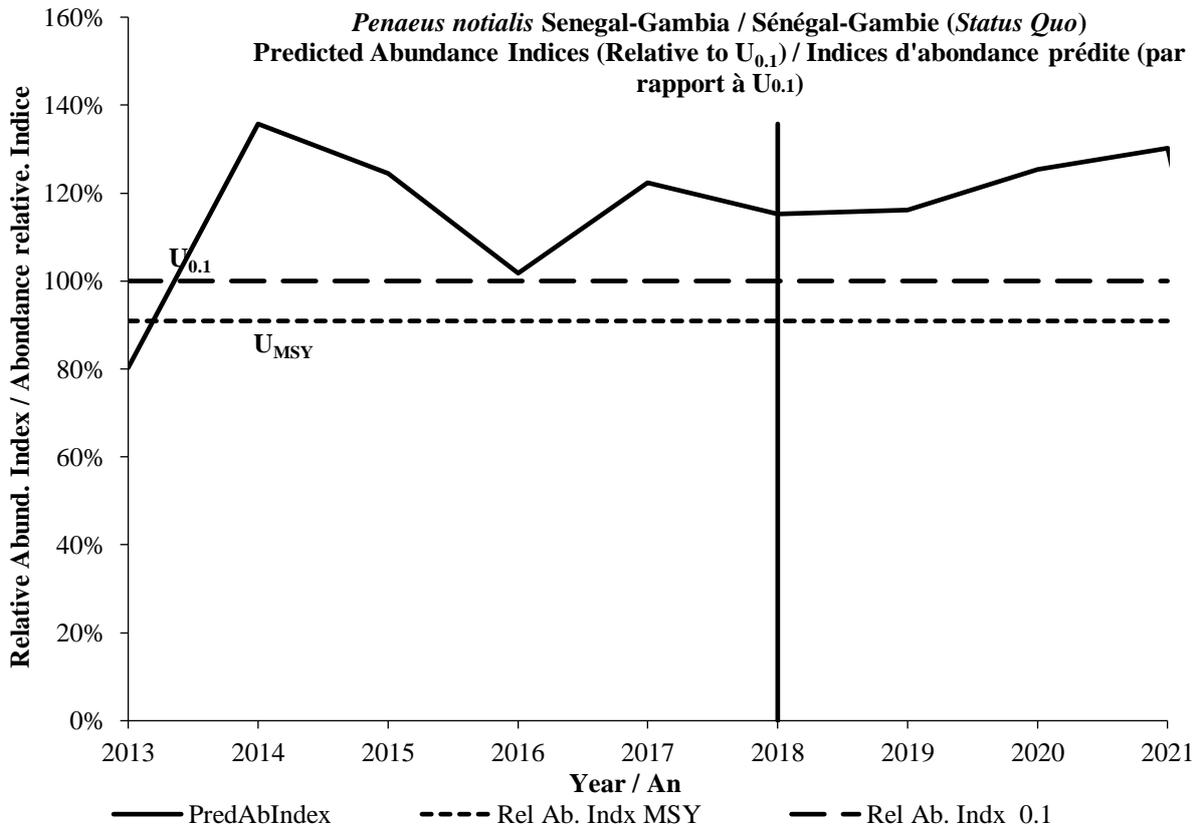
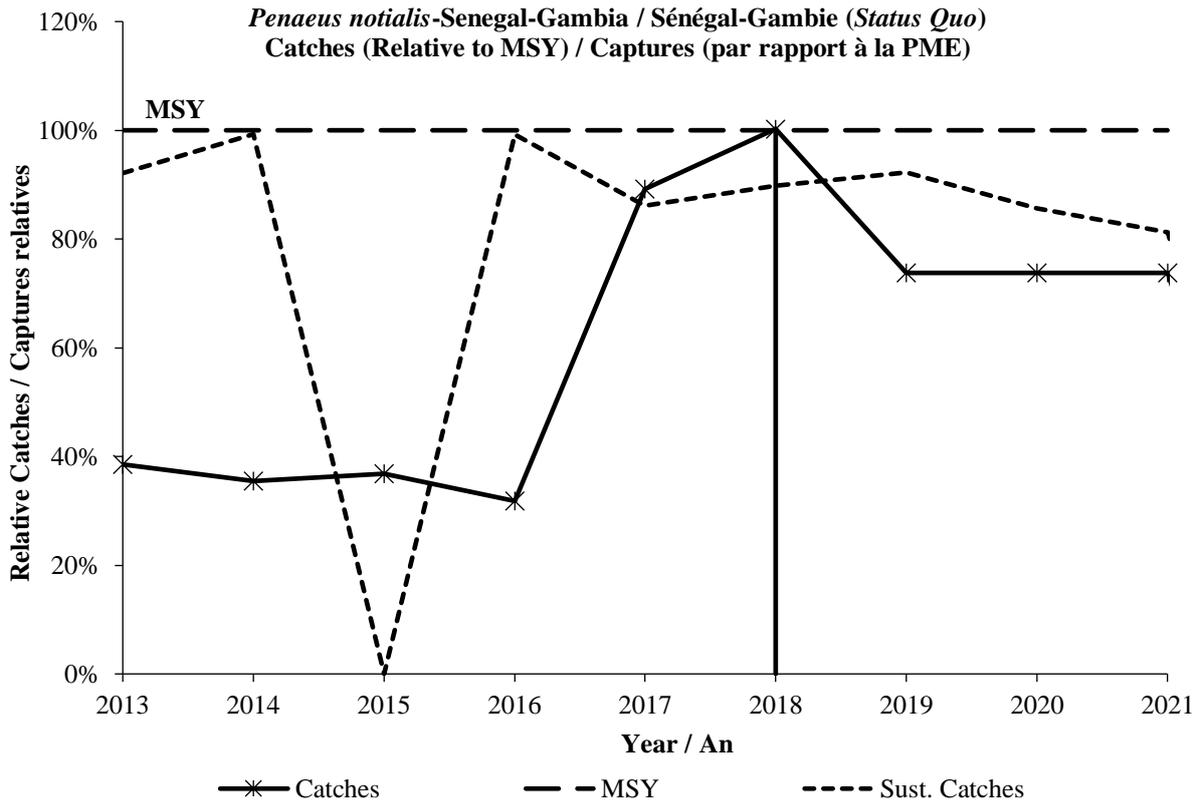
**Figure 4.4.3g:** CPUE in kg/day of the main fleets fishing *Penaeus notialis* in Senegal-Gambia / CPUE en kg/jour des principales flottilles capturant *Penaeus notialis* dans la sous-région nord du COPACE.



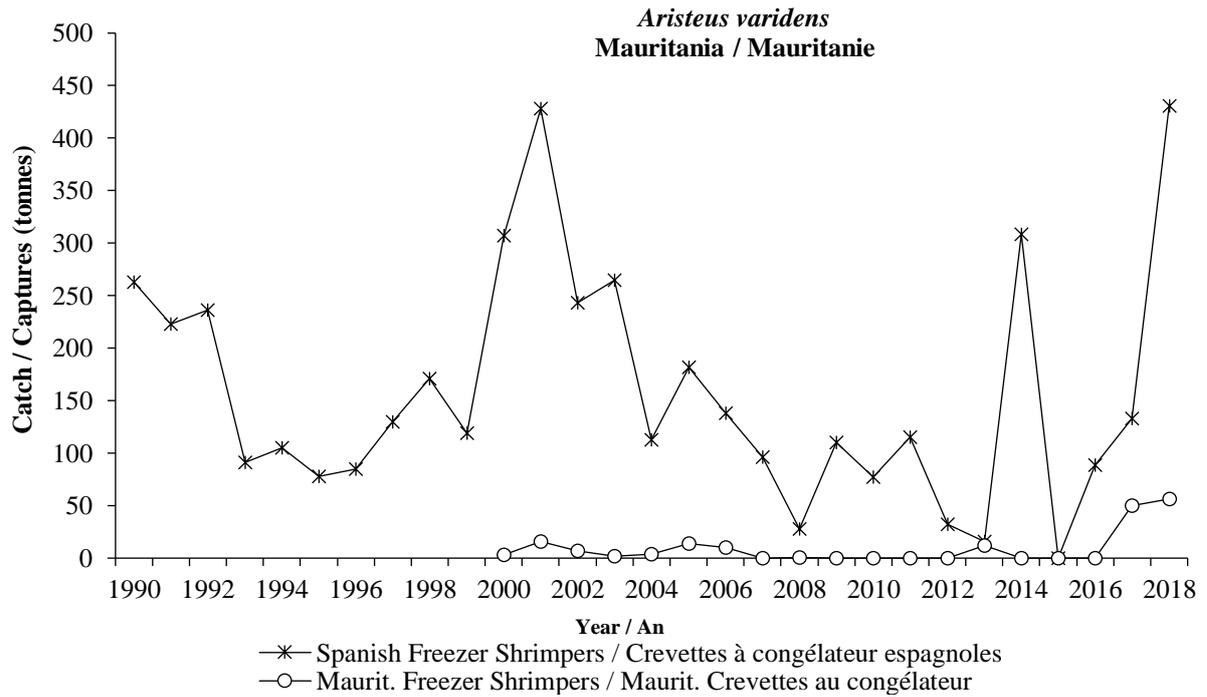
**Figure 4.4.4a:** *Penaeus notialis*. Trends in the observed and estimated abundance indices and catches and diagnostics of the model fit for Mauritania / *Penaeus notialis*. Tendances des indices d'abondance et de capture observés et estimés ainsi que des diagnostics du modèle.



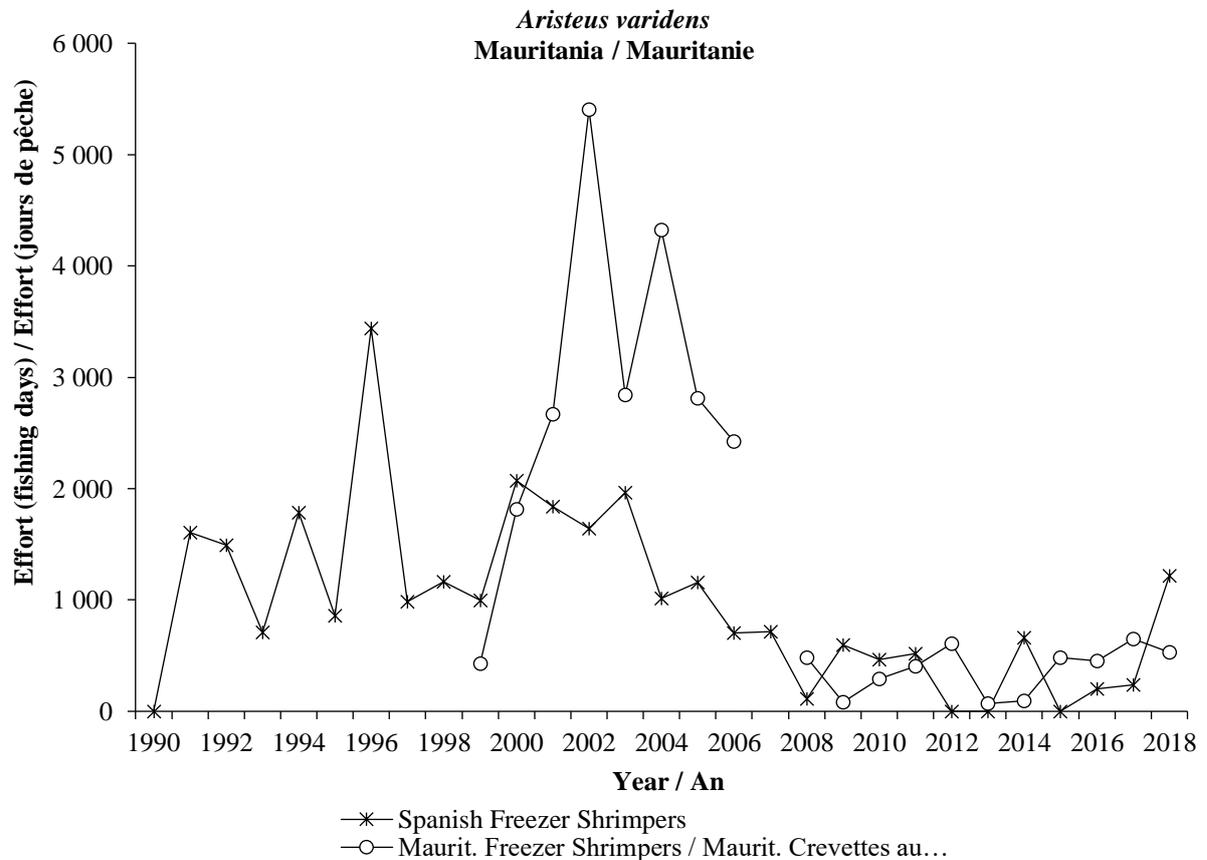
**Figure 4.4.4b:** *Penaeus notialis*. Trends in the observed and estimated abundance indices and catches and diagnostics of the model fit for Senegal-Gambia / *Penaeus notialis*. Tendances des indices d'abondance et de capture observés et estimés ainsi que des diagnostics du modèle.



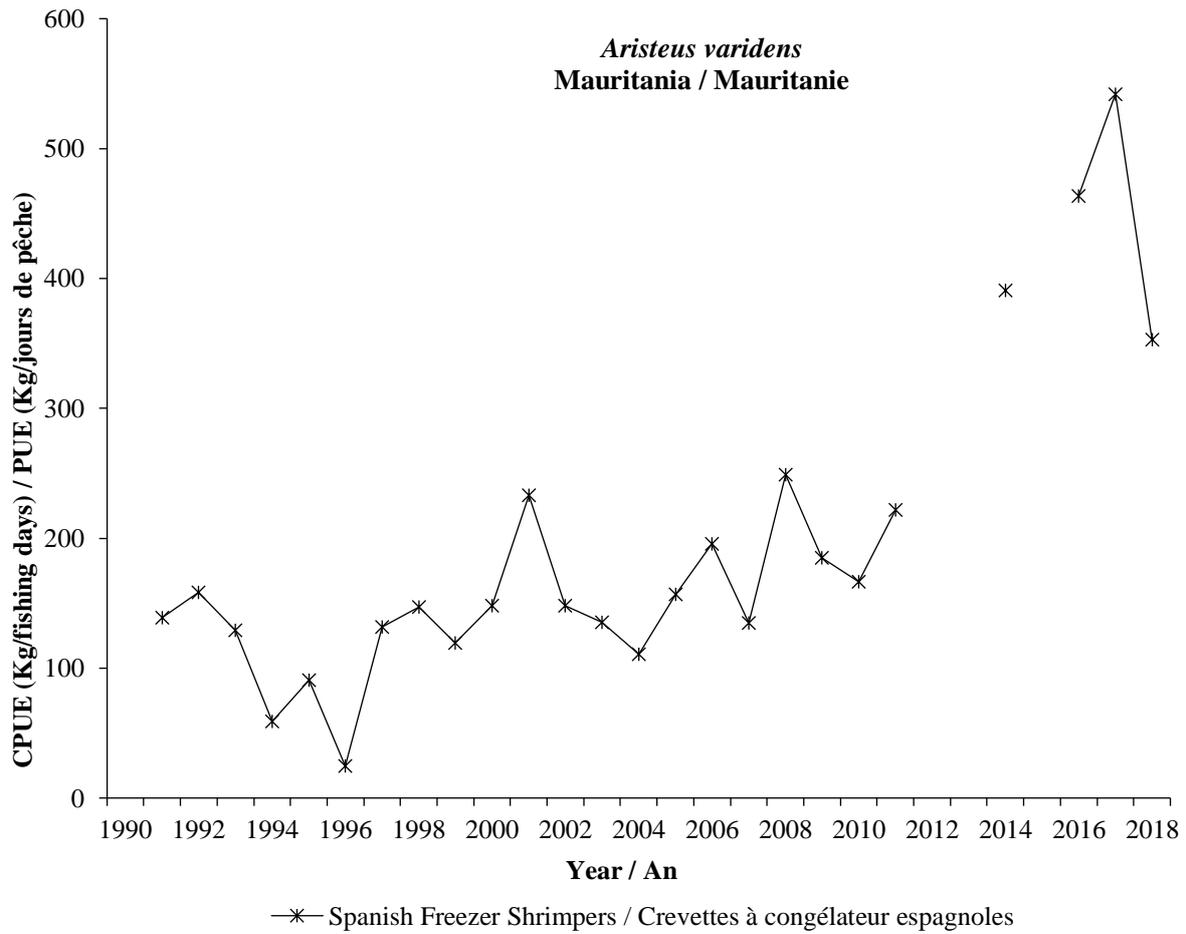
**Figure 4.4.5:** *P. notialis*. Projections of biomass and catches under status quo for Senegal-Gambia / Projections de la biomasse et des captures selon le status quo scenario.



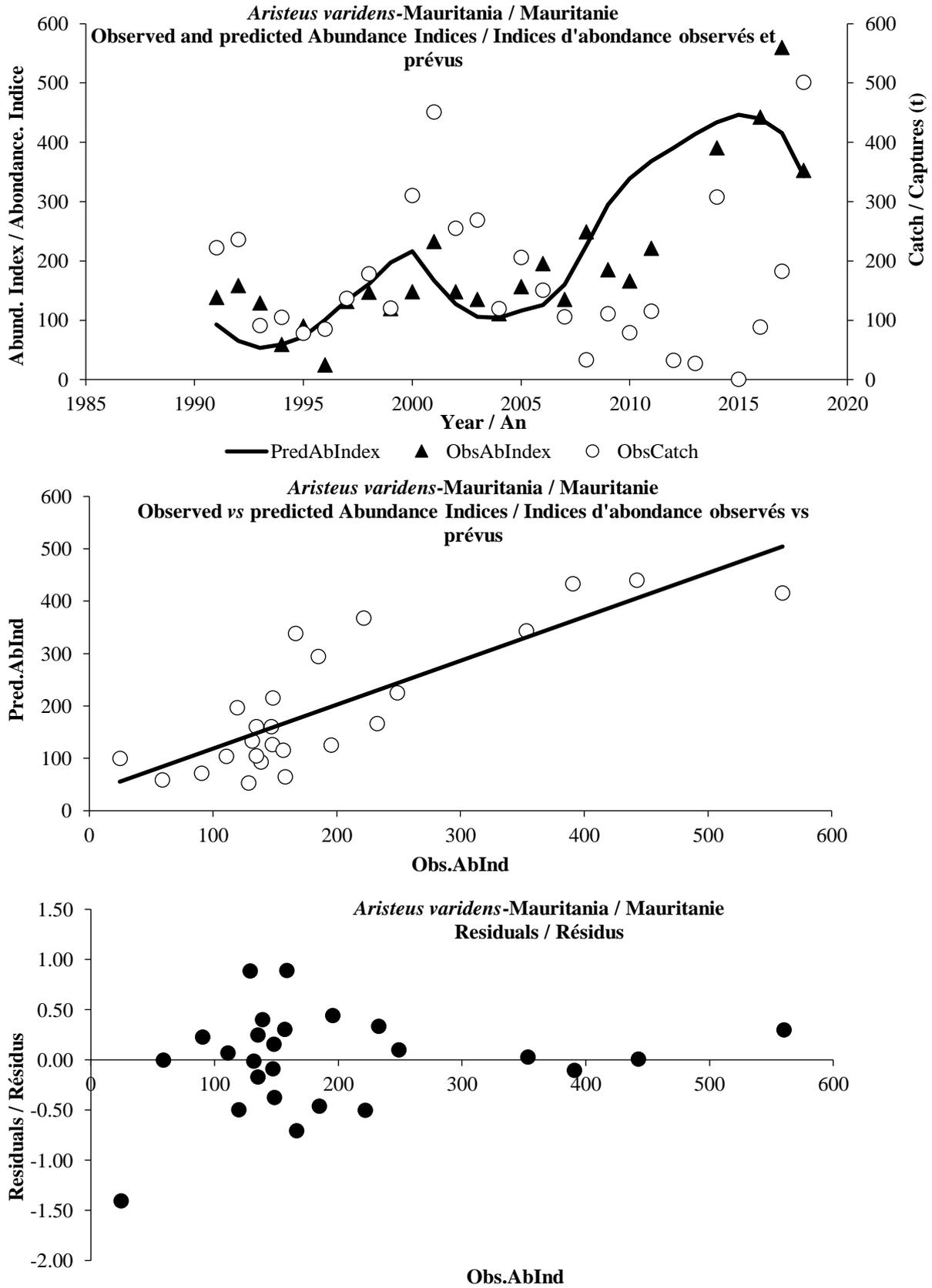
**Figure 4.5.3a:** Total catches (tonnes) of *Aristeus varidens* in Mauritania / Captures totales (tonnes) *Aristeus varidens* en Mauritanie.



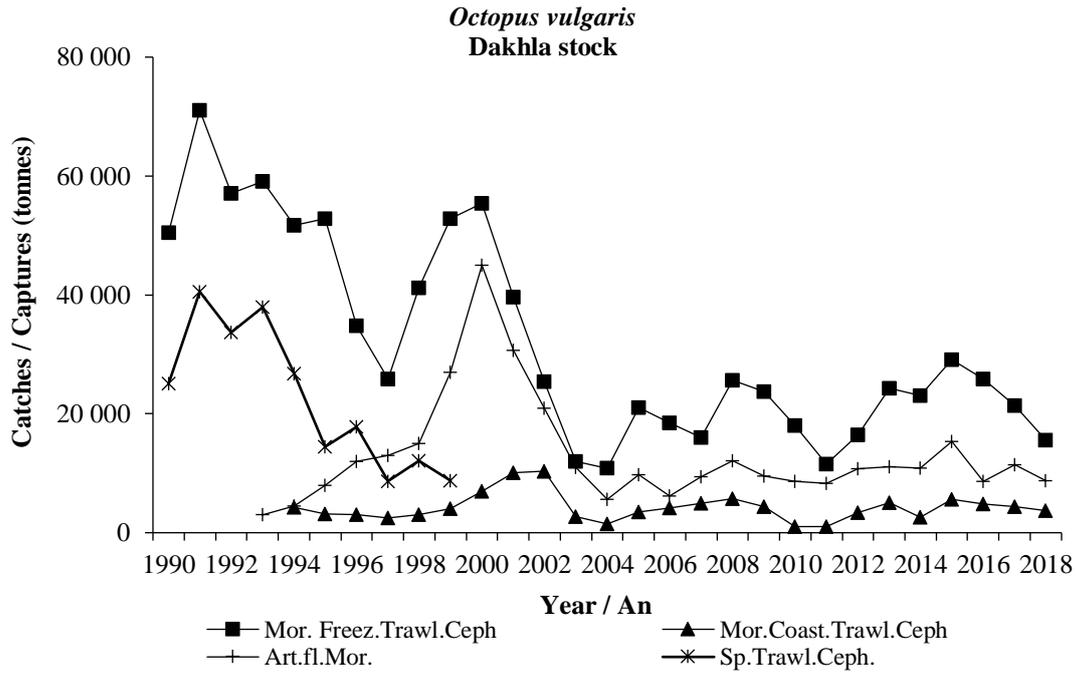
**Figure 4.5.3b:** Effort (Fishing days) of *Aristeus varidens* in Mauritania / Effort (jours de pêche) *Aristeus varidens* en Mauritanie.



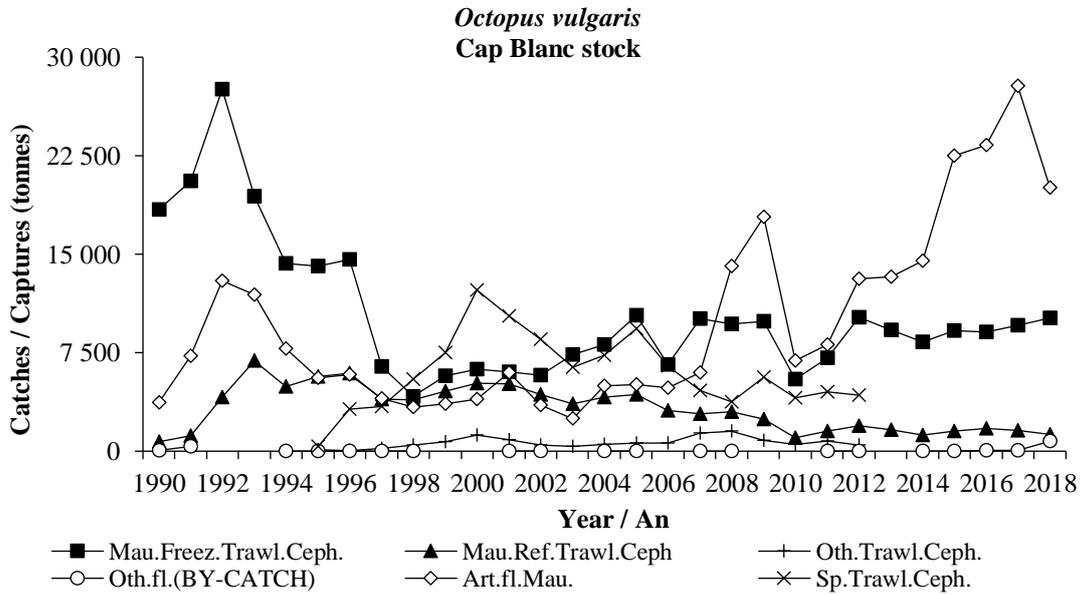
**Figure 4.5.3c:** CPUE series of Spanish fleet targeting *Aristeus varidens* in Mauritania / Série de CPUE de la flotte espagnole ciblant *Aristeus varidens* en Mauritanie.



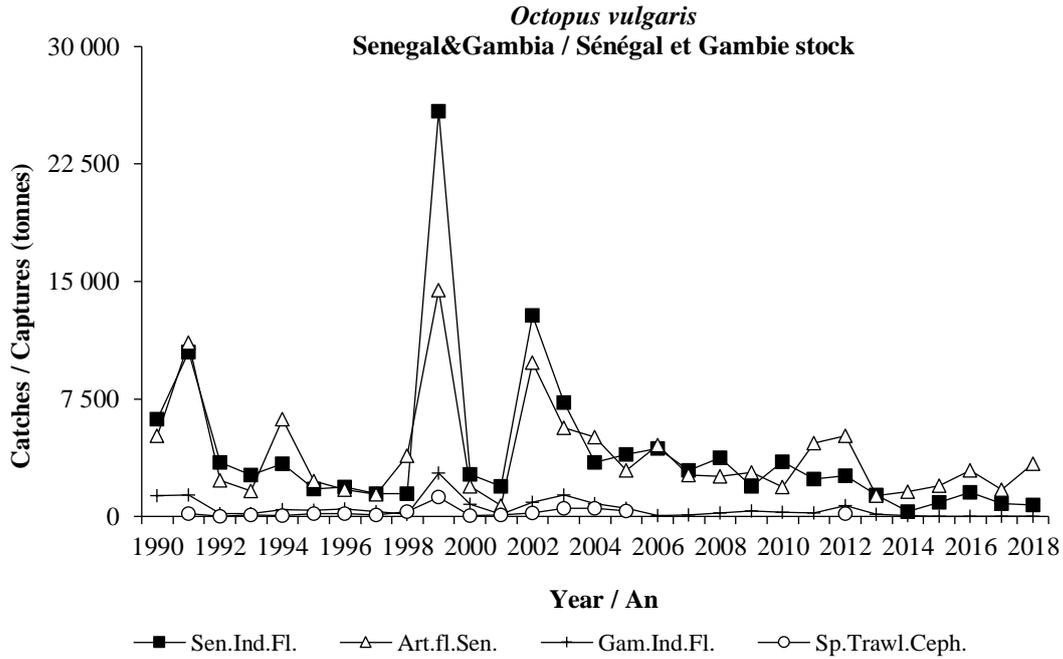
**Figure 4.5.4:** *Aristeus varidens*. Trends in the observed and estimated abundance indices and catches and diagnostics of the model fit for Mauritania / *Aristeus varidens*. Tendances des indices d'abondance et de capture observés et estimés ainsi que des diagnostics du modèle.



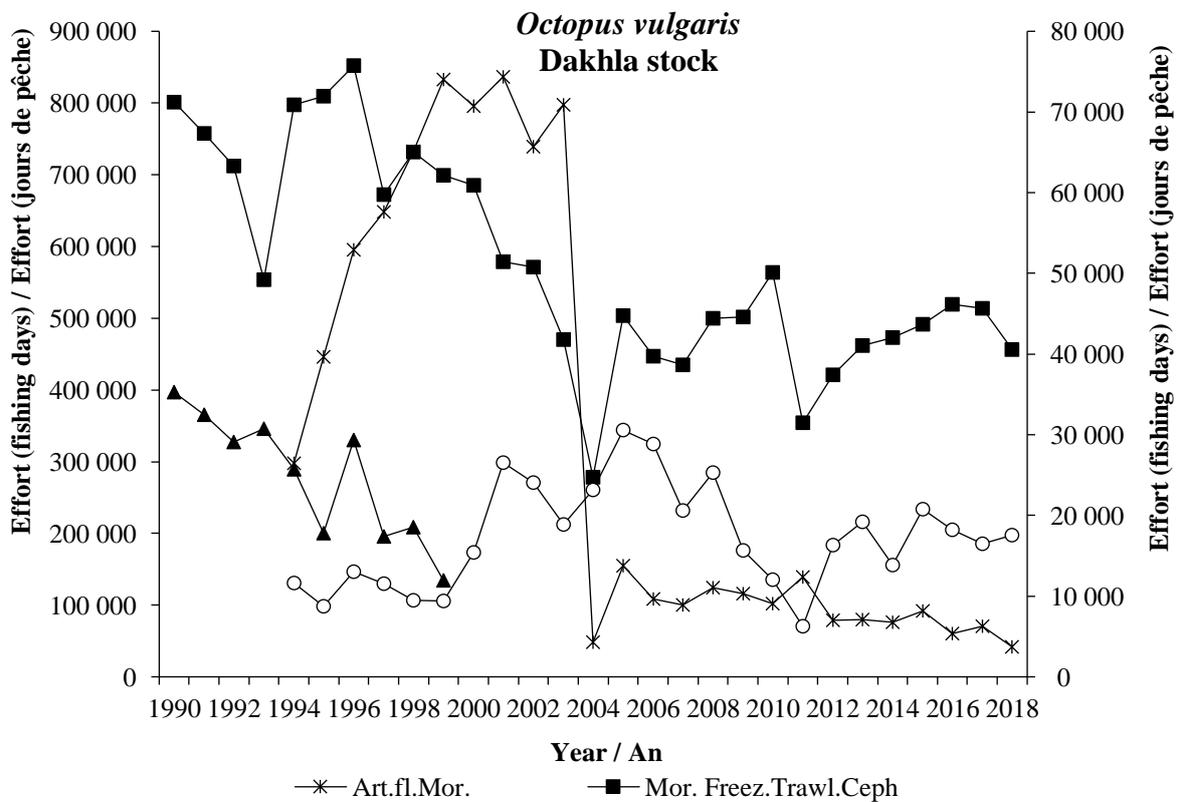
**Figure 5.3.3a:** Catch in tonnes of *Octopus vulgaris* by stock and fleet in Dakhla / Capture en tonnes de *Octopus vulgaris* par stock et par flottille dans la sous-région nord de la COPACE.



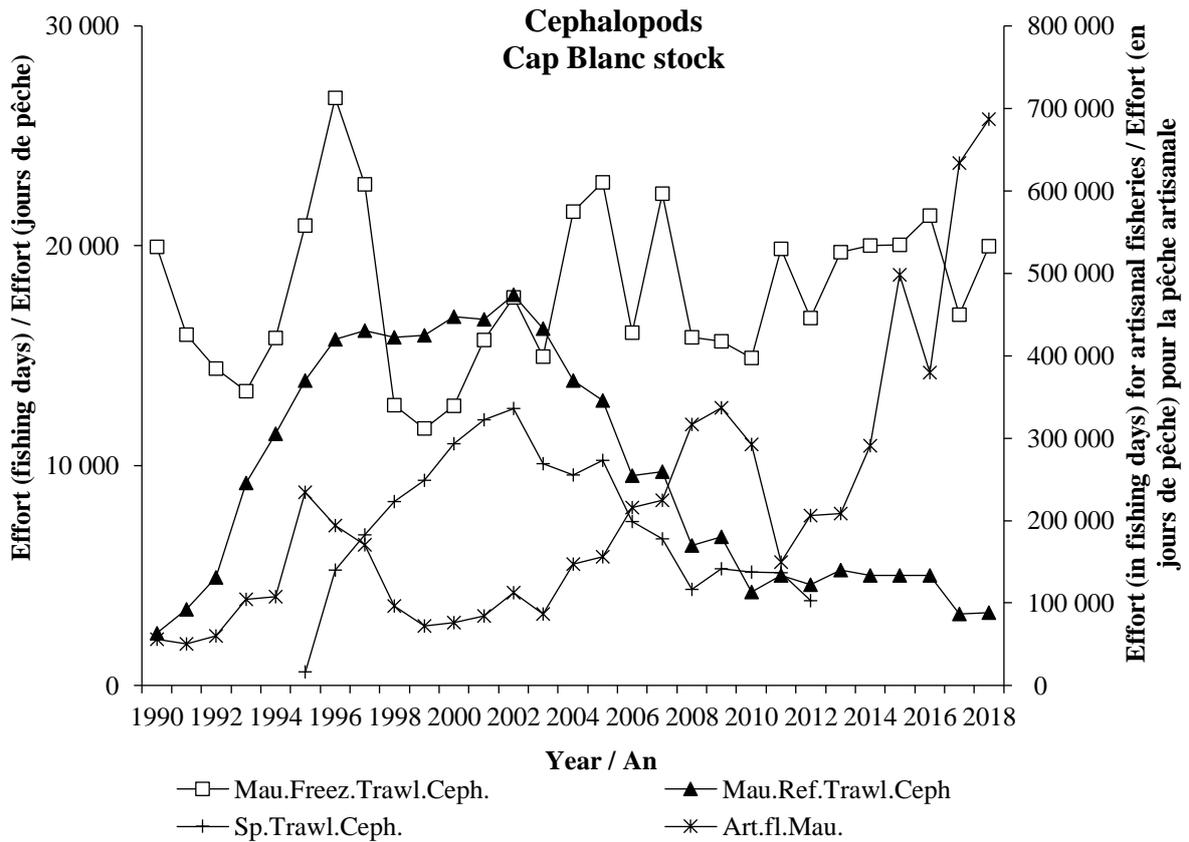
**Figure 5.3.3b:** Catch in tonnes of *Octopus vulgaris* by stock and fleet in Cap Blanc / Capture en tonnes de *Octopus vulgaris* par stock et par flottille dans la sous-région nord de la COPACE.



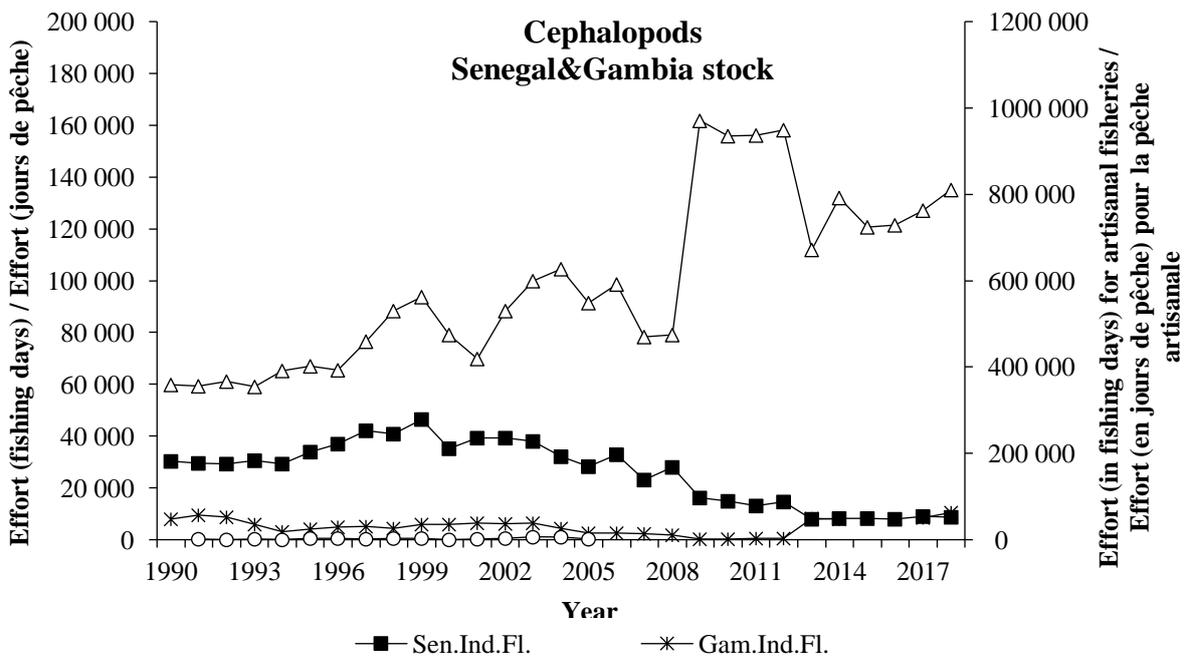
**Figure 5.3.3c:** Catch in tonnes of *Octopus vulgaris* by stock and fleet in Senegal-Gambia / Capture en tonnes de *Octopus vulgaris* par stock et par flottille dans la sous-région nord de la COPACE.



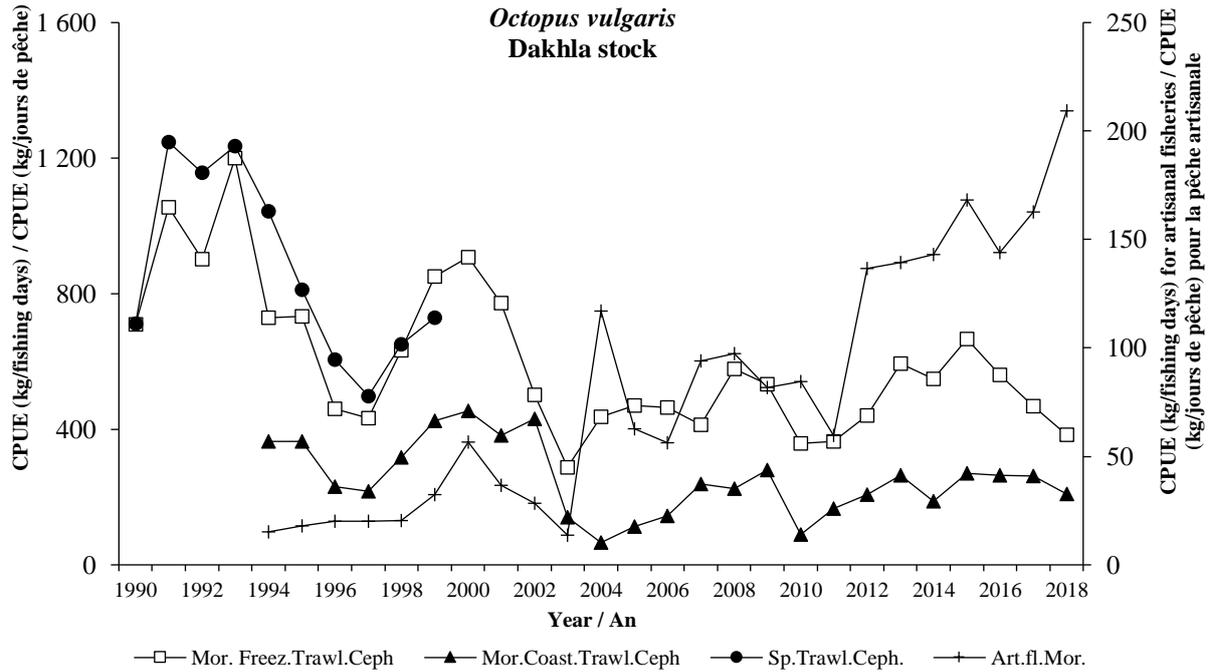
**Figure 5.3.3d:** Cephalopods: effort in fishing days of the main fleet fishing cephalopod stocks in Dakhla / effort en jours de pêche de la flottille principale pêchant les stocks de céphalopodes dans la sous-région COPACE nord.



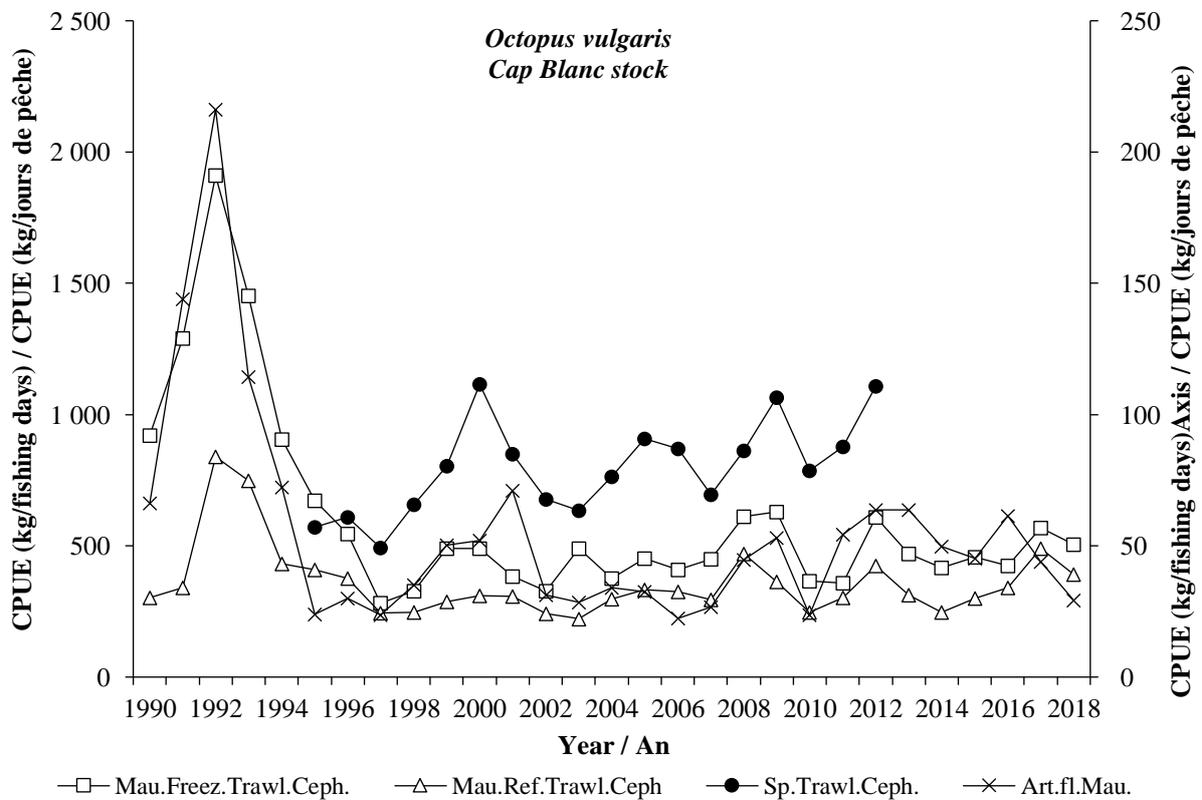
**Figure 5.3.3e:** Cephalopods: effort in fishing days of the main fleet fishing cephalopod stocks in Cap Blanc / effort en jours de pêche de la flottille principale pêchant les stocks de céphalopodes dans Cap Blanc.



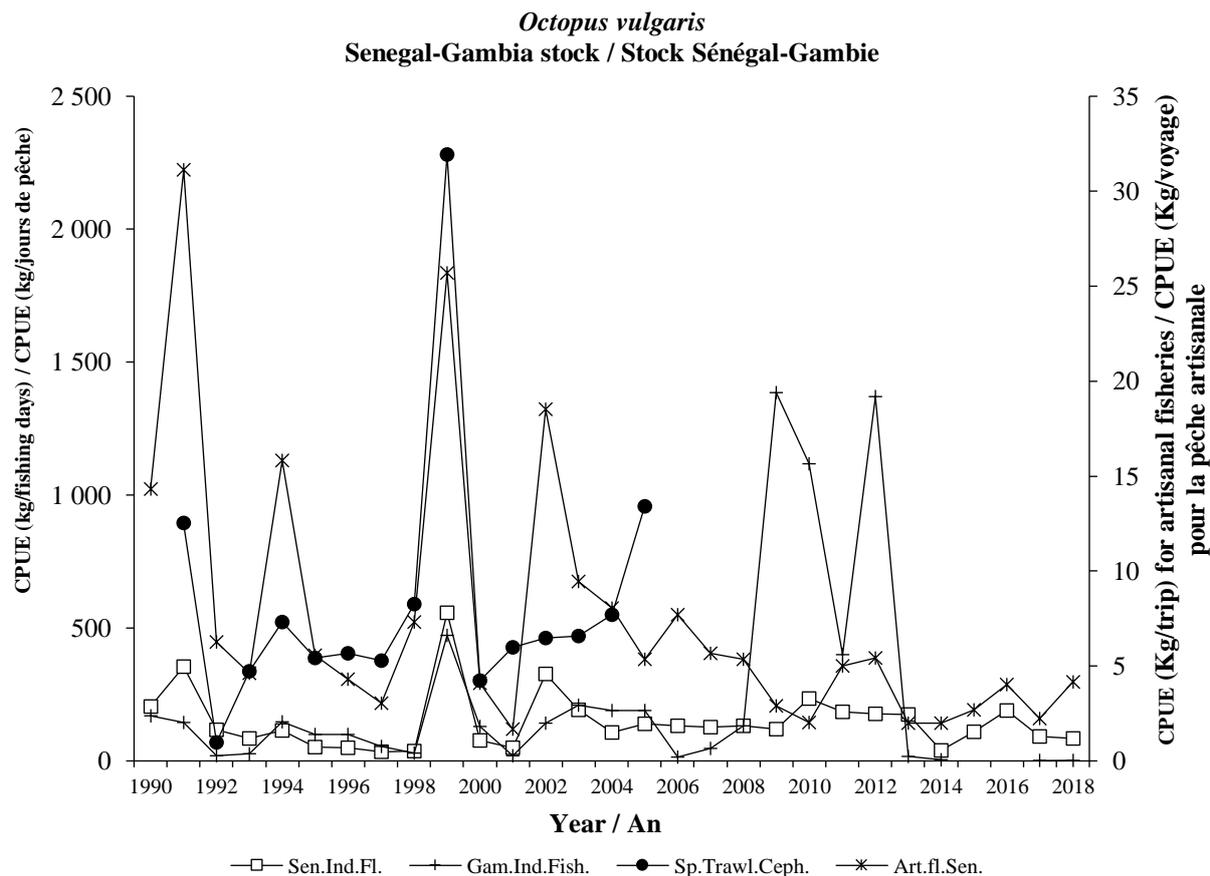
**Figure 5.3.3f:** Cephalopods: effort in fishing days of the main fleet fishing cephalopod stocks in Senegal-Gambia / Effort en jours de pêche de la flottille principale pêchant les stocks de céphalopodes dans Sénégal-Gambie.



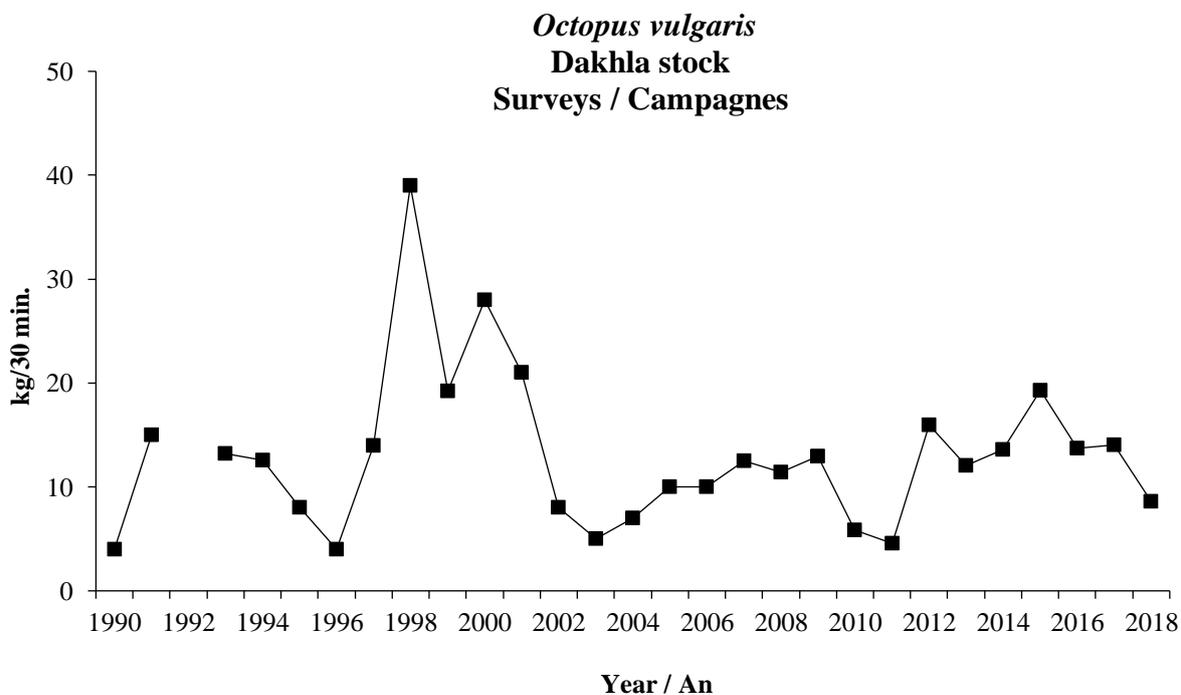
**Figure 5.3.3g:** CPUE by stock of the main fleets fishing *Octopus vulgaris* in Dakhla / CPUE par stock des principales flottilles pêchant *Octopus vulgaris* dans Dakhla.



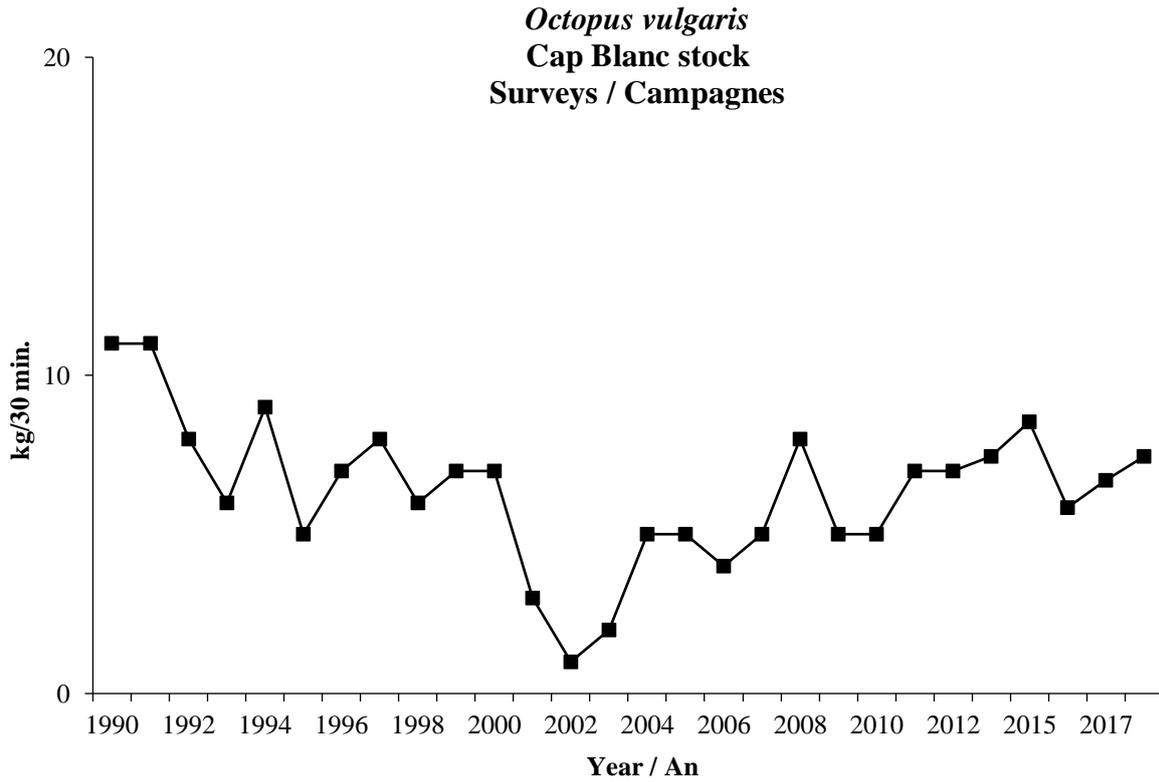
**Figure 5.3.3h:** CPUE by stock of the main fleets fishing *Octopus vulgaris* in Cap Blanc / CPUE par stock des principales flottilles pêchant *Octopus vulgaris* dans Cap Blanc.



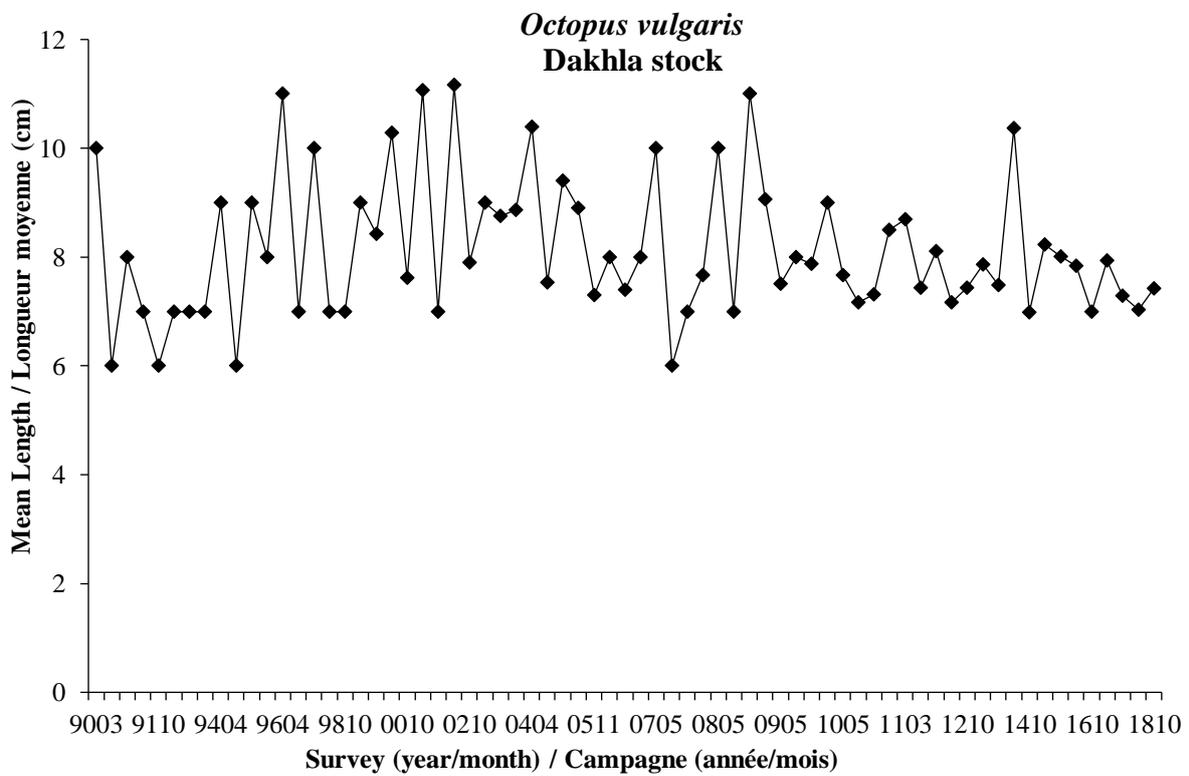
**Figure 5.3.3i:** CPUE by stock of the main fleets fishing *Octopus vulgaris* in Senegal-Gambia / CPUE par stock des principales flottilles pêchant *Octopus vulgaris* dans Sénégal-Gambie.



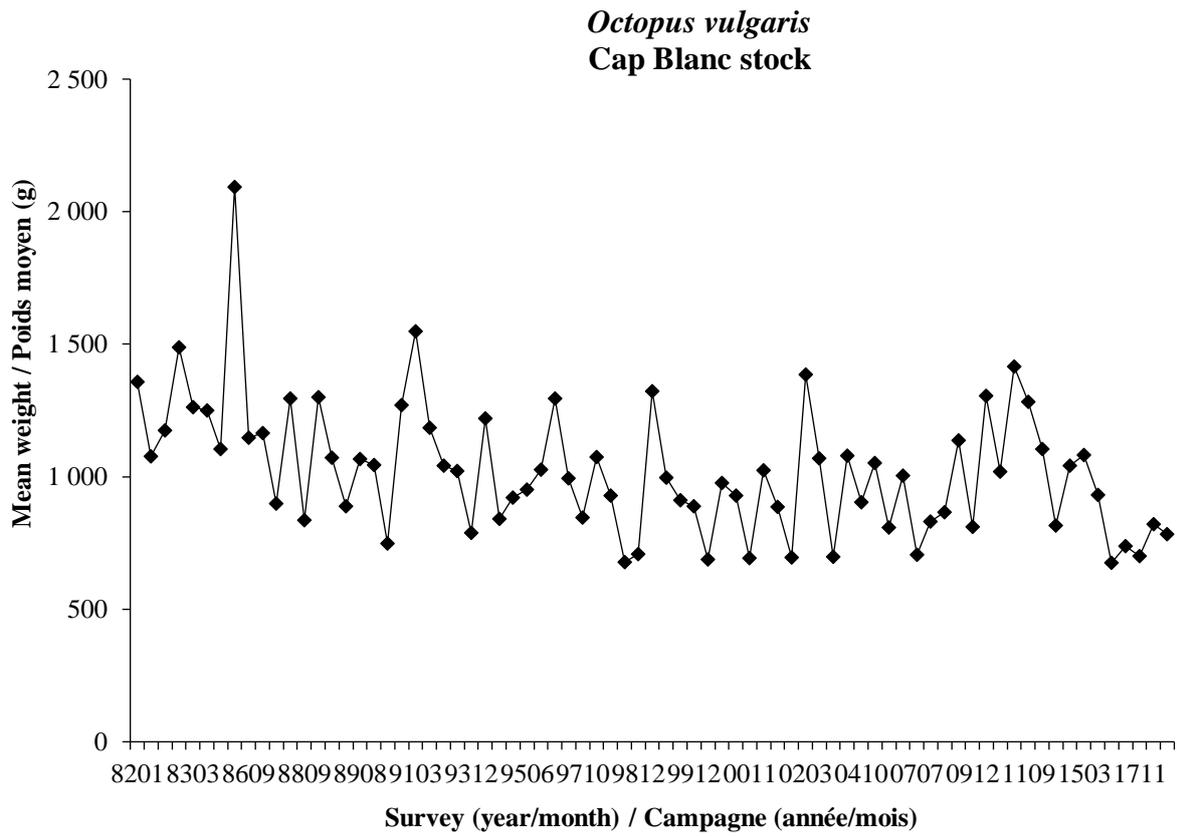
**Figure 5.3.3j:** Abundance indices of *Octopus vulgaris* for Dakhla / Indices d'abondance (kg/30min) de *Octopus vulgaris* dans Dakhla.



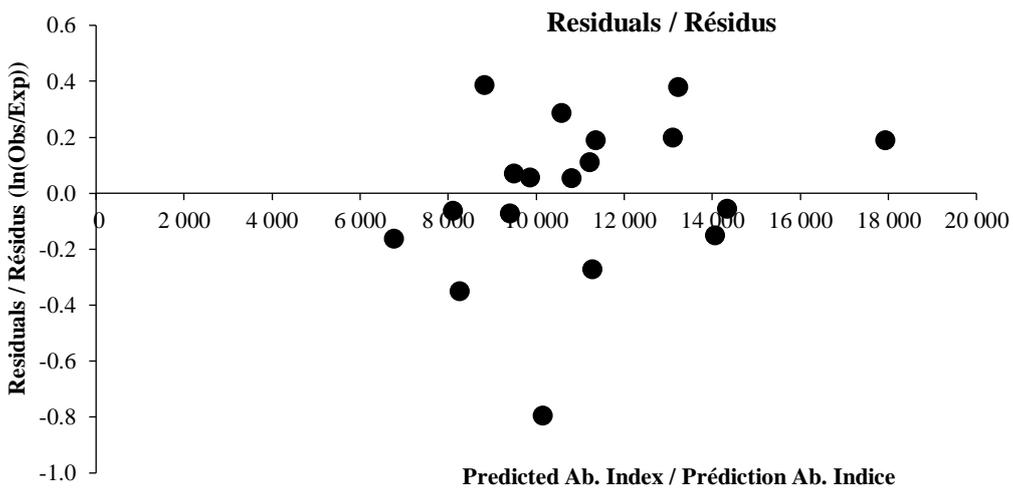
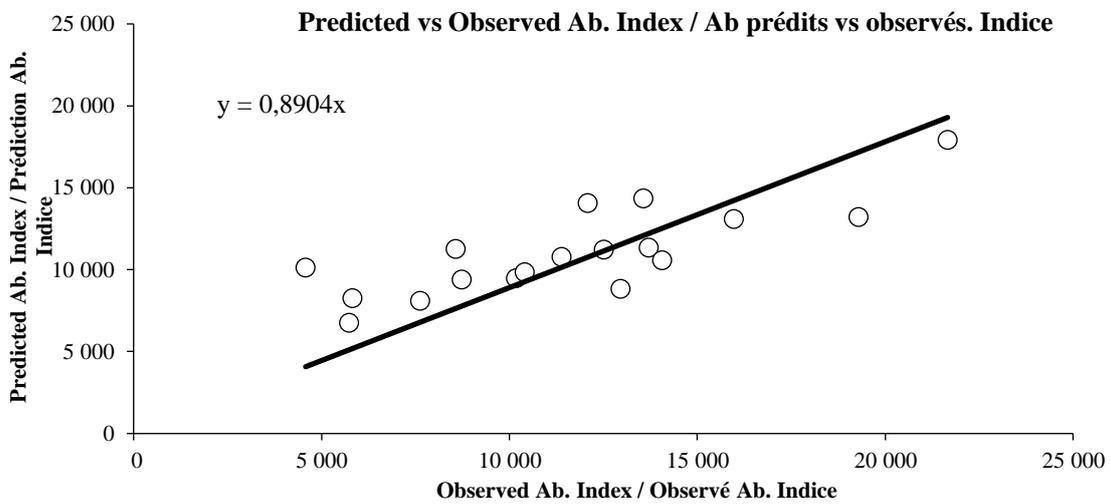
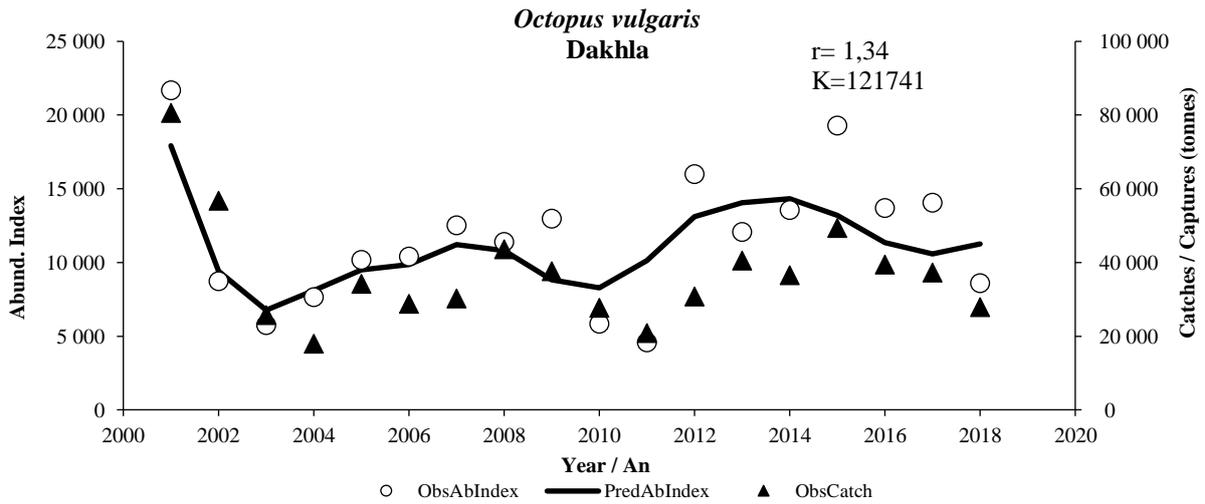
**Figure 5.3.3k:** Adundance indices of *Octopus vulgaris* for Cap Blanc / Indices d'abondance (kg/30min) de *Octopus vulgaris* dans Cap Blanc.



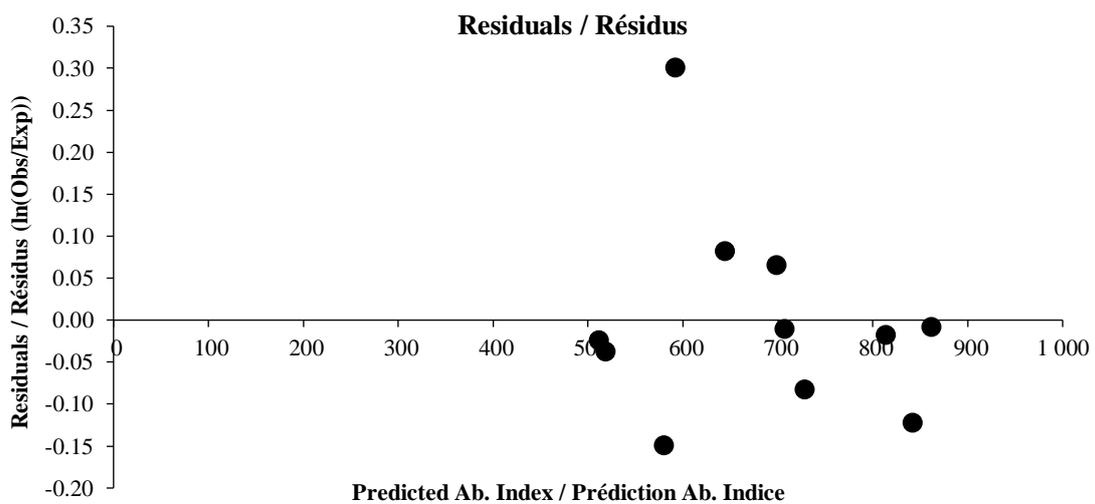
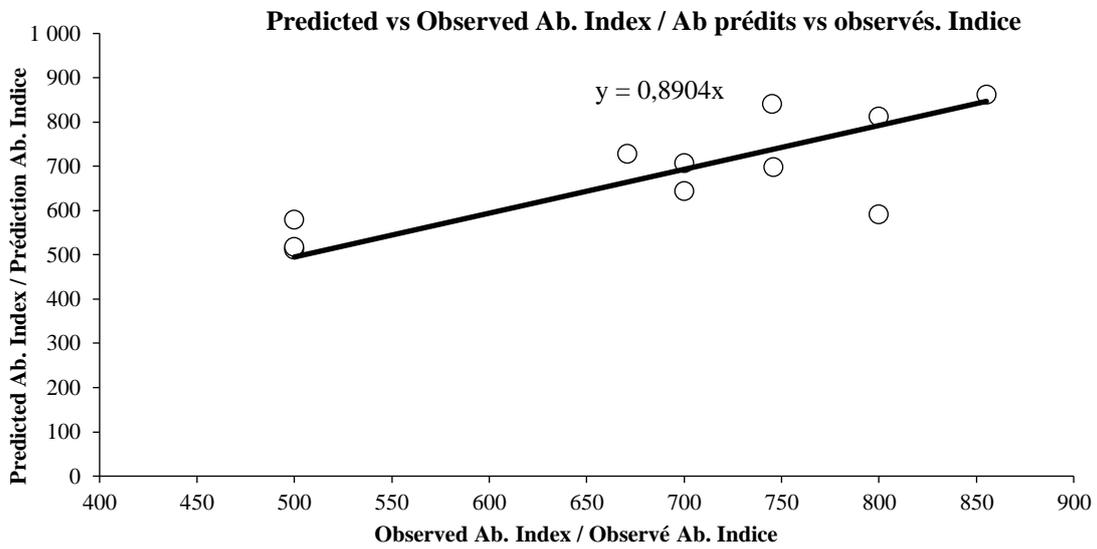
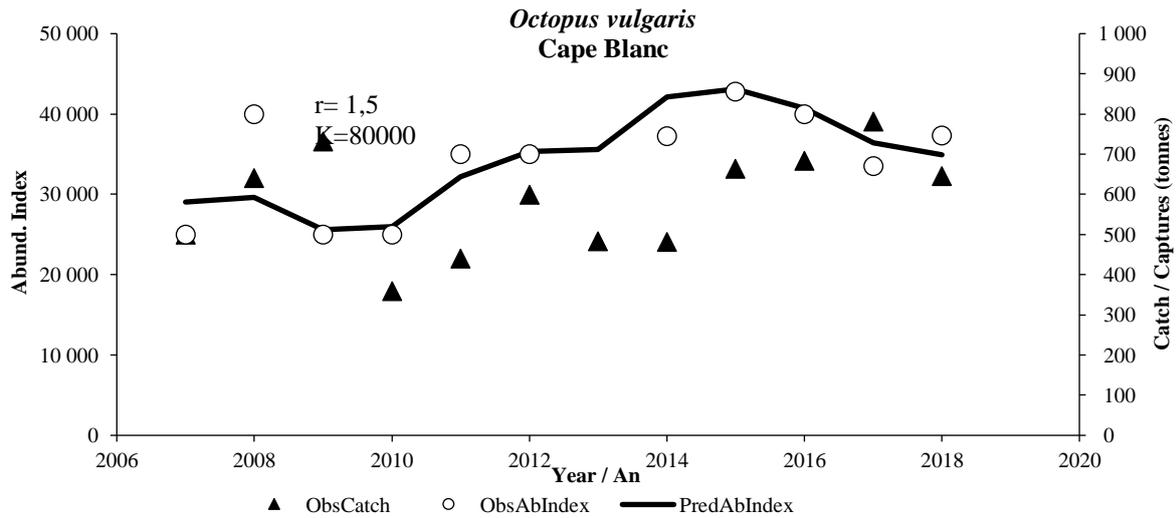
**Figure 5.3.3l:** Mean length of *Octopus vulgaris* for Dakhla / La longueur moyenne et le poids moyen de *Octopus vulgaris* dans Dakhla.



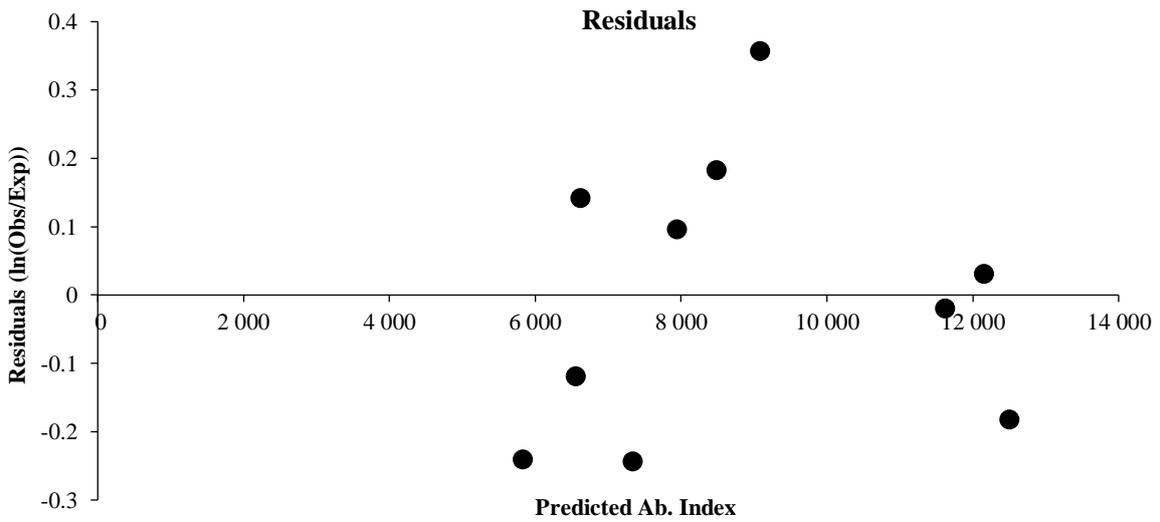
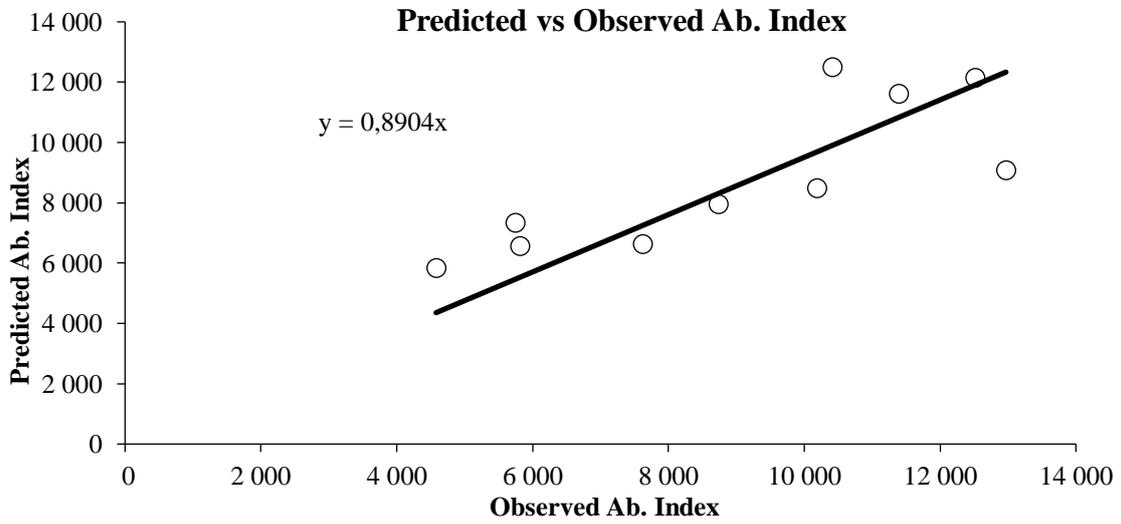
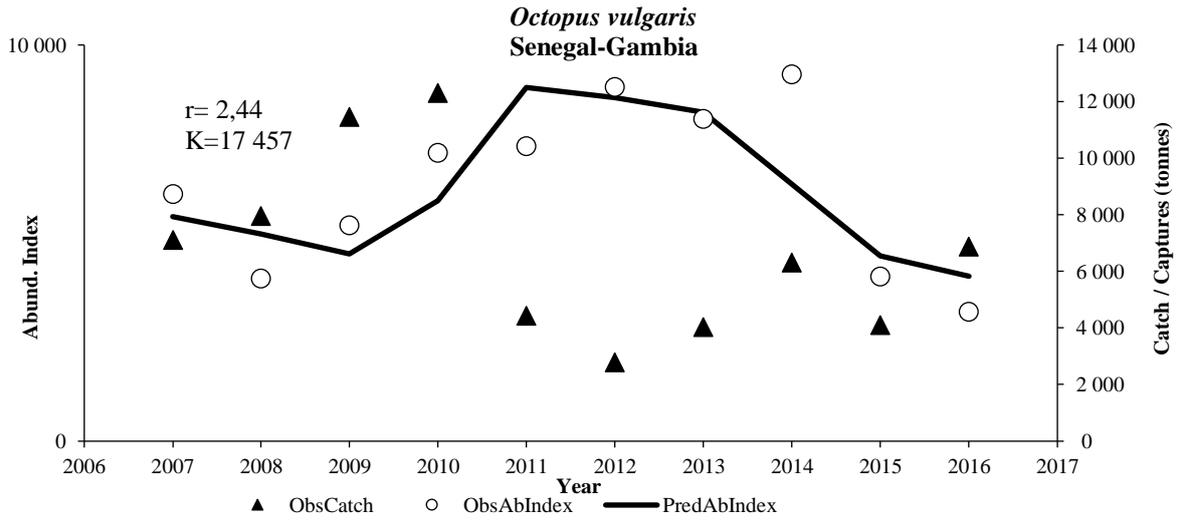
**Figure 5.3.3m:** Mean weight of *Octopus vulgaris* for Cap Blanc / La longueur moyenne et le poids moyen de *Octopus vulgaris* dans Cap Blanc.



**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.

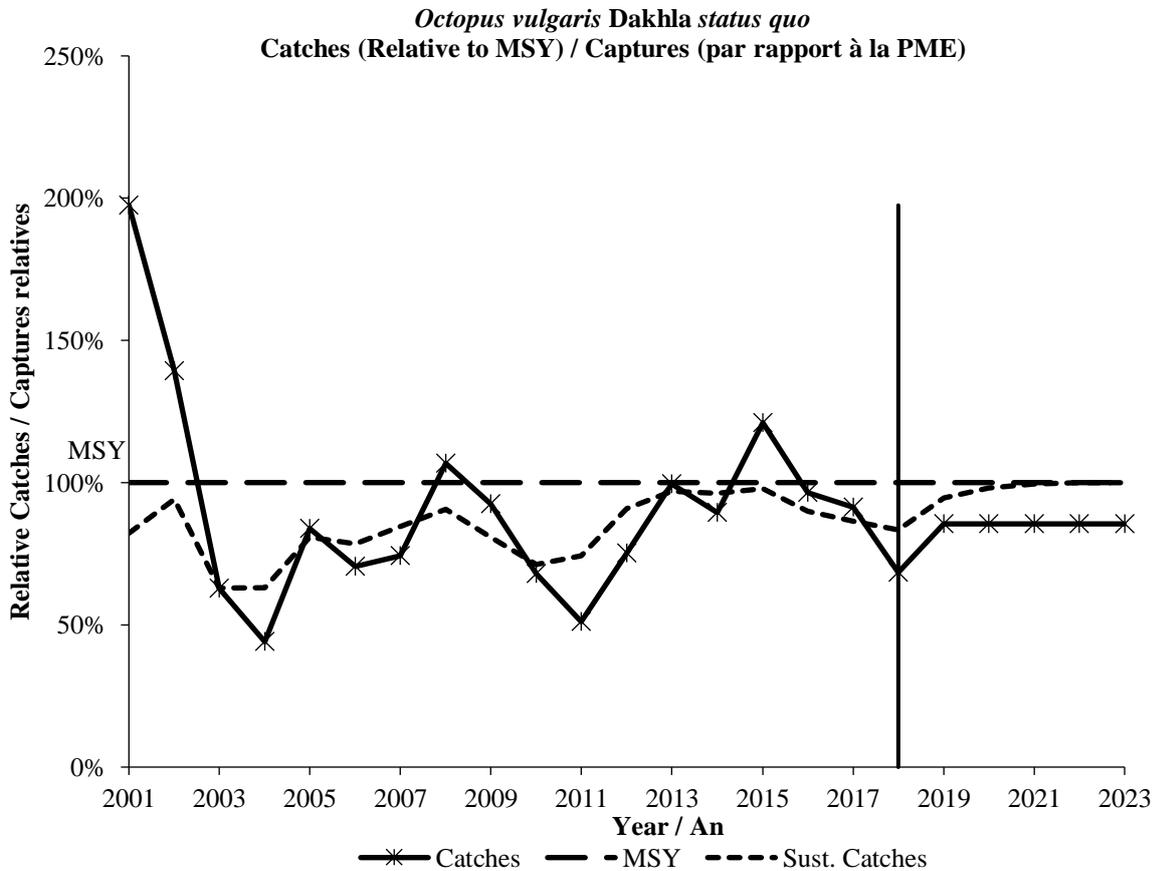
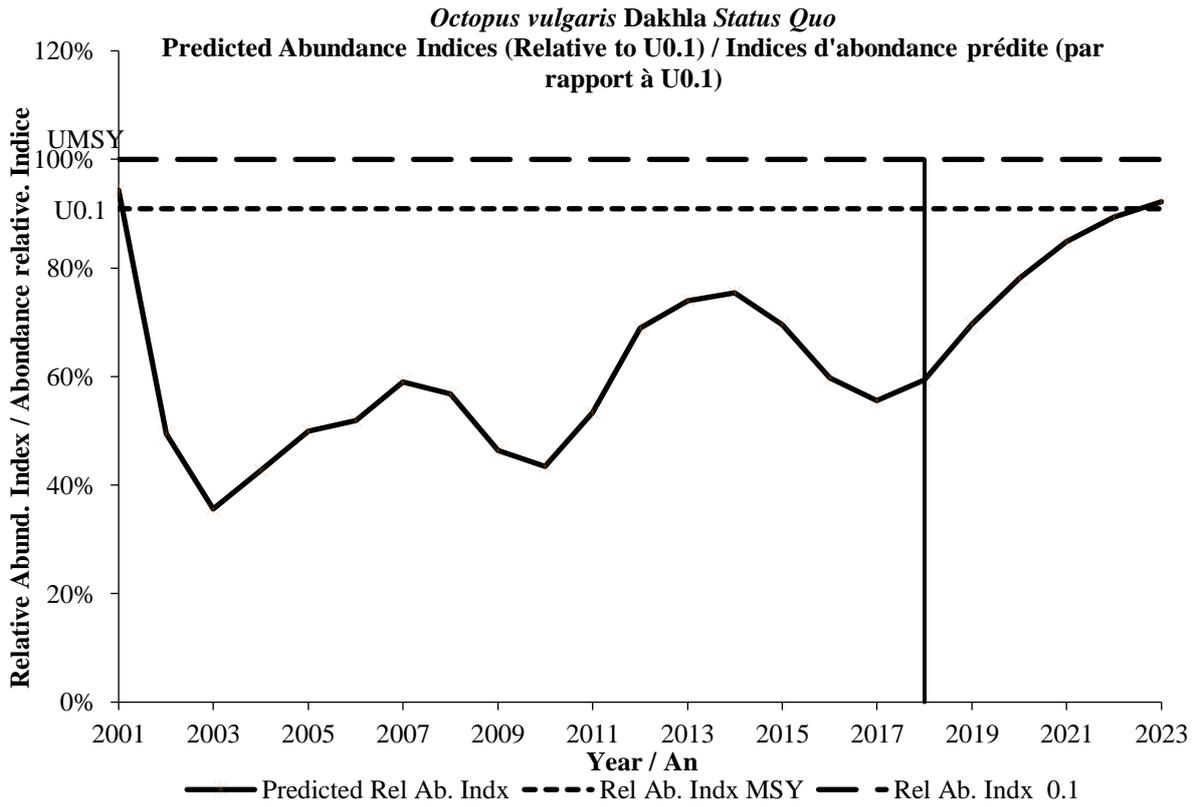


**Figure 5.3.4b:** *Octopus vulgaris*, Cape Blanc stock. Trends in the observed and estimated abundance indices and diagnostics of the model fit / *Octopus vulgaris*, stock Cap Blanc. Tendances des indices d'abondance et de capture observés et estimés et les diagnostics du modèle.

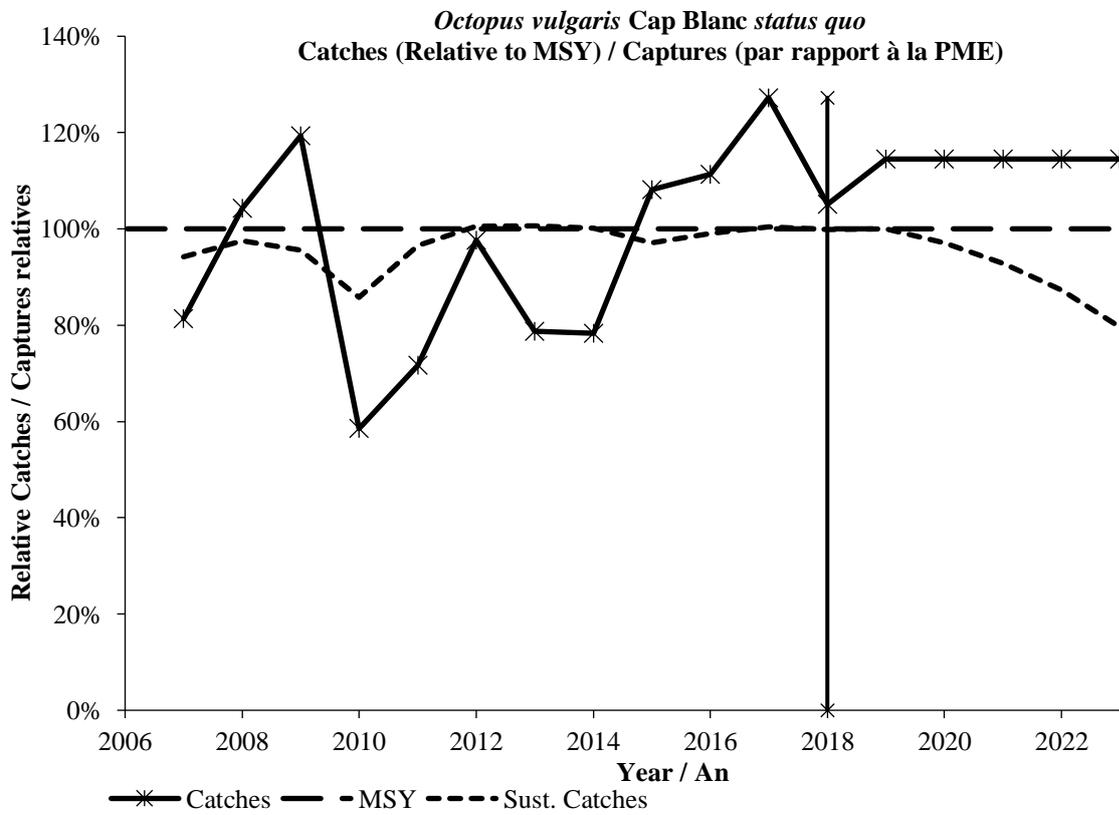
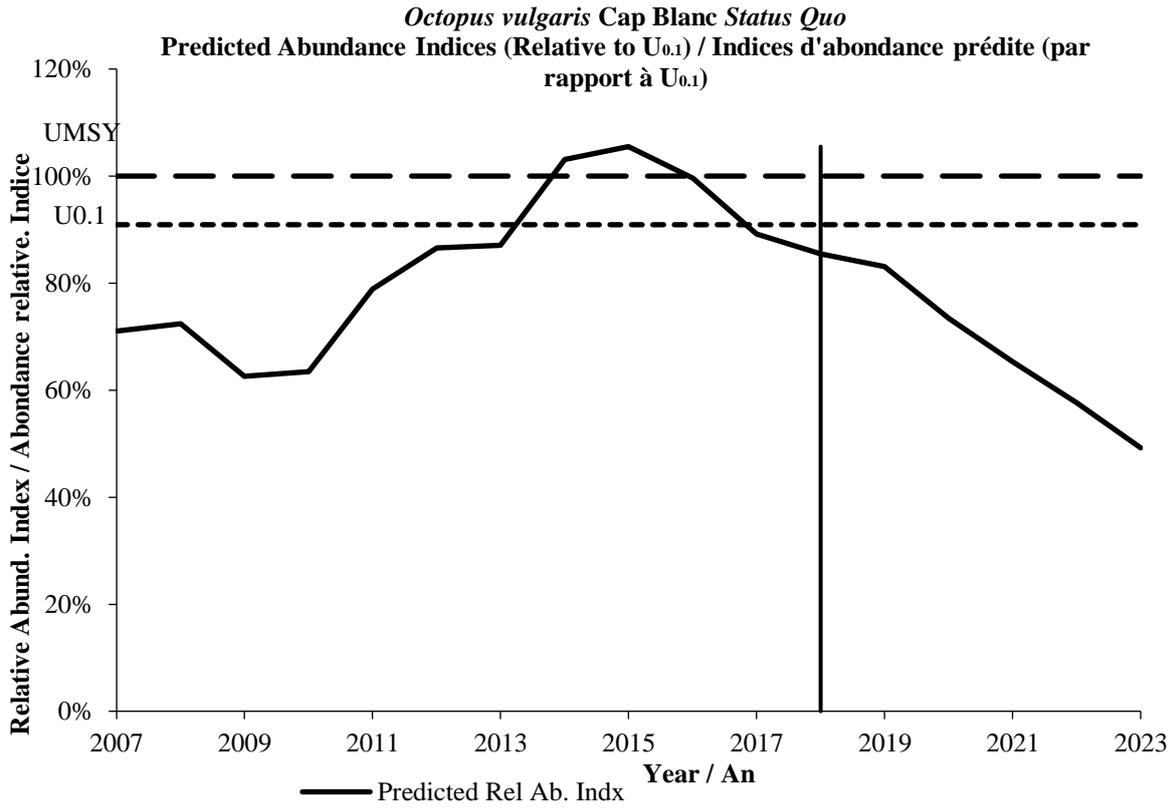


**Figure 5.3.4c:** *Octopus vulgaris*, Senegal-Gambia stock. Trends in the observed and estimated abundance indices and diagnostics of the model fit / *Octopus vulgaris*, stock Sénégal-

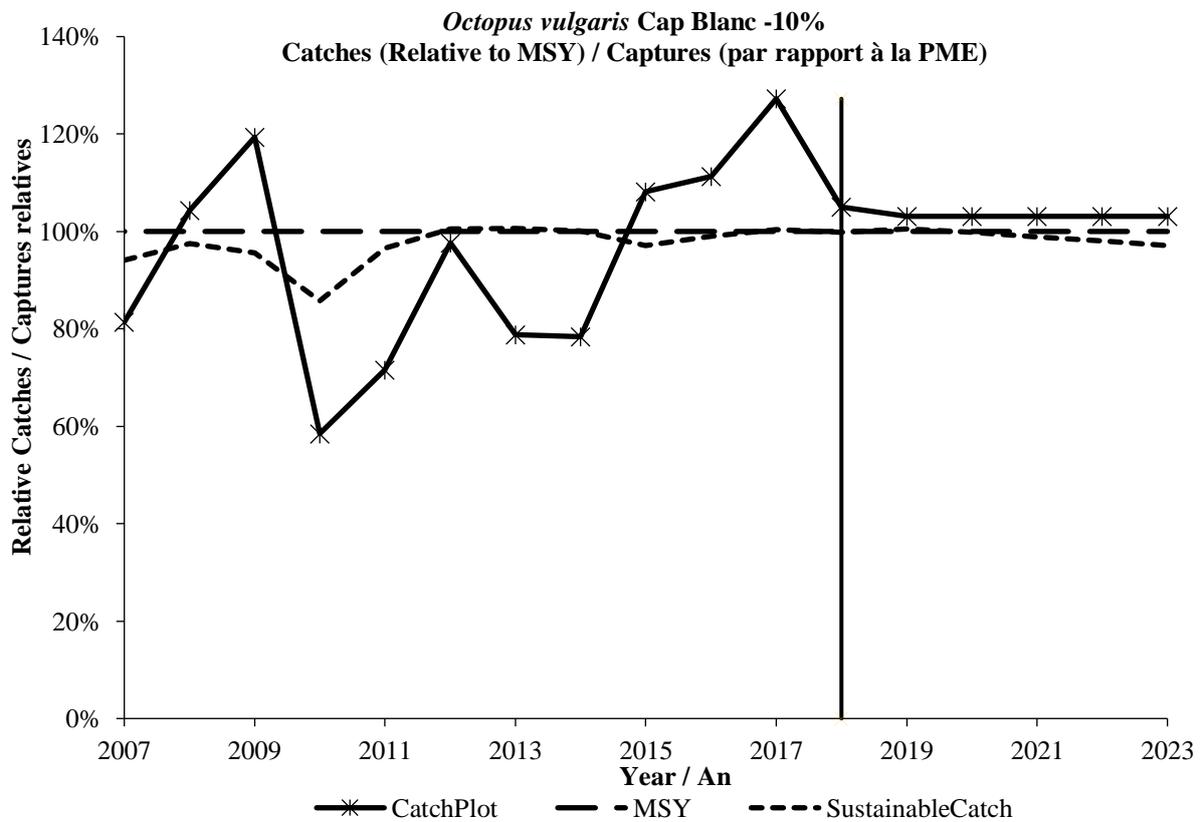
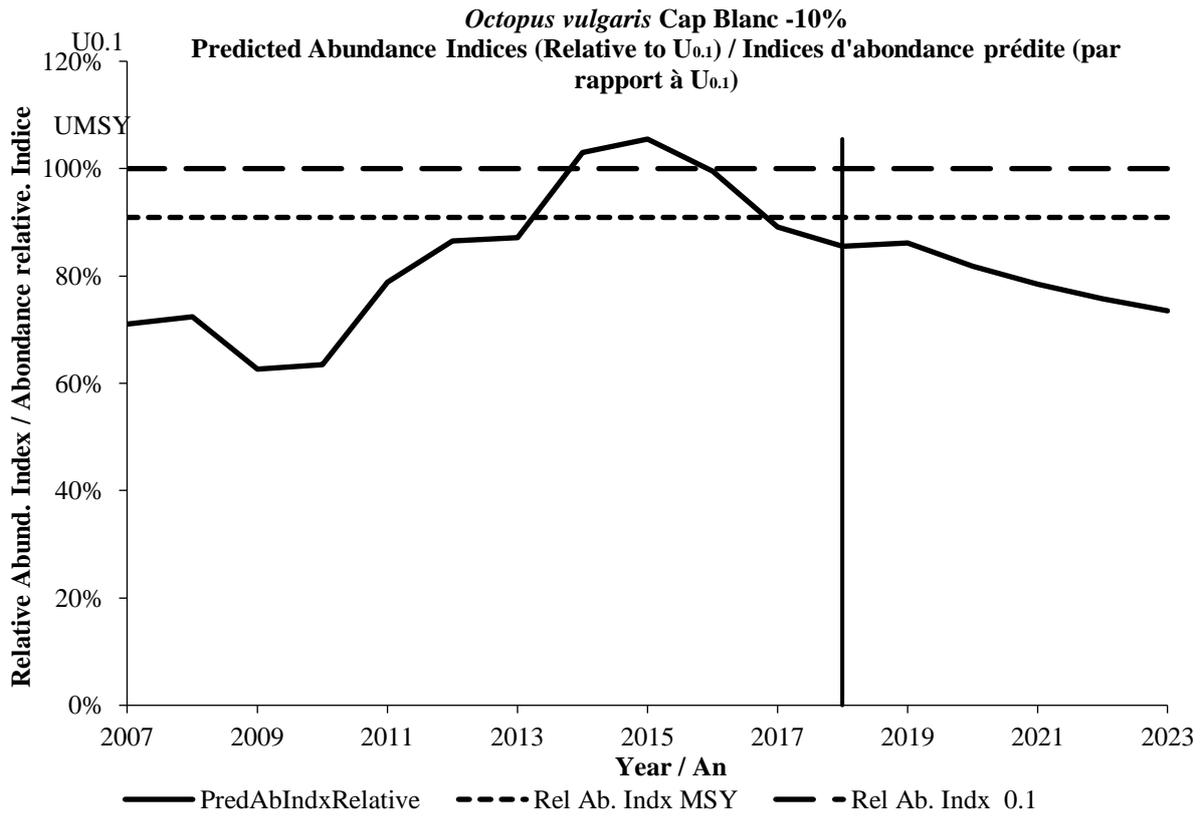
Gambie. Tendances des indices d'abondance et de capture observés et estimés et les diagnostics du modèle.



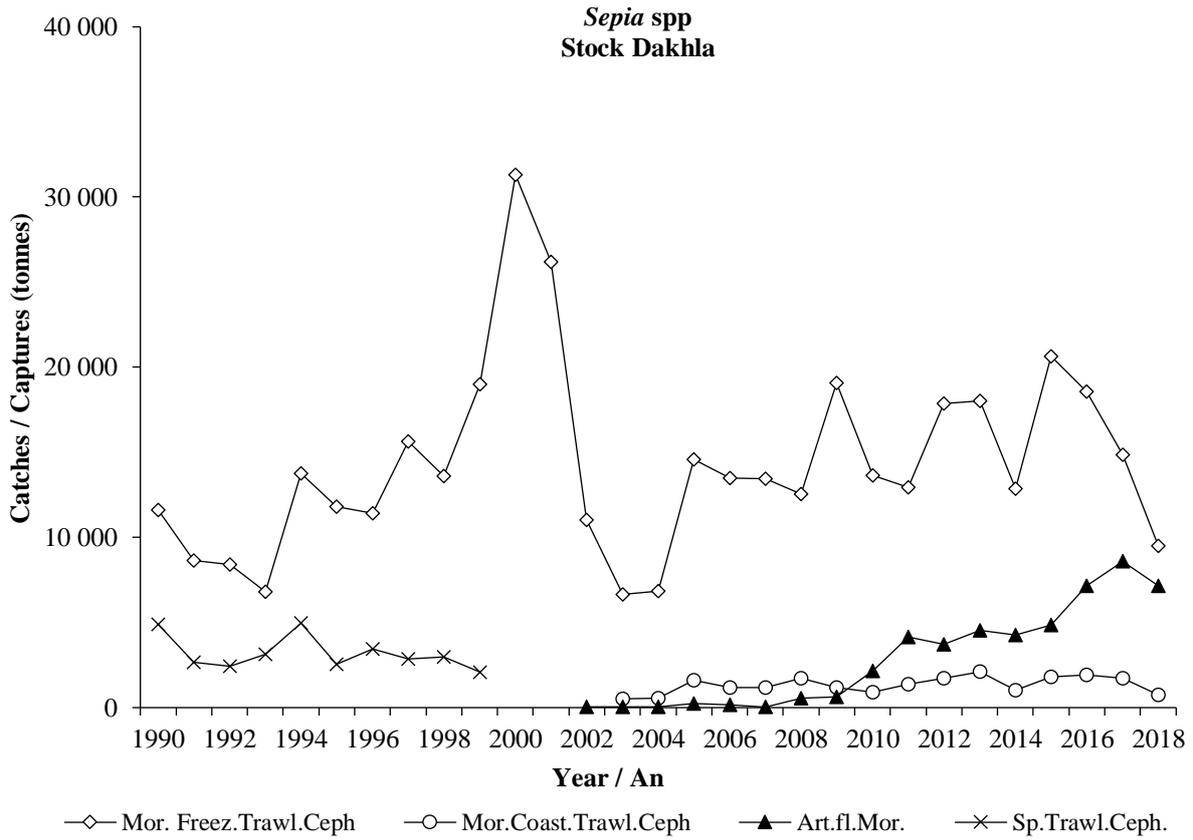
**Figure 5.3.5a:** *Octopus vulgaris* – Dakhla - Projected trends in catches and abundance / Projection des tendances dans les captures et de l'abondance.



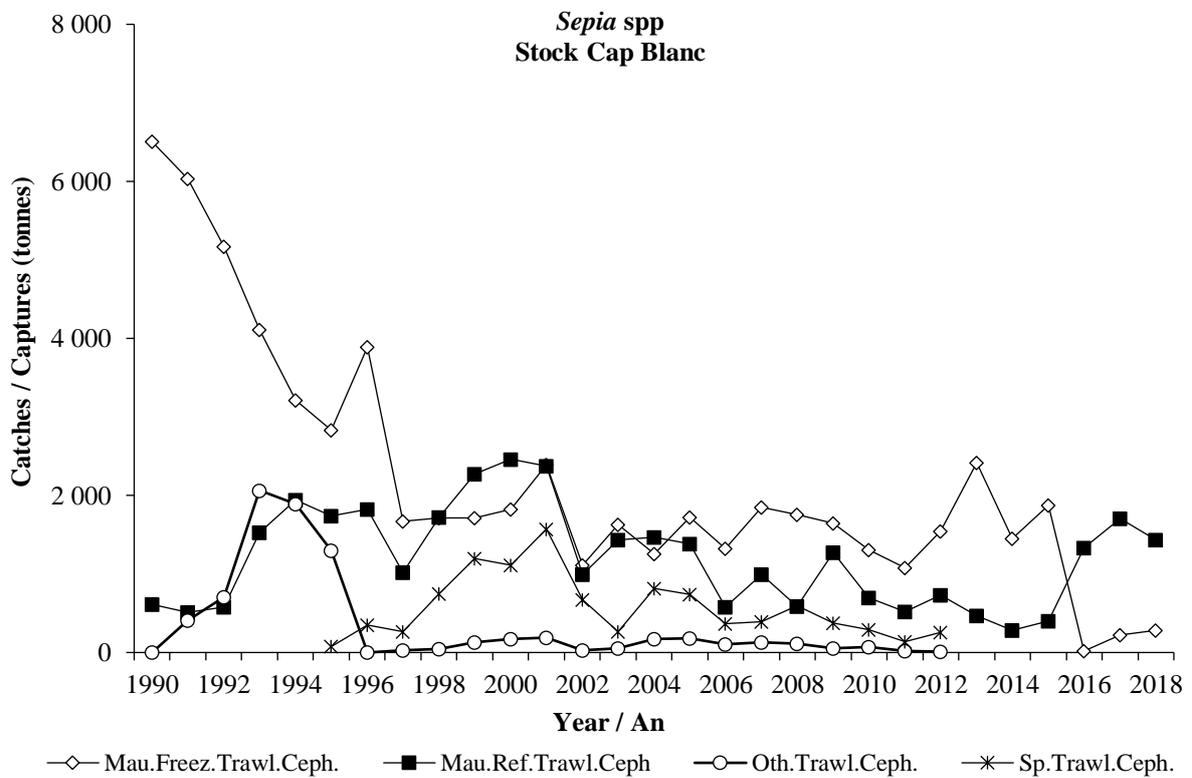
**Figure 5.3.5b:** *Octopus vulgaris* – Cap Blanc - Projected trends in catches and abundance – Scenarios / Projection des tendances dans les captures et de l'abondance Scenarios.



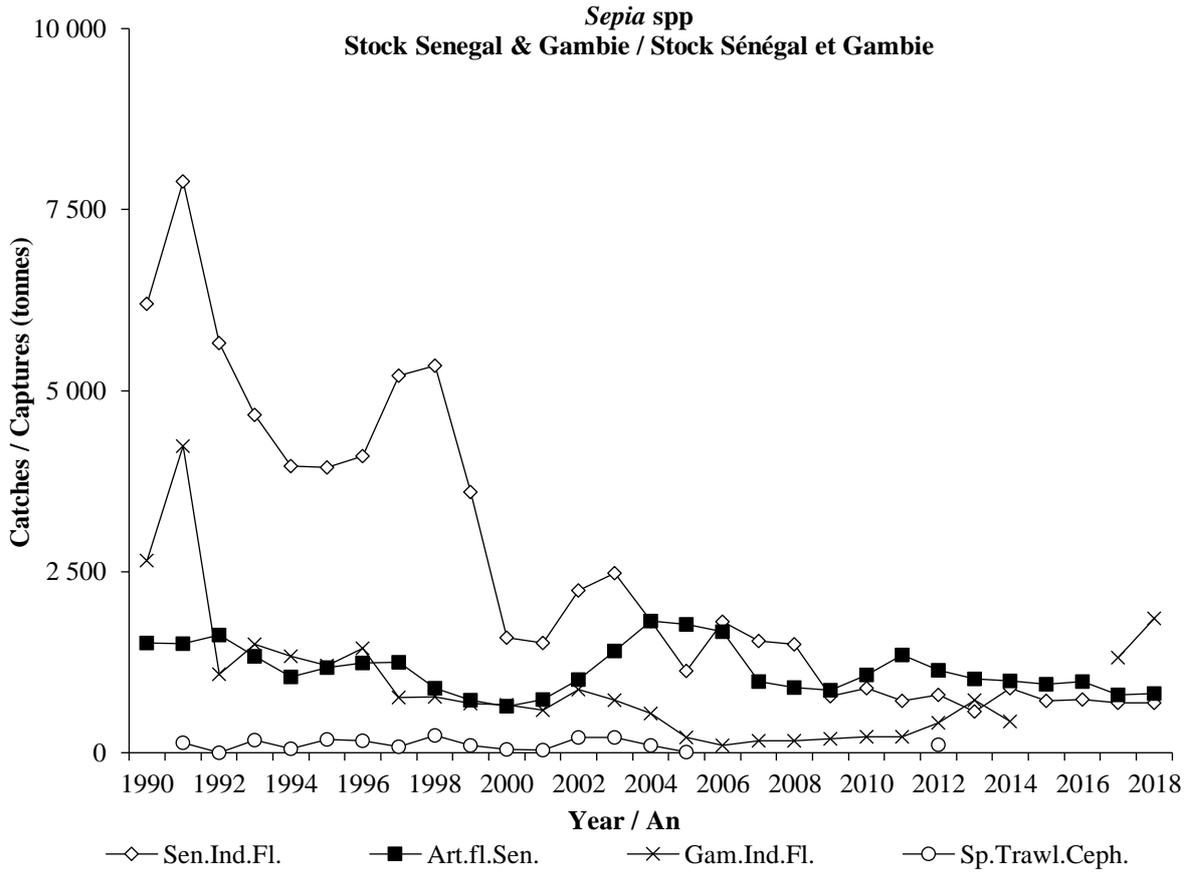
**Figure 5.3.5c:** *Octopus vulgaris* – Cap Blanc - Projected trends in catches and abundance / Projection des tendances dans les captures et de l'abondance.



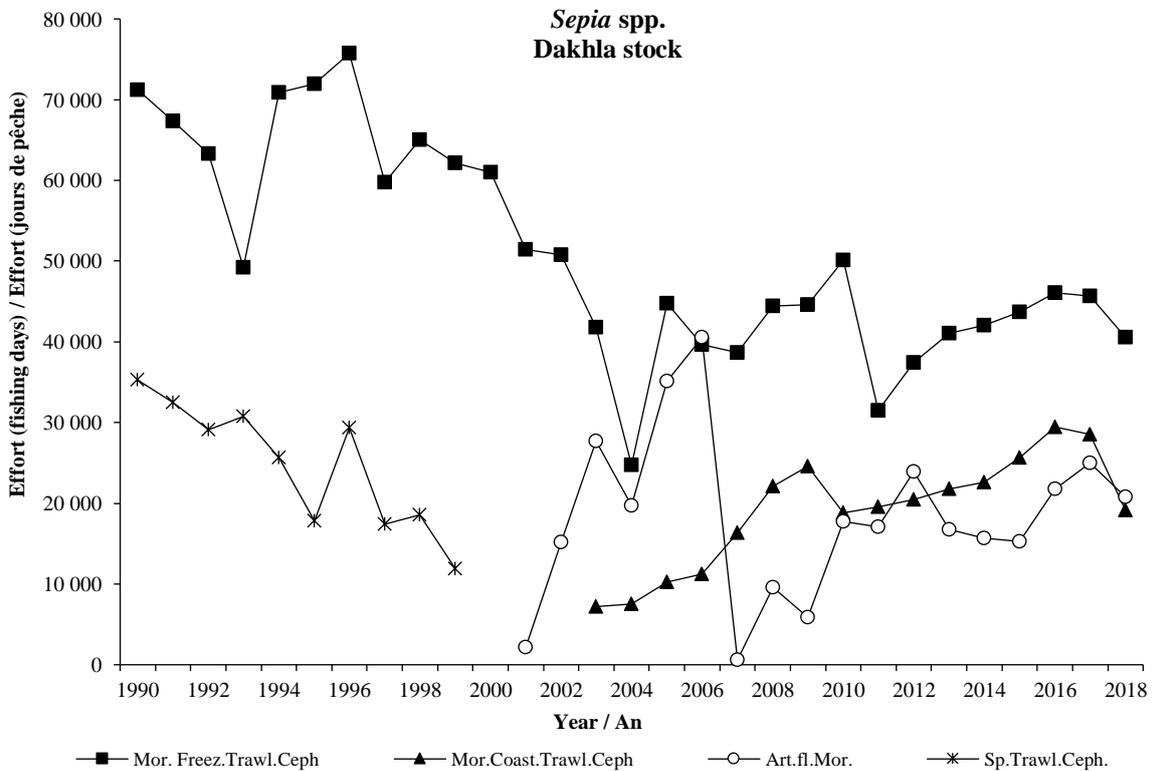
**Figure 5.4.3a:** Catch in tonnes of *Sepia* spp. for Dakhla / Capture en tonnes de *Sepia* spp. par Dakhla.



**Figure 5.4.3b:** Catch in tonnes of *Sepia* spp. for Cap Blanc / Capture en tonnes de *Sepia* spp. par Cap Blanc.



**Figure 5.4.3c:** Catch in tonnes of *Sepia* spp. for Senegal-Gambia / Capture en tonnes de *Sepia* spp. par Sénégal-Gambie.



**Figure 5.4.3d:** *Sepia* effort for Dakhla / effort de *Sepia* pour Dakhla.

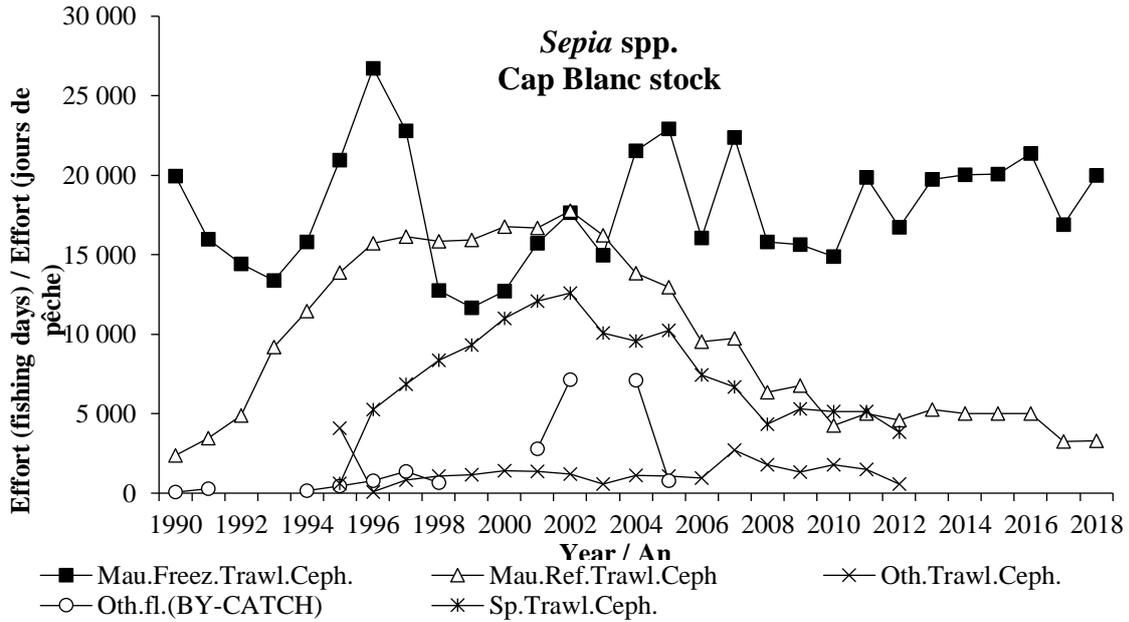


Figure 5.4.3e: *Sepia* effort for Cap Blanc / effort de *Sepia* pour Cap Blanc.

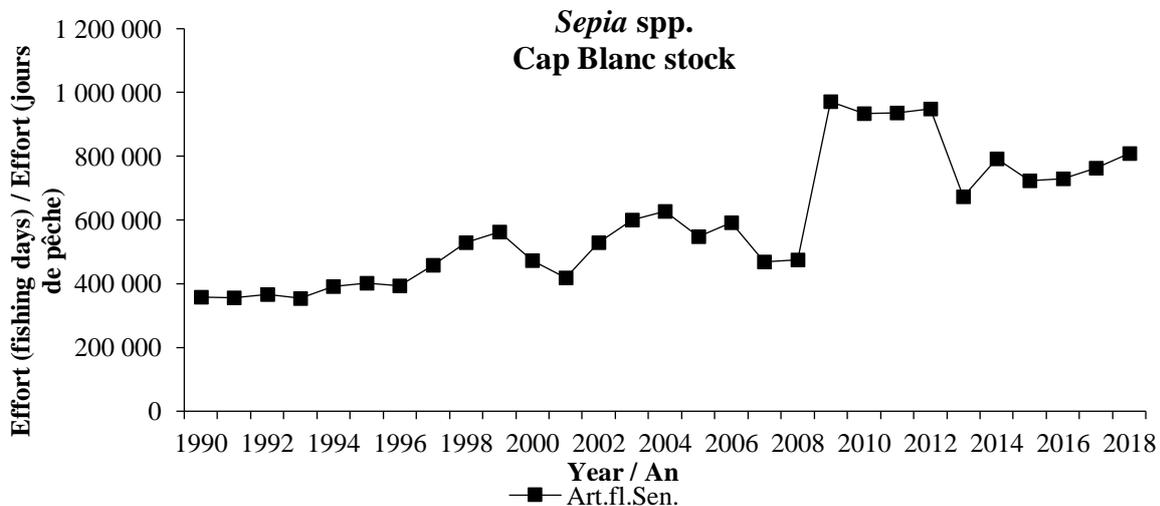
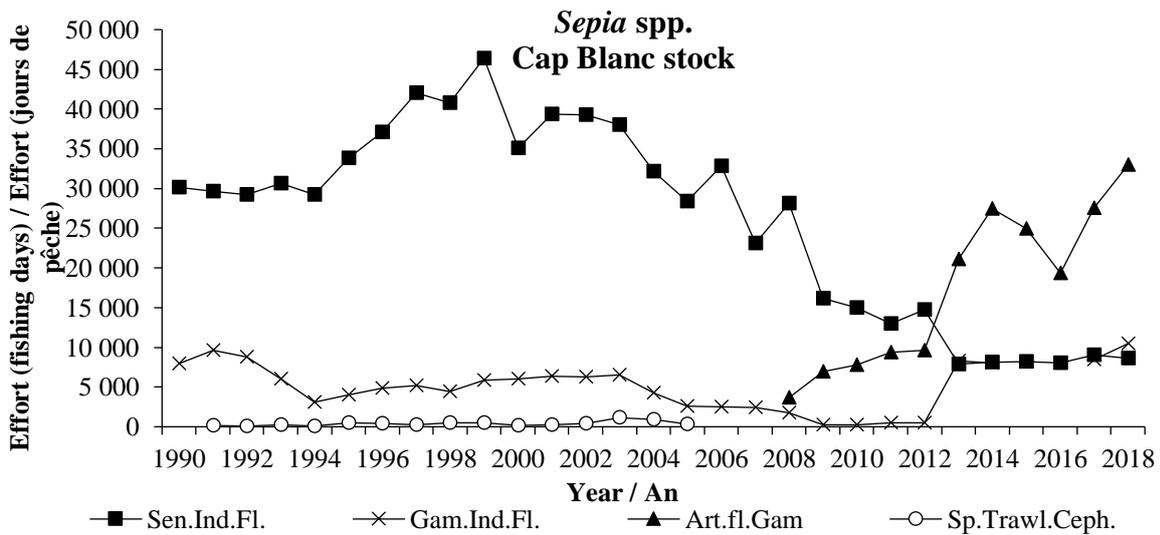


Figure 5.4.3f: *Sepia* effort for Senegal-Gambia / effort de *Sepia* pour Sénégal-Gambie.

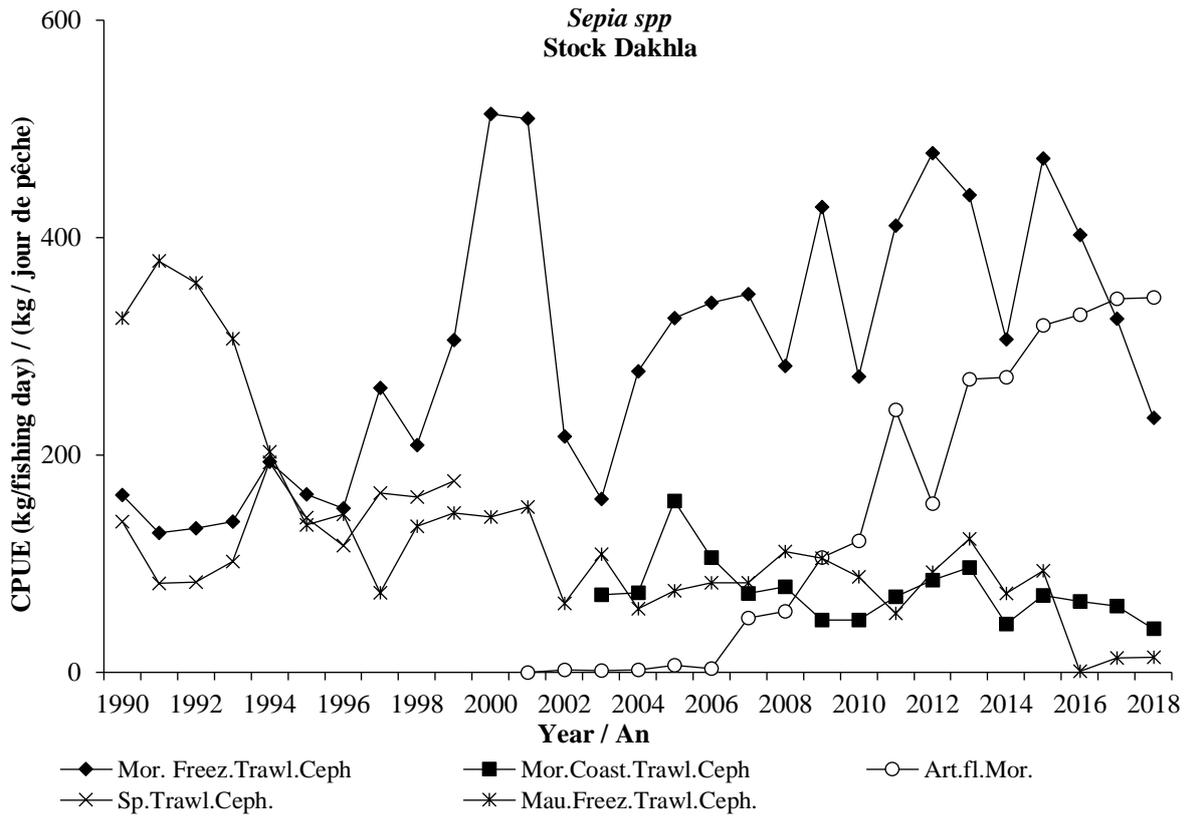


Figure 5.4.3g: CPUE in kg/fishing days for *Sepia* spp. for Dakhla / CPUE en kg/jours de pêche.

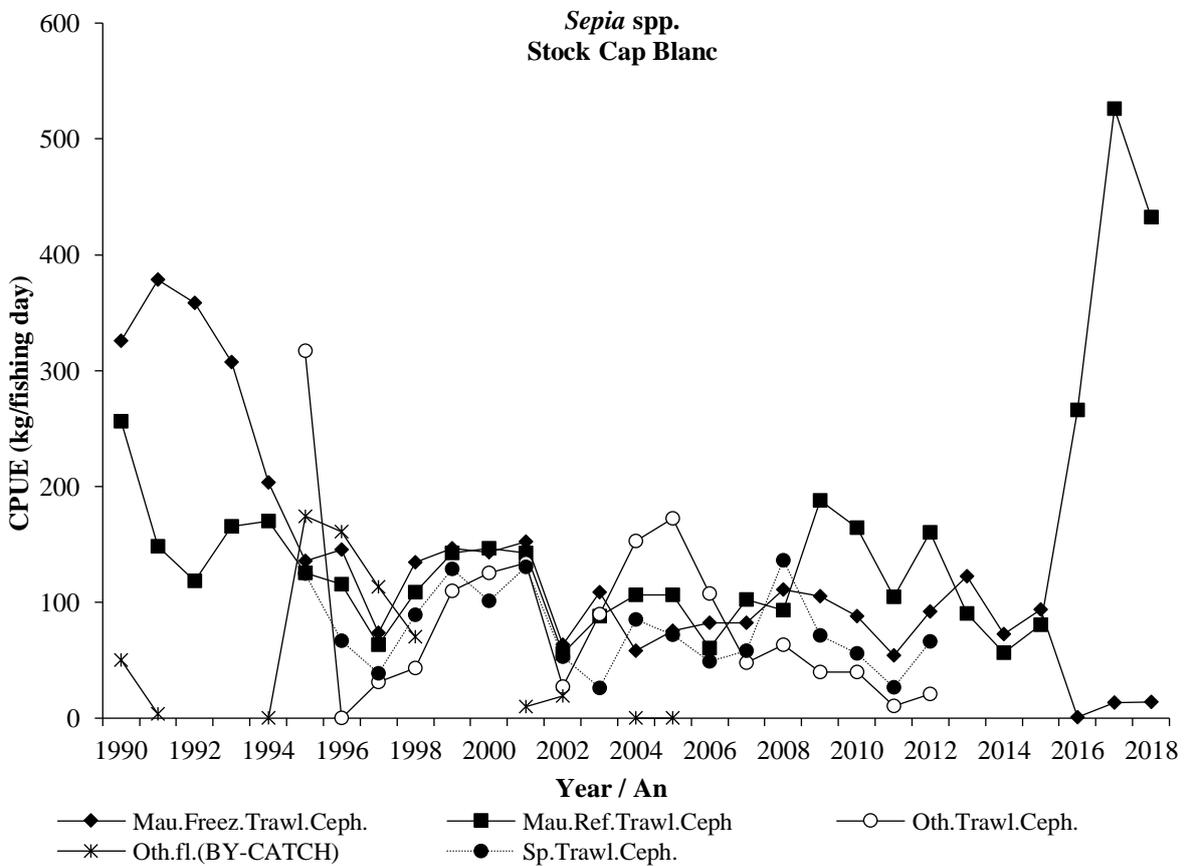
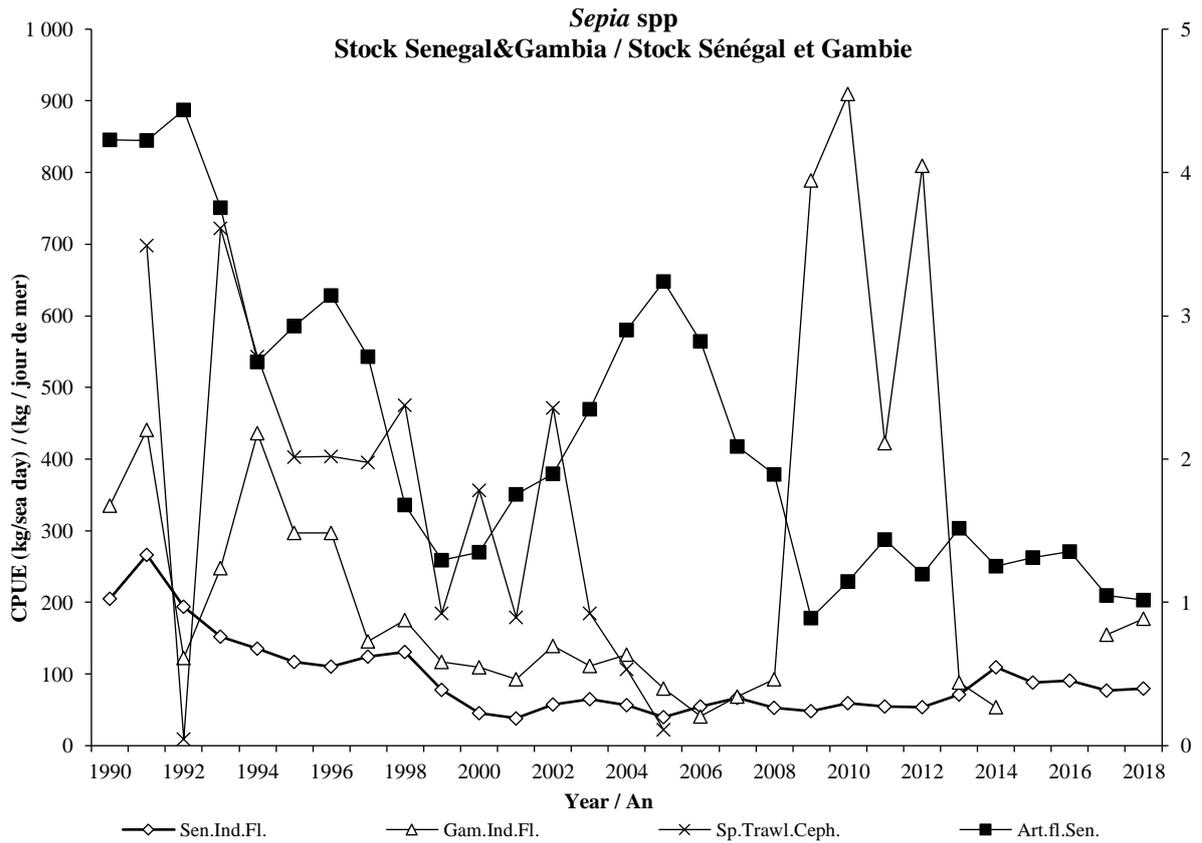
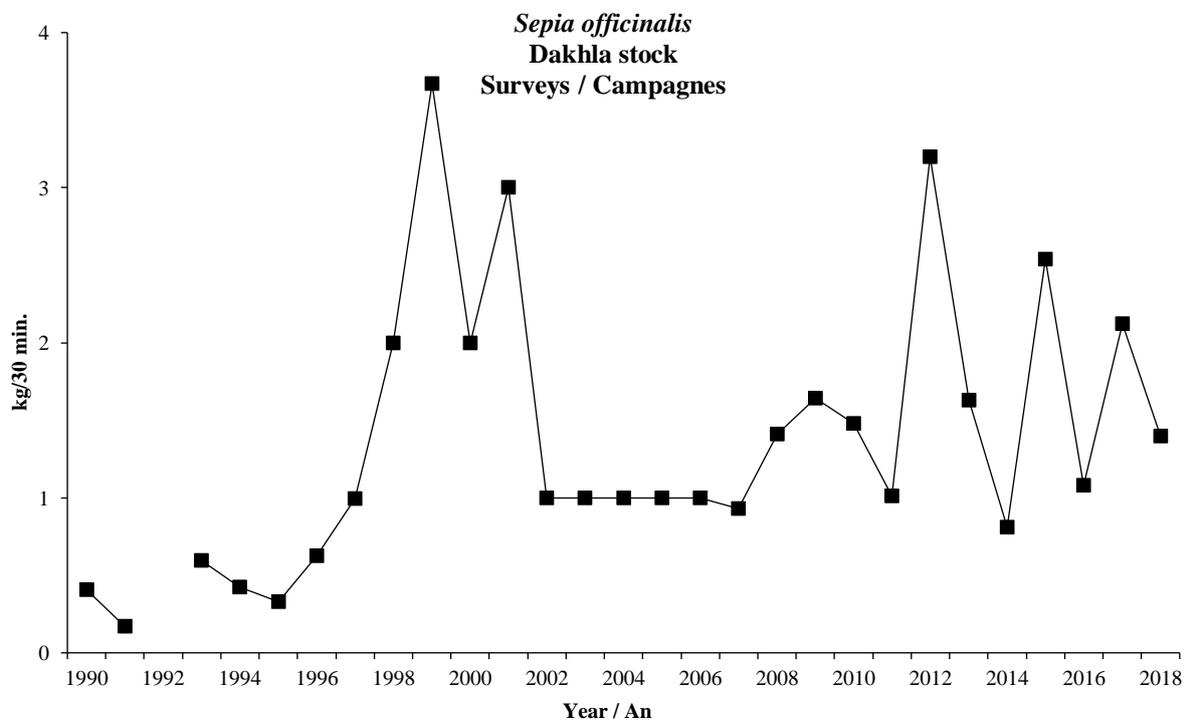


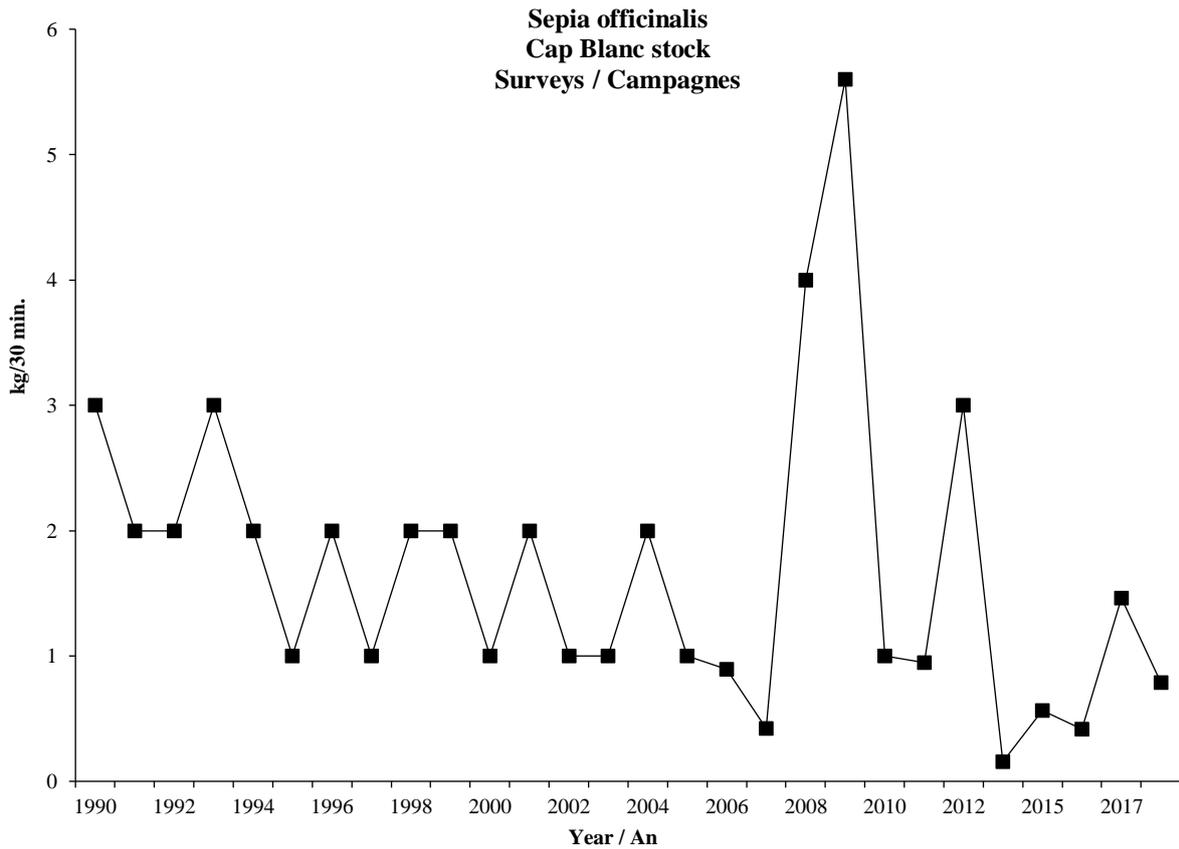
Figure 5.4.3h: CPUE in kg/fishing days for *Sepia* spp. for Cap Blanc / CPUE en kg/jours de pêche pour *Sepia* spp.



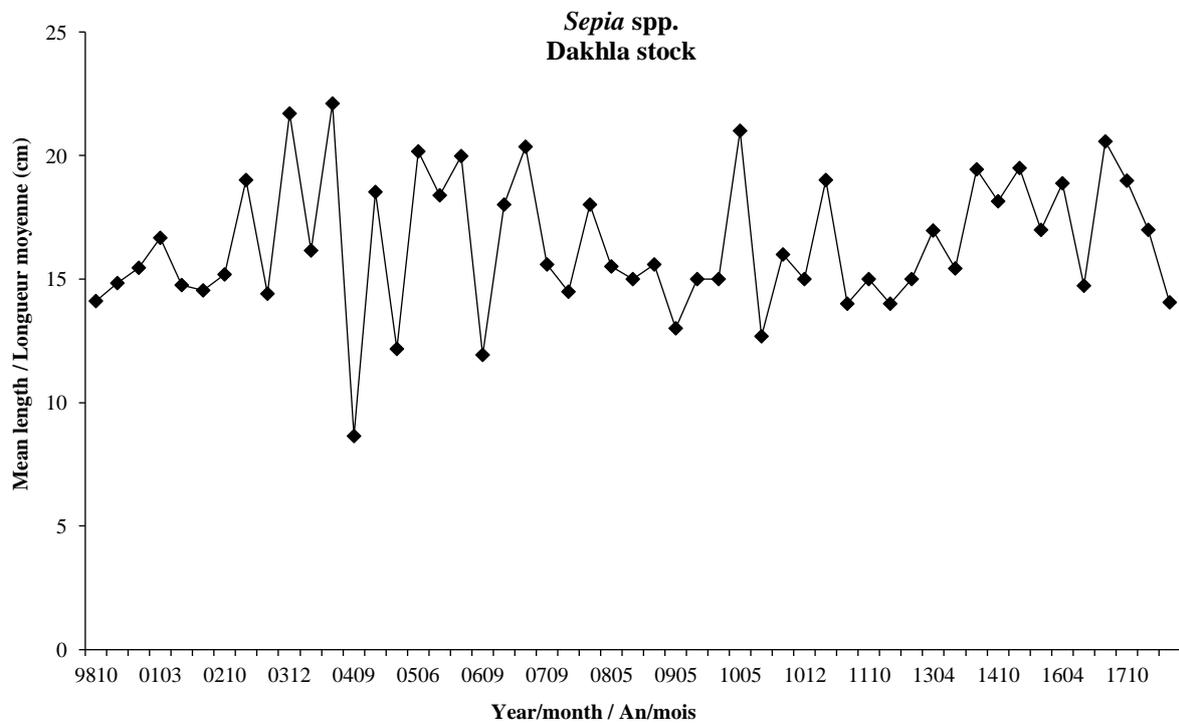
**Figure 5.4.3i:** CPUE in kg/fishing days for *Sepia* spp. for Senegal-Gambia / CPUE en kg/jours de pêche pour *Sepia* spp.



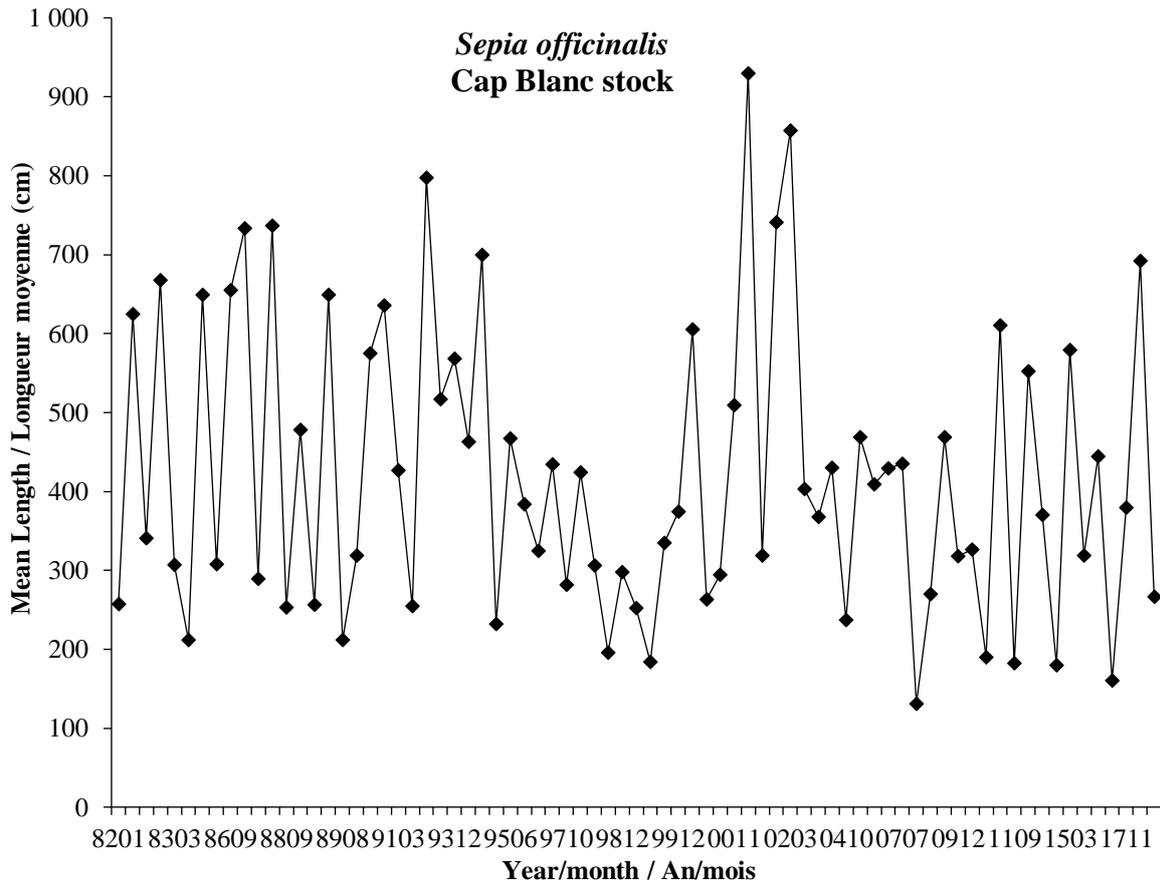
**Figure 5.4.3j:** Indices of abundance (kg/30mn) of *Sepia officinalis* off Mauritania and Morocco obtained from the trawl surveys (2000-2018) / Indices d'abondance (kg / 30mn) de *Sepia officinalis* au large de la Mauritanie et du Maroc obtenus à partir des relevés au chalut (2000-2018).



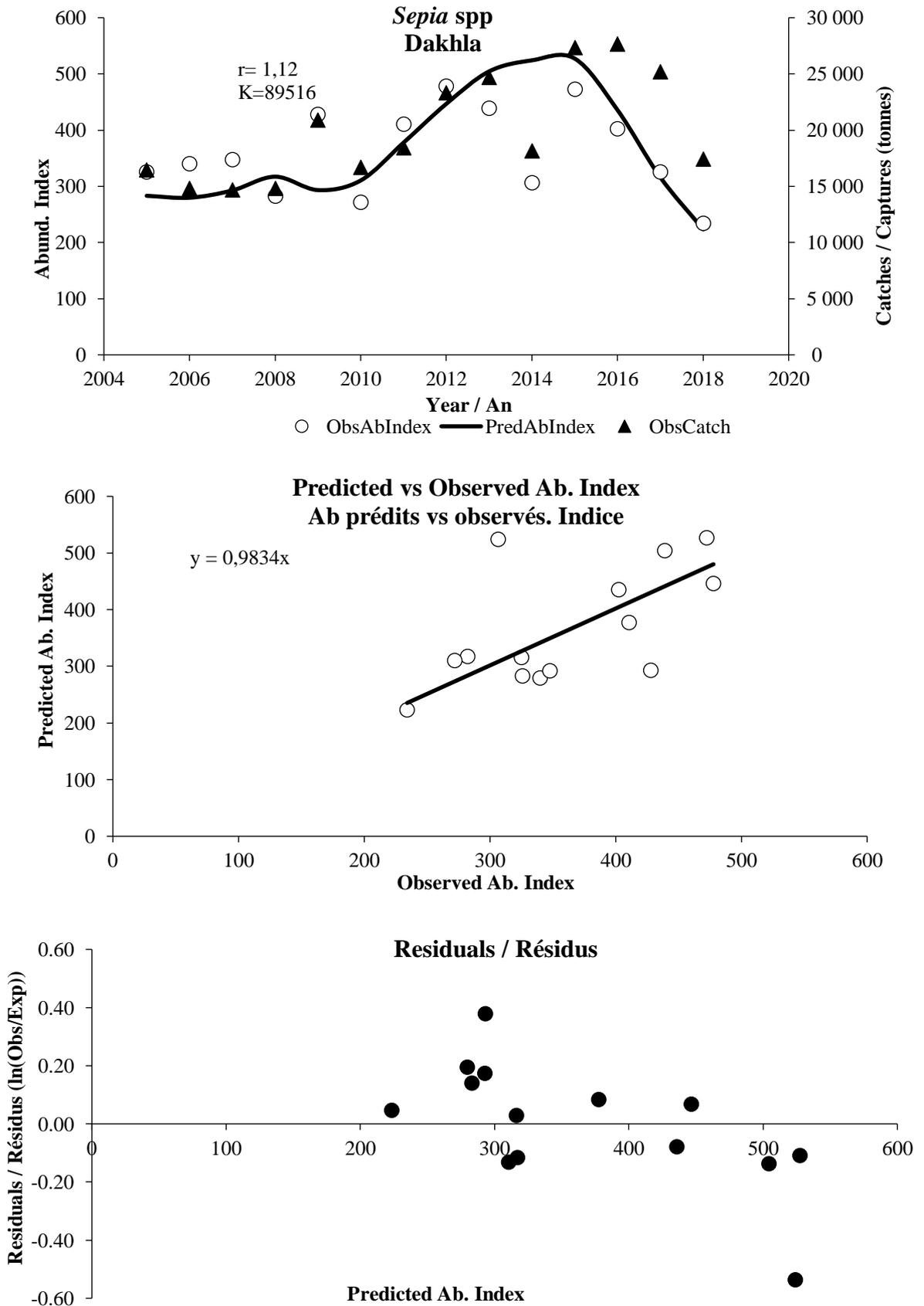
**Figure 5.4.3k:** Indices of abundance (kg/30mn) of *Sepia officinalis* off Mauritania and Morocco obtained from the trawl surveys (2000-2018) / Indices d'abondance (kg / 30mn) de *Sepia officinalis* au large de la Mauritanie et du Maroc obtenus à partir des relevés au chalut (2000-2018).



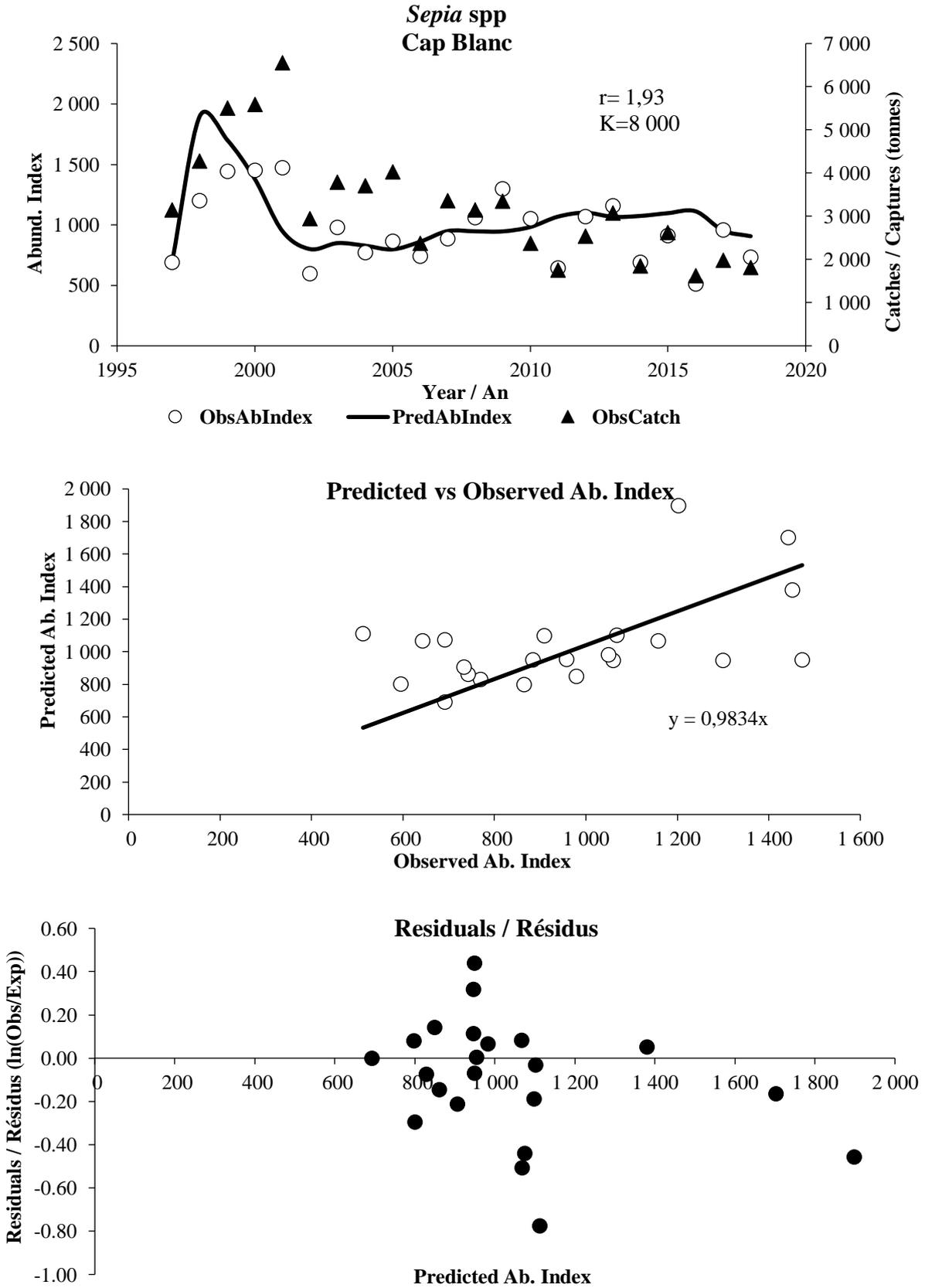
**Figure 5.4.3l:** Evolution of the mean length of *Sepia* spp for Dakhla observed during the research surveys in Morocco (1998 - 2018) / Evolution de la longueur moyenne des *Sepia* spp pour Dakhla observée lors des campagnes de recherche au Maroc (1998-2018).



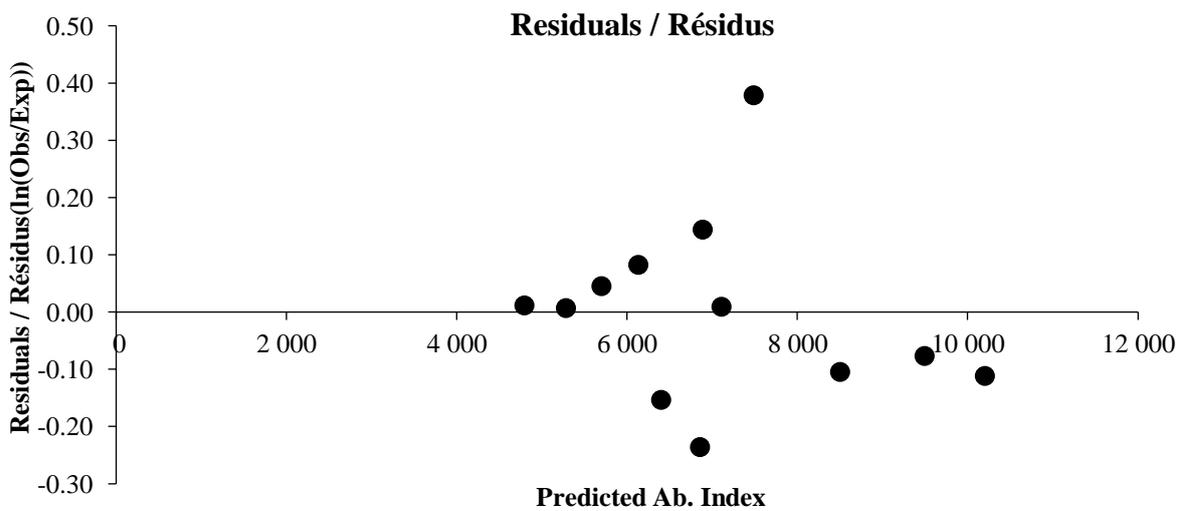
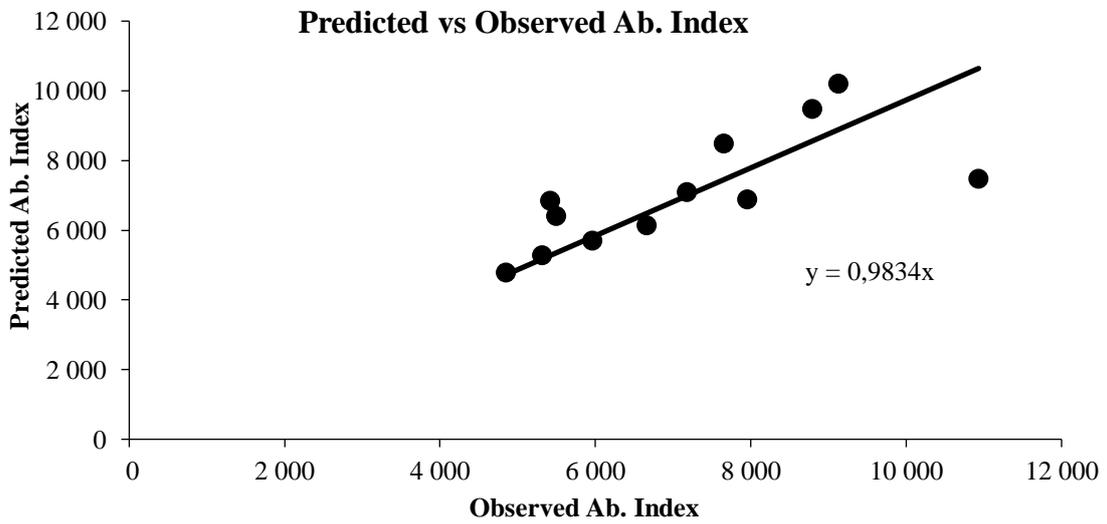
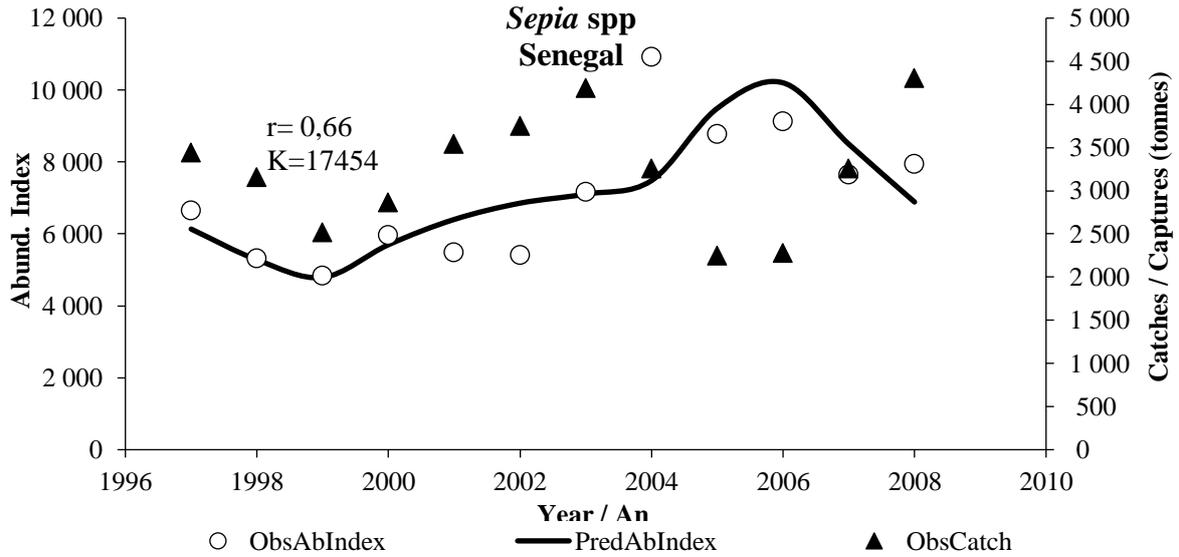
**Figure 5.4.3m:** Evolution of the mean length of *Sepia* spp for Cap Blanc observed during the research surveys in Morocco (1998 - 2018) / Evolution de la longueur moyenne de *Sepia* spp pour le Cap Blanc observé lors des campagnes de recherche au Maroc (1998-2018).



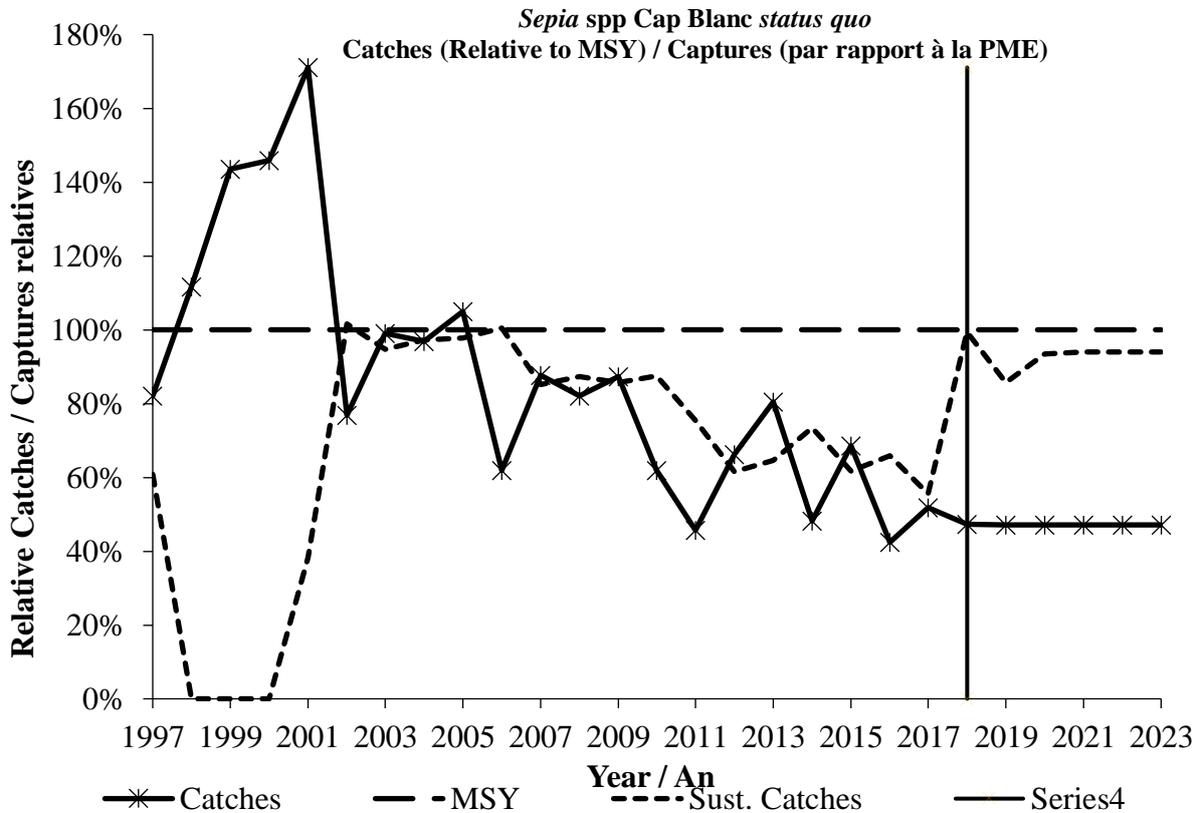
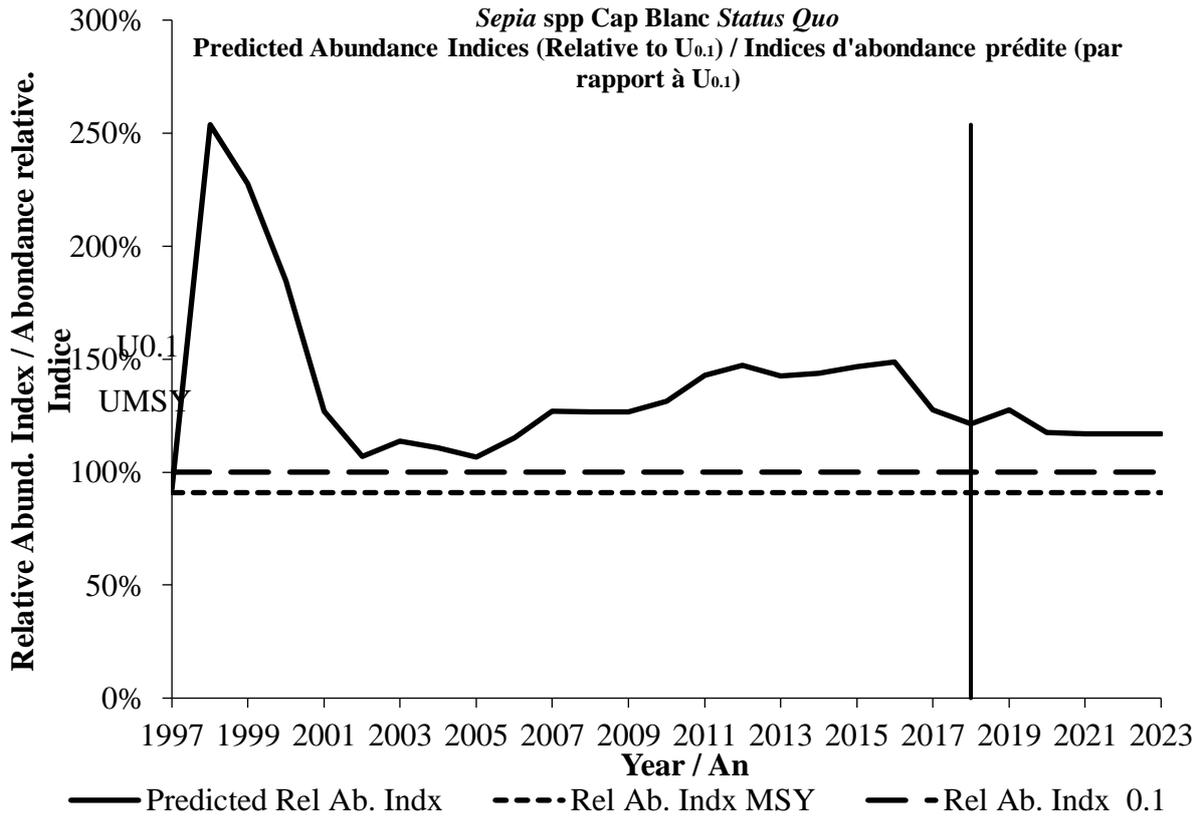
**Figure 5.4.4a:** *Sepia* spp.- Dakhla stock – Trends in the observed and estimated abundance indices and catches and diagnostics of the model fit / *Sepia* spp. stock Dakhla – Tendances des indices d’abondance et de capture observés et estimés et les diagnostics du modèle.



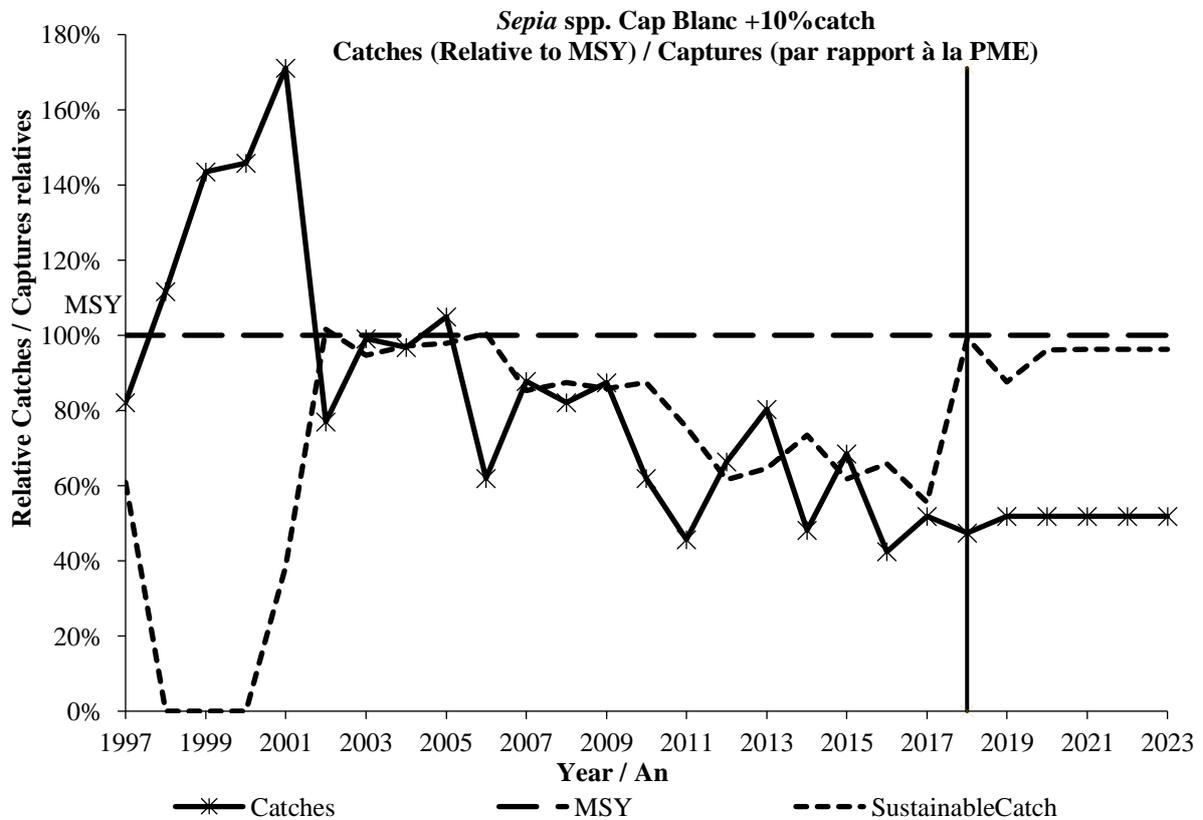
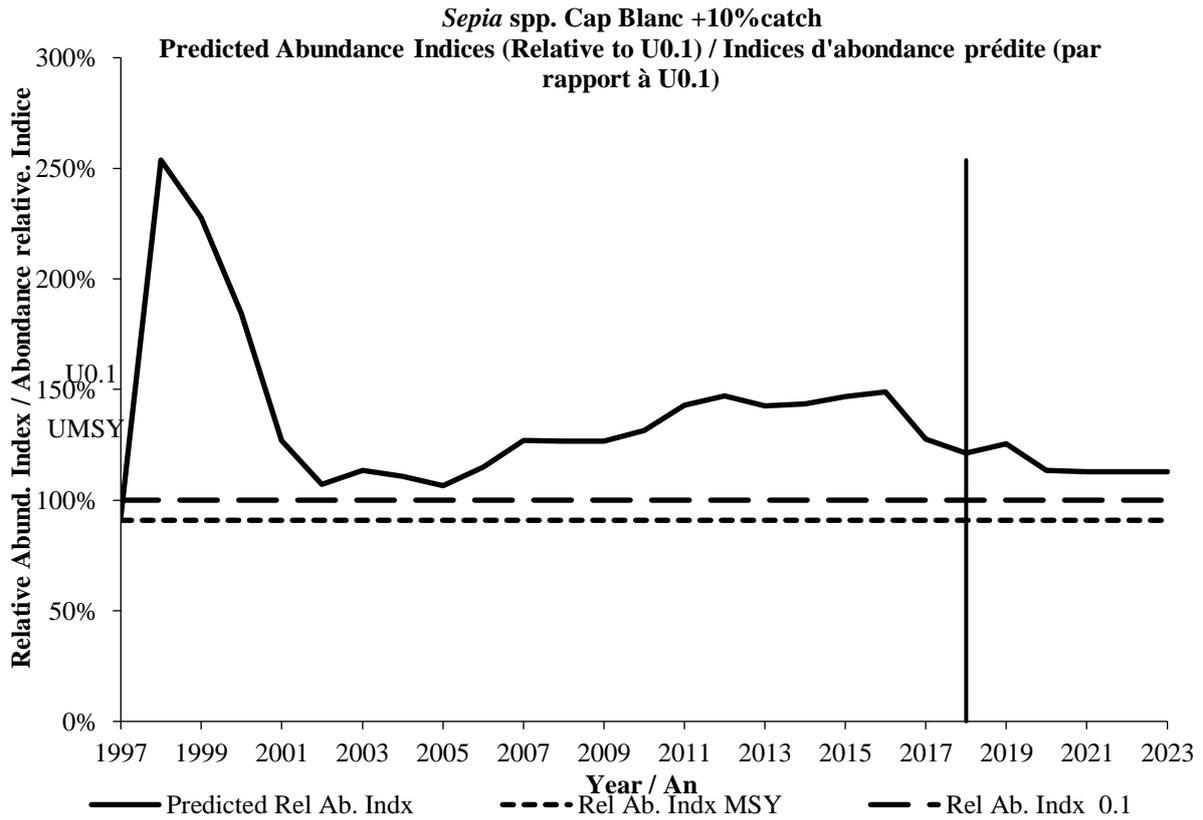
**Figure 5.4.4b:** *Sepia* spp. Cap Blanc – Trends in the observed and estimated abundance indices and catches and diagnostics of the model fit/*Sepia* spp. stock Dakhla – Tendances des indices d’abondance et de capture observés et estimés et les diagnostics du modèle.



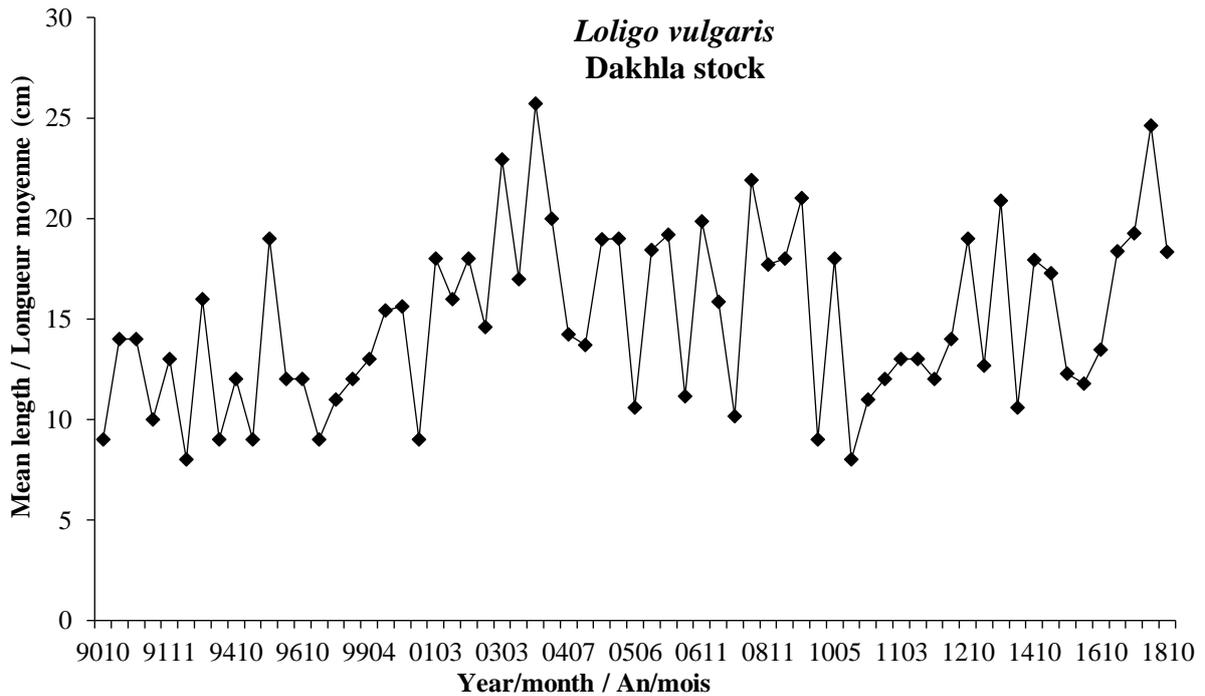
**Figure 5.4.4c:** *Sepia* spp. Senegal-Gambia – Trends in the observed and estimated abundance indices and catches and diagnostics of the model fit/*Sepia* spp. stock Dakhla – Tendances des indices d'abondance et de capture observés et estimés et les diagnostics du modèle.



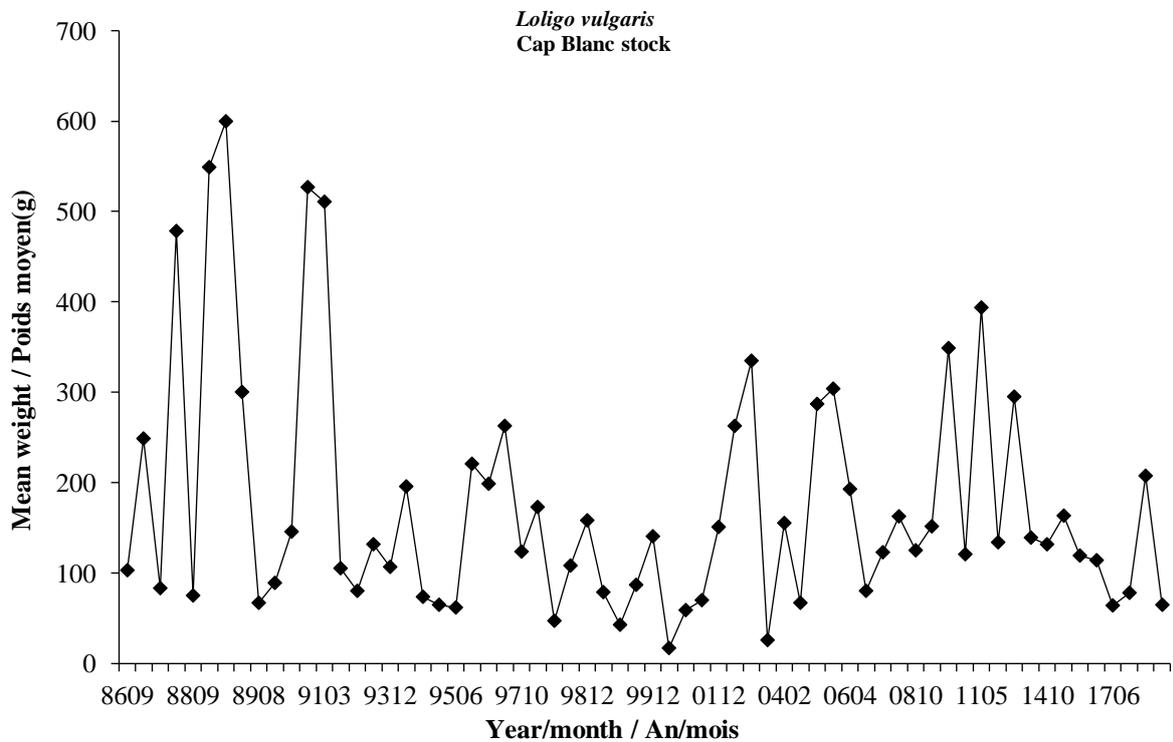
**Figure 5.4.5a:** *Sepia* spp. – Cap Blanc - Projected trends in catches and abundance – Scenario *Status quo*) Projection des tendances dans les captures et de l’abondance Scenarrio (*Status quo*).



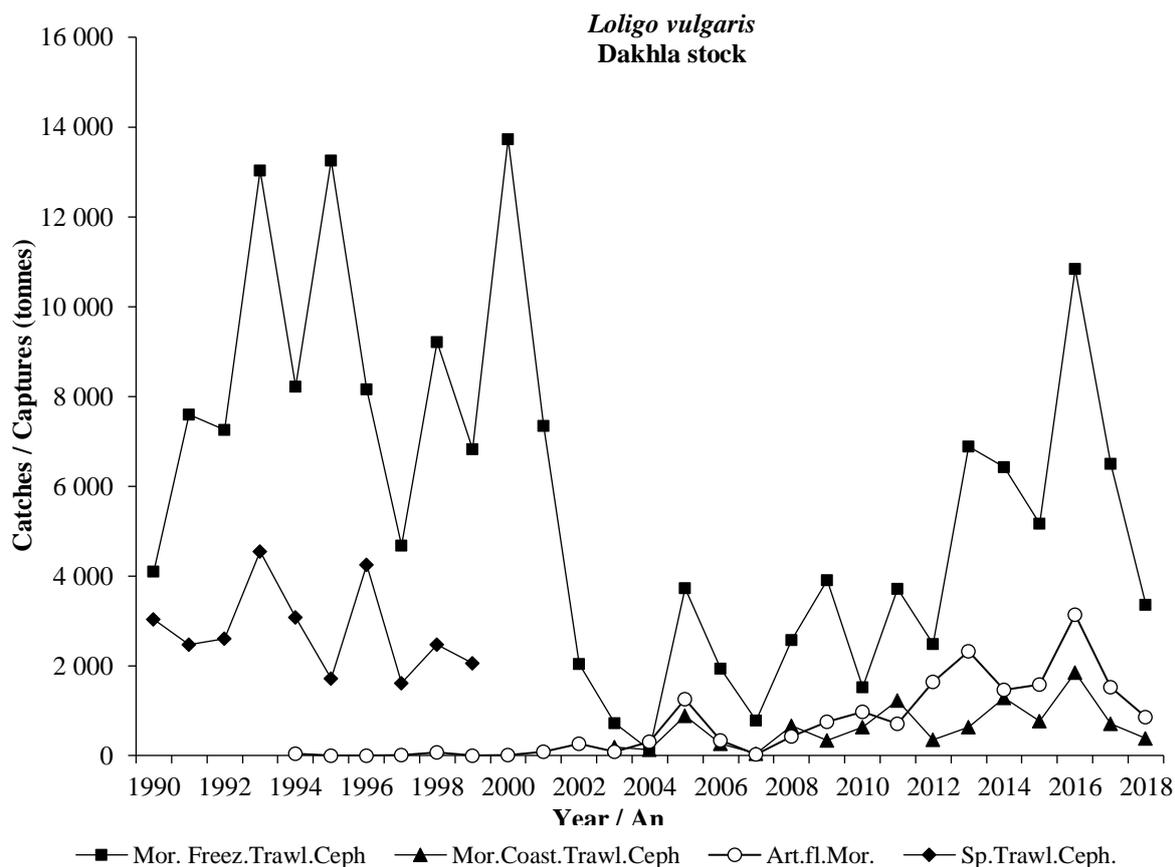
**Figure 5.4.5b:** *Sepia* spp. – Cap Blanc. Projected trends in catches and abundance – reduction in fishing effort) Projection des tendances dans les captures et de l’abondance Scenarrio (*Status quo*).



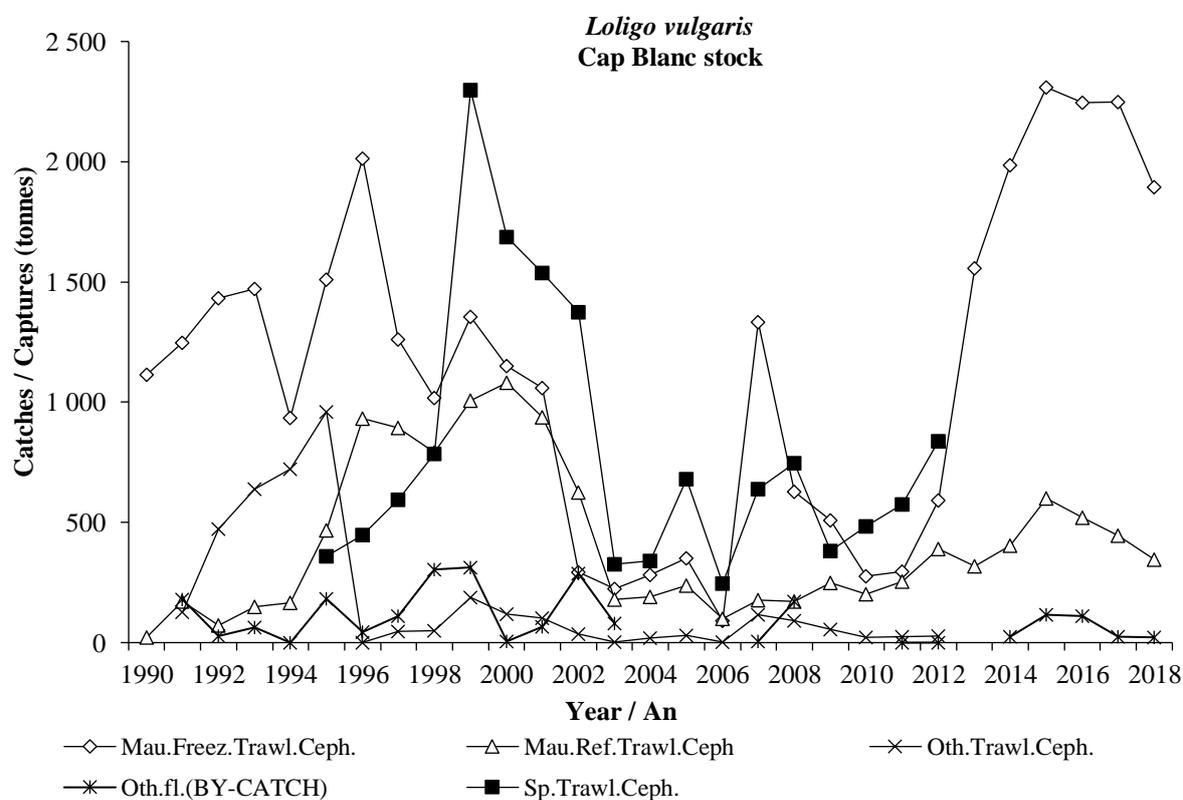
**Figure 5.5.1a:** Evolution of the mean length of *Loligo vulgaris* for Dakhla observed during the research surveys in Morocco (1998 - 2018) / Evolution de la longueur moyenne de *Loligo vulgaris* pour Dakhla observée lors des prospections de recherche au Maroc (1998-2018).



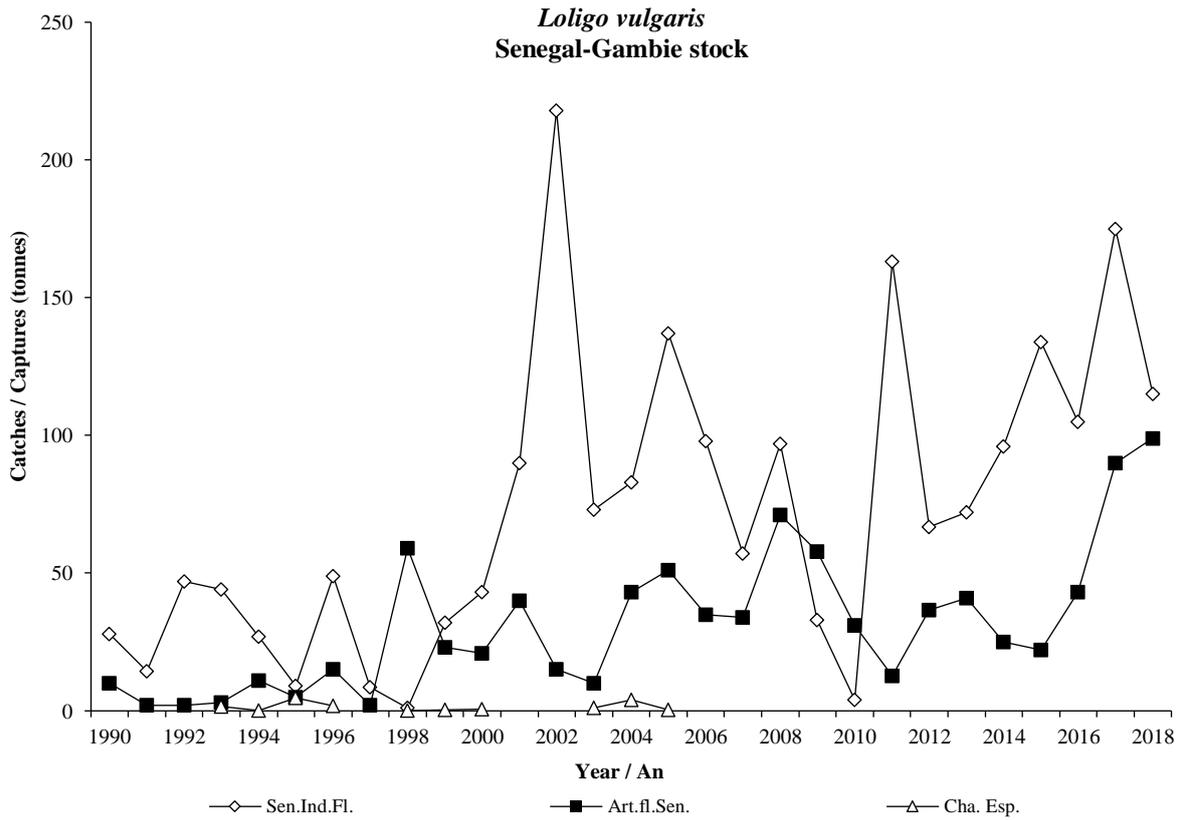
**Figure 5.5.1b:** Evolution of the mean length of *Loligo vulgaris* for Cap Blanc observed during the research surveys in Morocco (1998 - 2018) / Evolution de la longueur moyenne de *Loligo vulgaris* pour le Cap Blanc observée lors des campagnes de recherche au Maroc (1998-2018).



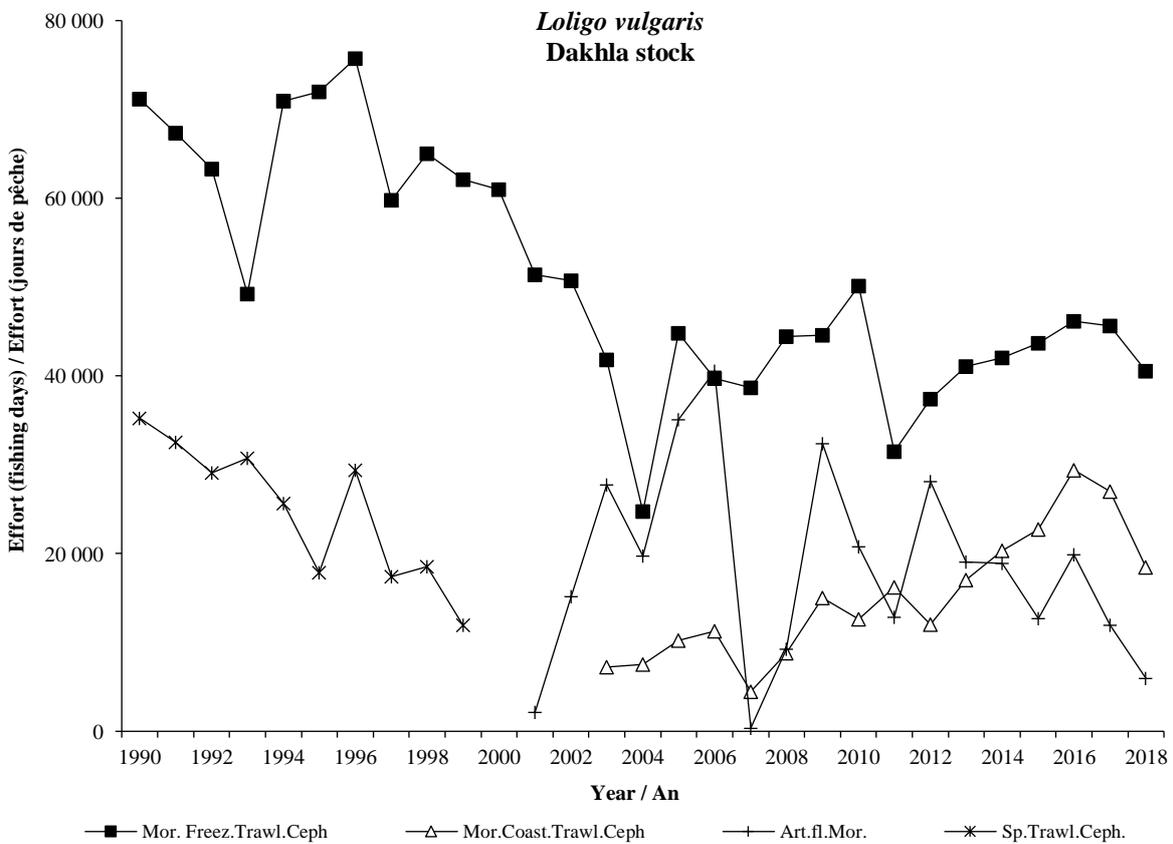
**Figure 5.5.3a:** Catch in tonnes of *Loligo vulgaris* for Dakhla / Capture en tonnes de *Loligo vulgaris* par stock et par flottille, sous-région COPACE nord.



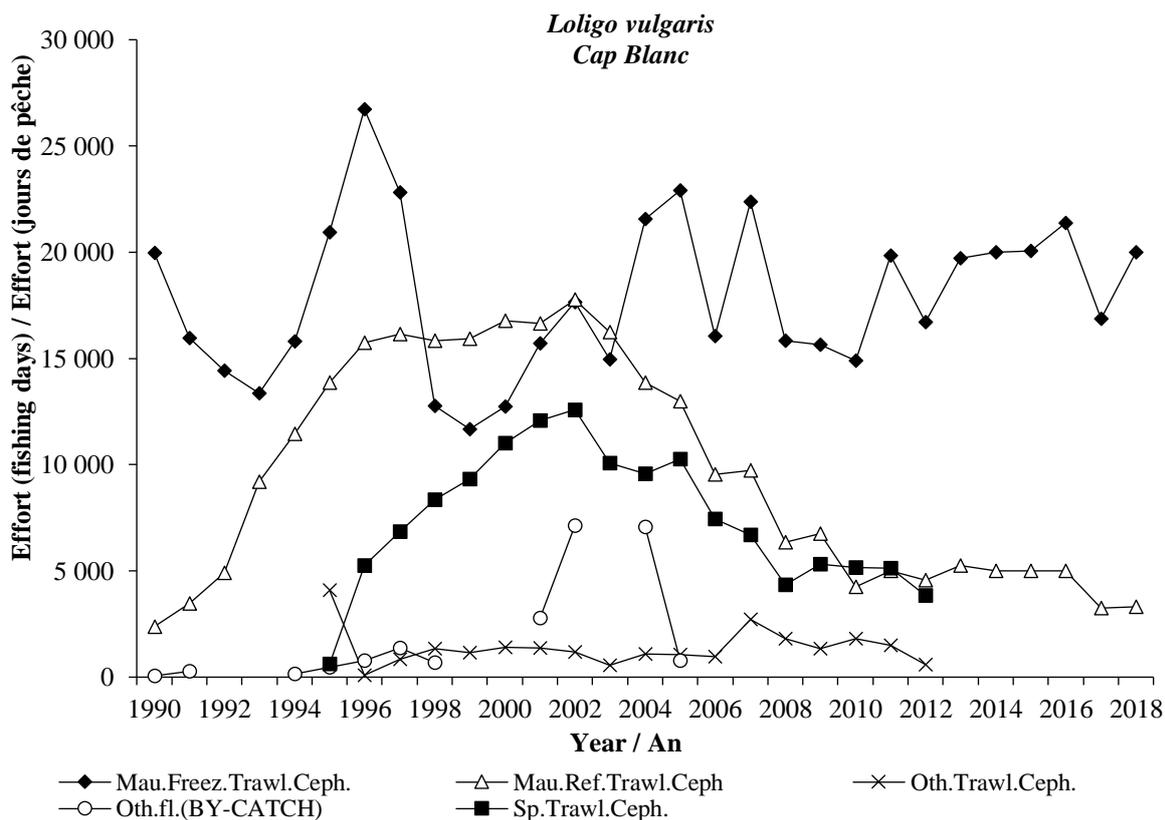
**Figure 5.5.3b:** Catch in tonnes of *Loligo vulgaris* for Cap Blanc / Capture en tonnes de *Loligo vulgaris* par stock et par flottille, sous-région COPACE nord.



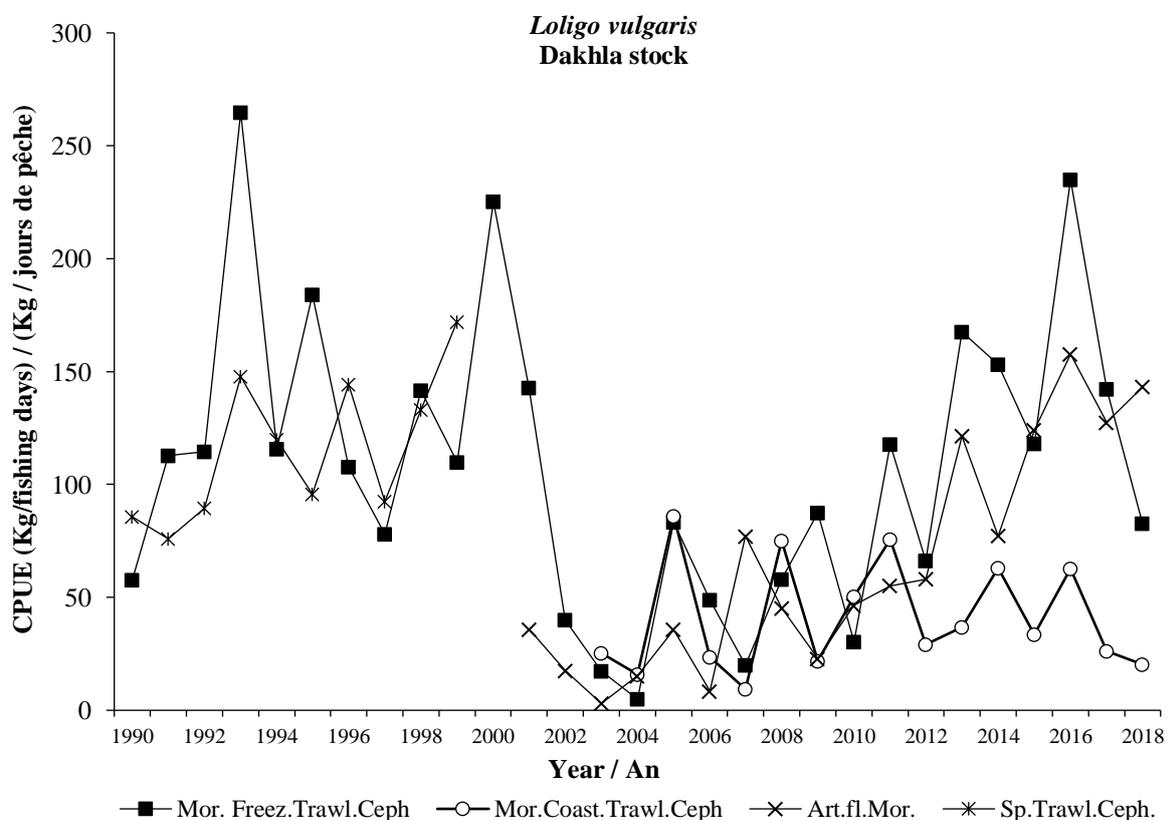
**Figure 5.5.3c:** Catch in tonnes of *Loligo vulgaris* for Senegal-Gambia Capture en tonnes de *Loligo vulgaris* par stock et par flottille, sous-région COPACE nord.



**Figure 5.5.3d:** Effort of *Loligo vulgaris* in Dakla /Effort de *Loligo vulgaris* -stock de Dakla et cap blanc, sous-région COPACE nord.

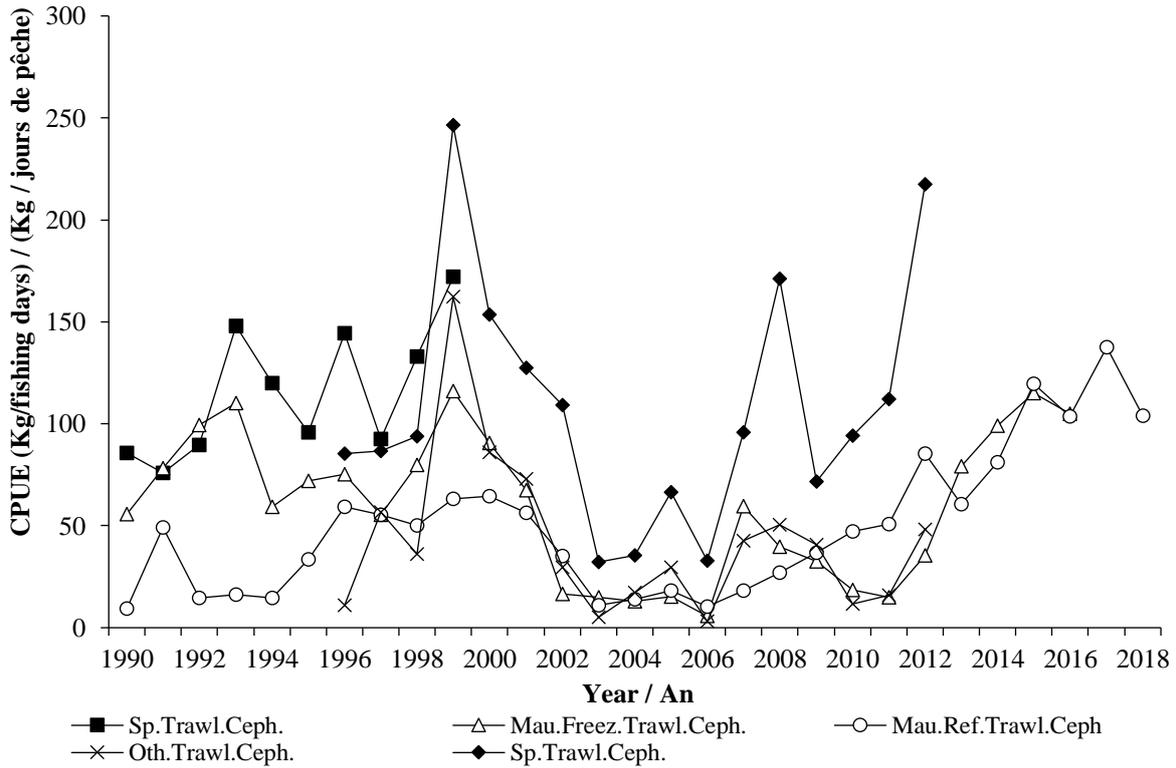


**Figure 5.5.3e:** Effort of *Loligo vulgaris* in Cap Blanc / Effort de *Loligo vulgaris* -stock de Dakla et cap blanc, sous-région COPACE nord.

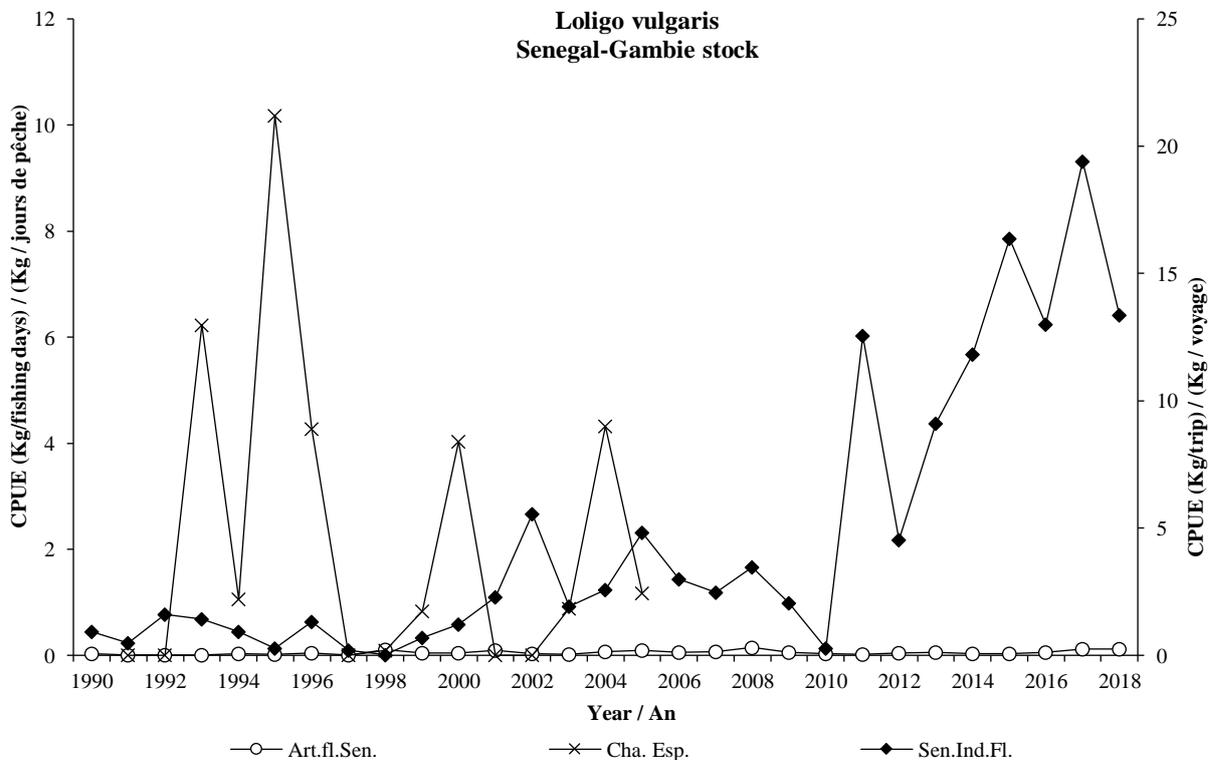


**Figure 5.5.3f:** CPUE in kg/fishing days for *Loligo vulgaris* for Dakhla / CPUE en kg/jours de pêche pour *Loligo vulgaris* sauf pour la pêche industrielle au Sénégal (PI) en kg/jours en mer et la pêche artisanale au Sénégal en nombre de sorties.

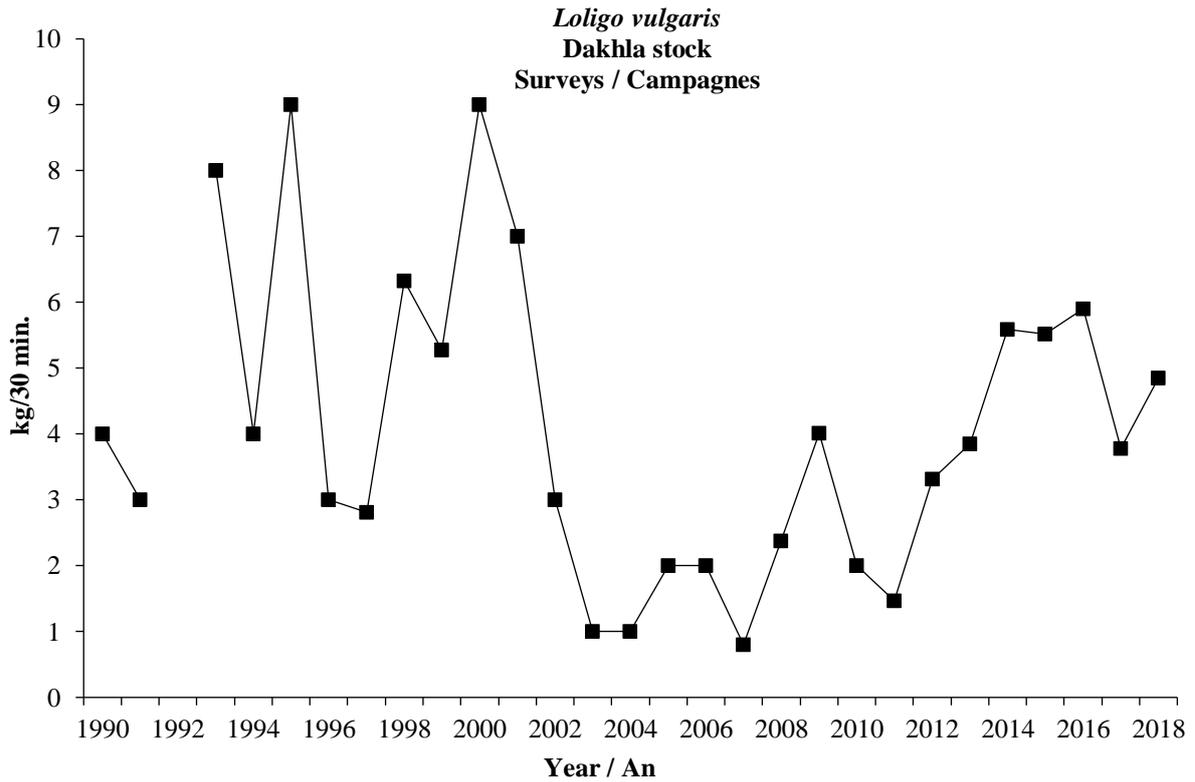
*Loligo vulgaris*  
Cap Blanc stock



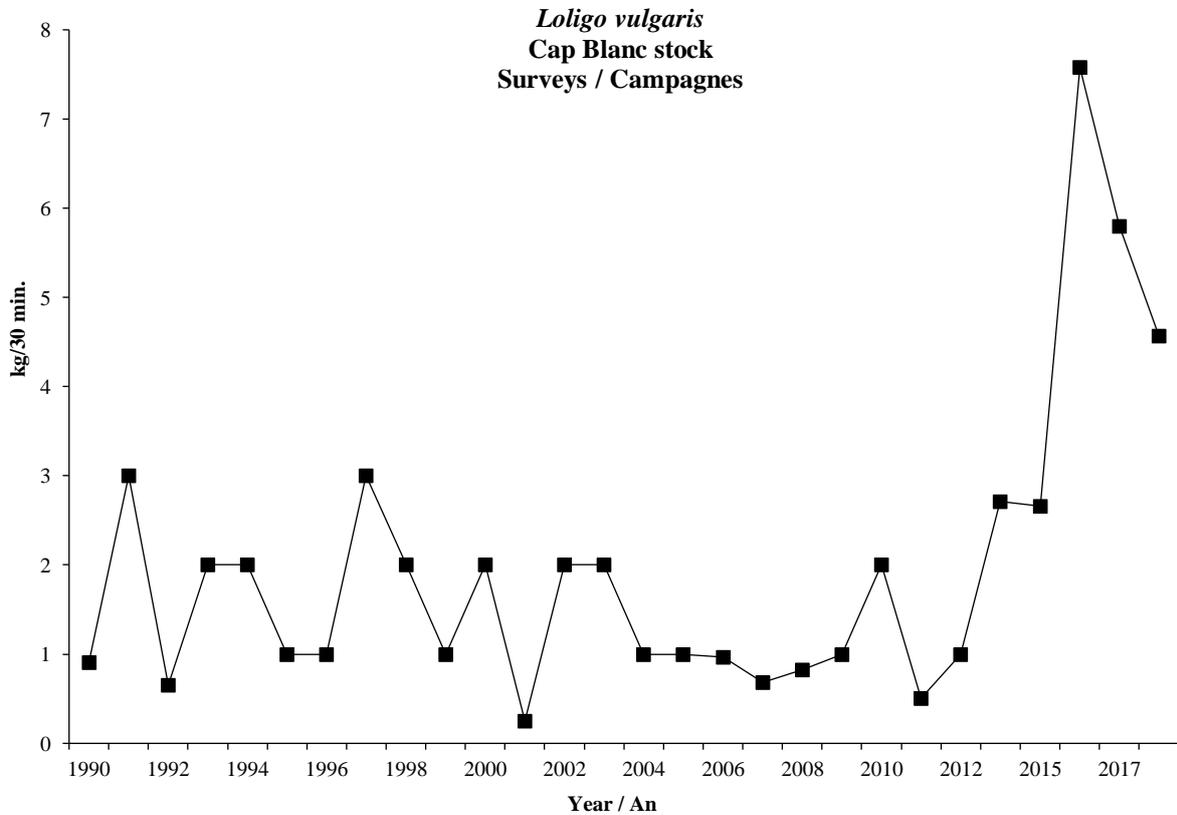
**Figure 5.5.3g:** CPUE in kg/fishing days for *Loligo vulgaris* for Cap Blanc / CPUE en kg/jours de pêche pour *Loligo vulgaris* sauf pour la pêche industrielle au Sénégal (PI) en kg/jours en mer et la pêche artisanale au Sénégal en nombre de sorties.



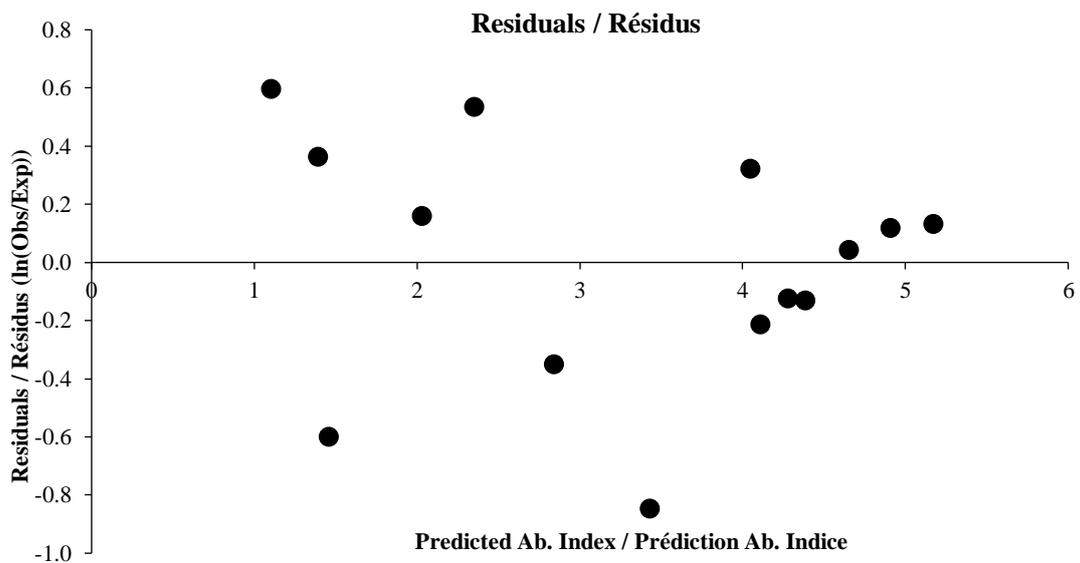
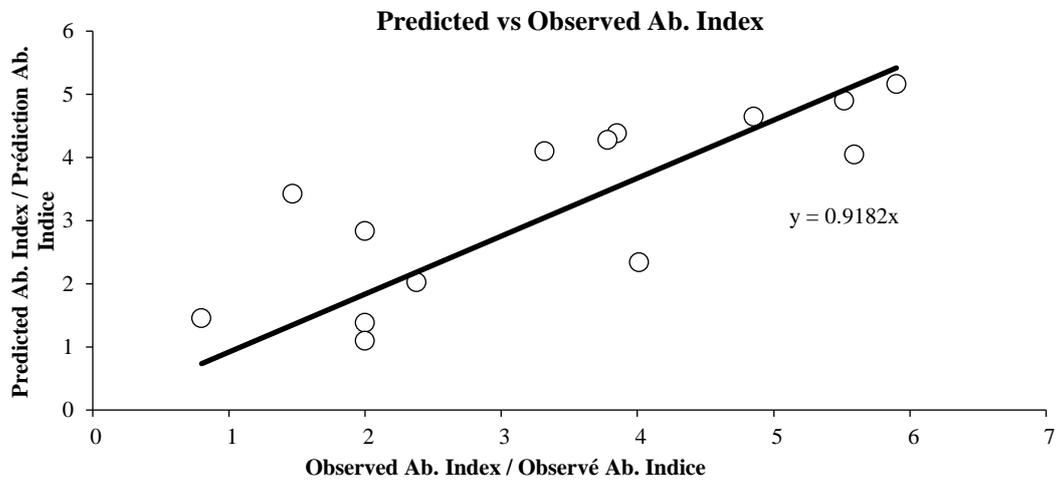
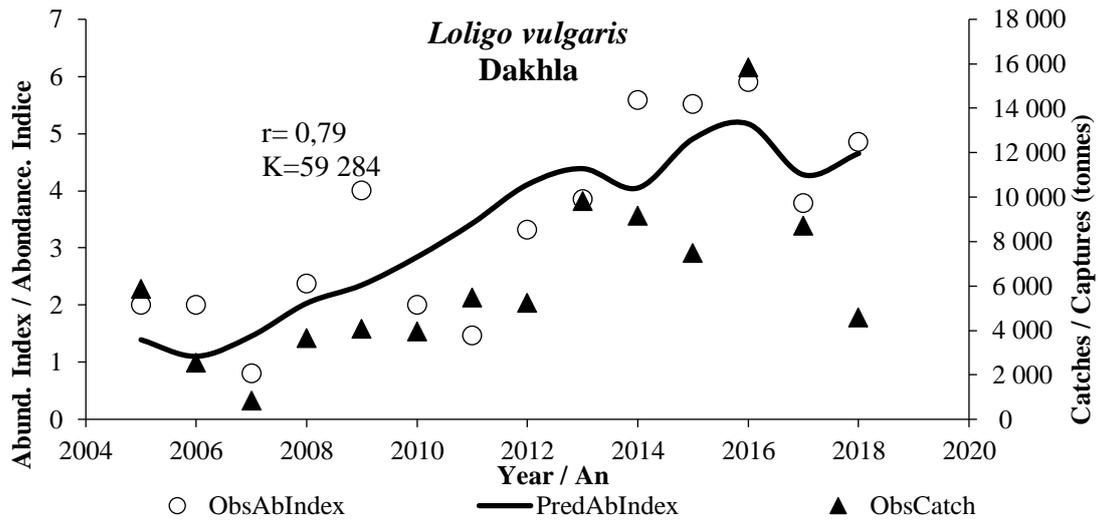
**Figure 5.5.3h:** CPUE in kg/fishing days for *Loligo vulgaris* for Senegal-Gambia / CPUE en kg/jours de pêche pour *Loligo vulgaris* sauf pour la pêche industrielle au Sénégal (PI) en kg/jours en mer et la pêche artisanale au Sénégal en nombre de sorties.



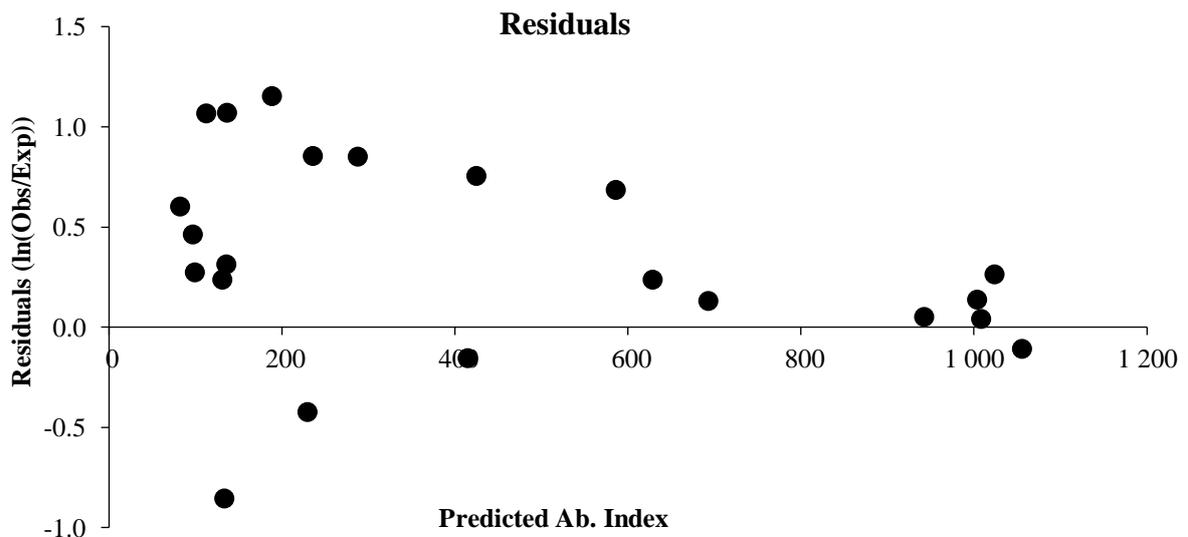
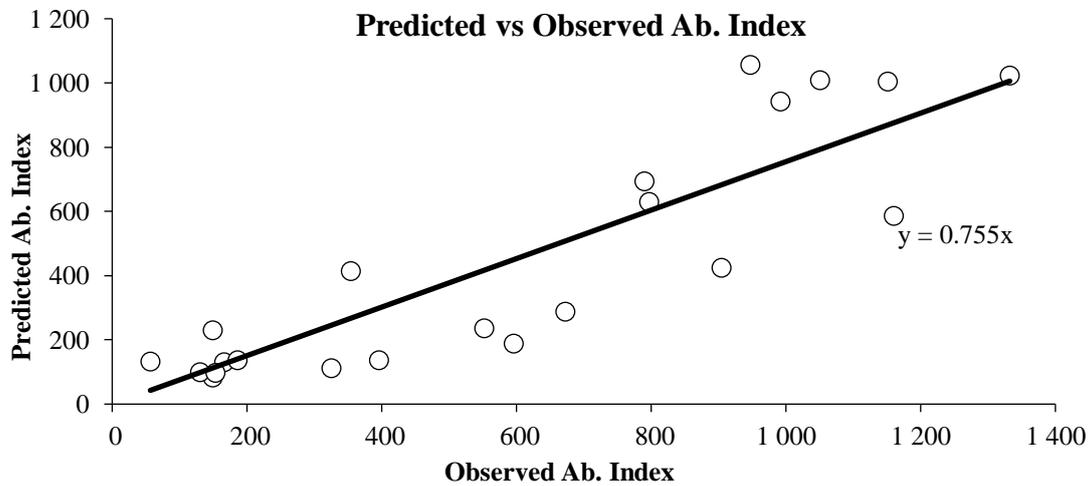
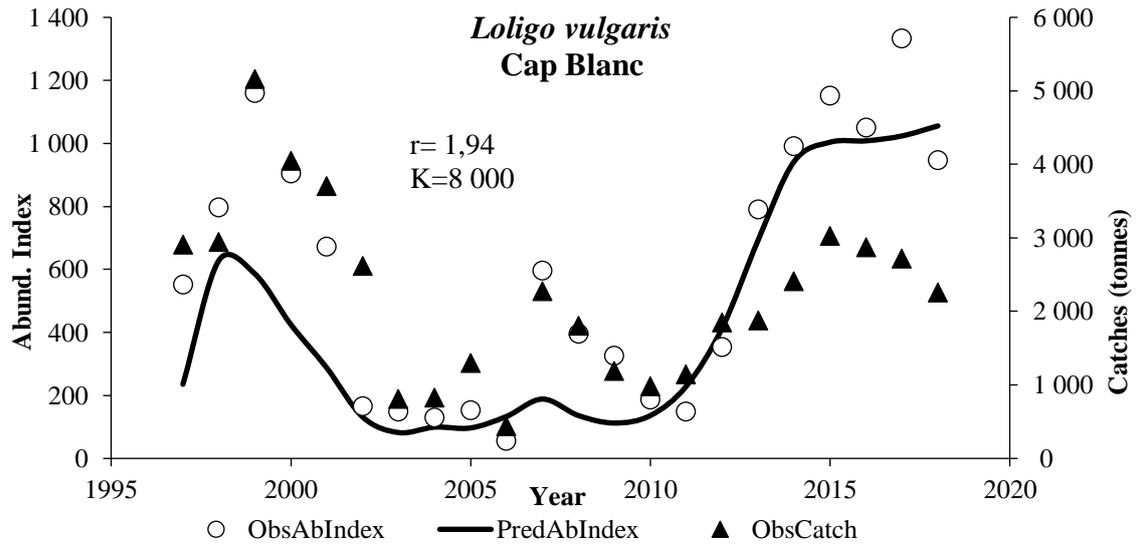
**Figure 5.5.3i:** Indices of abundance (kg/30 min) of *Loligo vulgaris* in Dakhla /Indices d'abondance (kg/30 min) de *Sepia officinalis* au large de la Mauritanie et du Maroc obtenus lors des campagnes scientifiques.



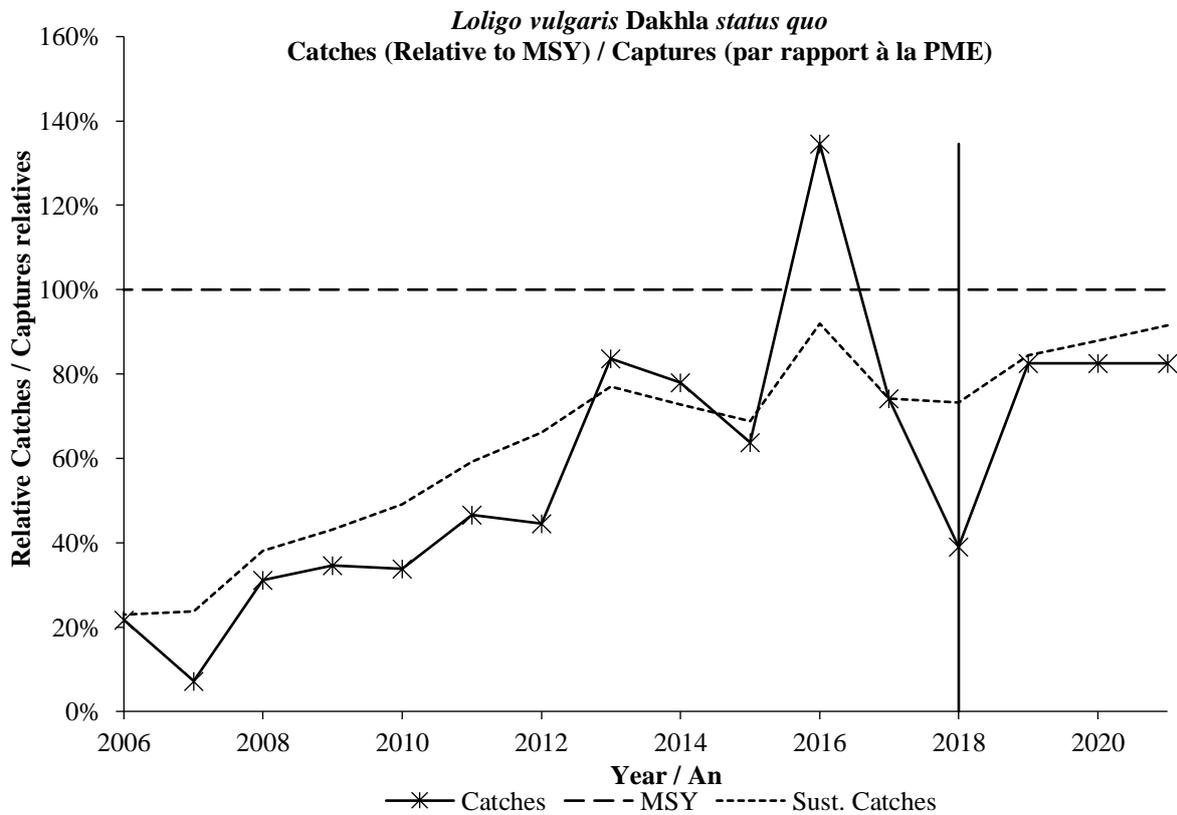
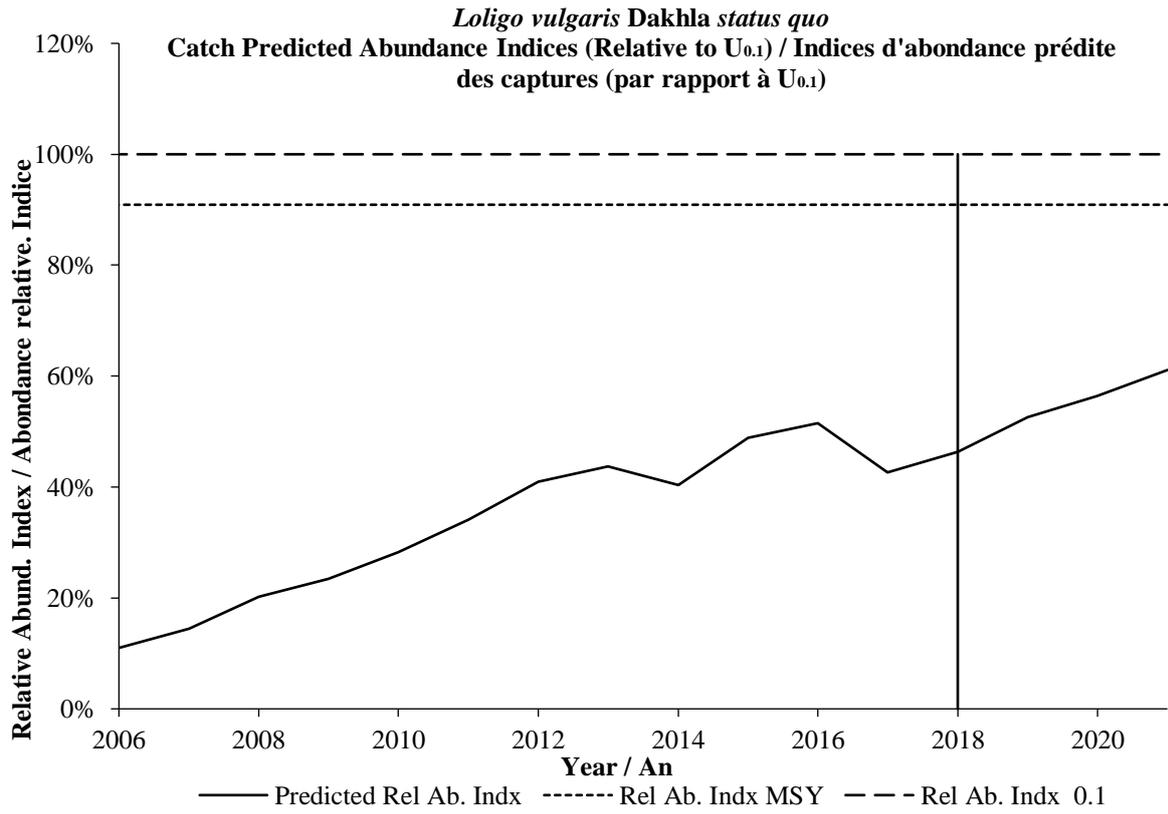
**Figure 5.5.3j:** Indices of abundance (kg/30 min) of *Loligo vulgaris* in Cap Blanc/Indices d'abondance (kg/30 min) de *Sepia officinalis* au large de la Mauritanie et du Maroc obtenus lors des campagnes scientifiques.



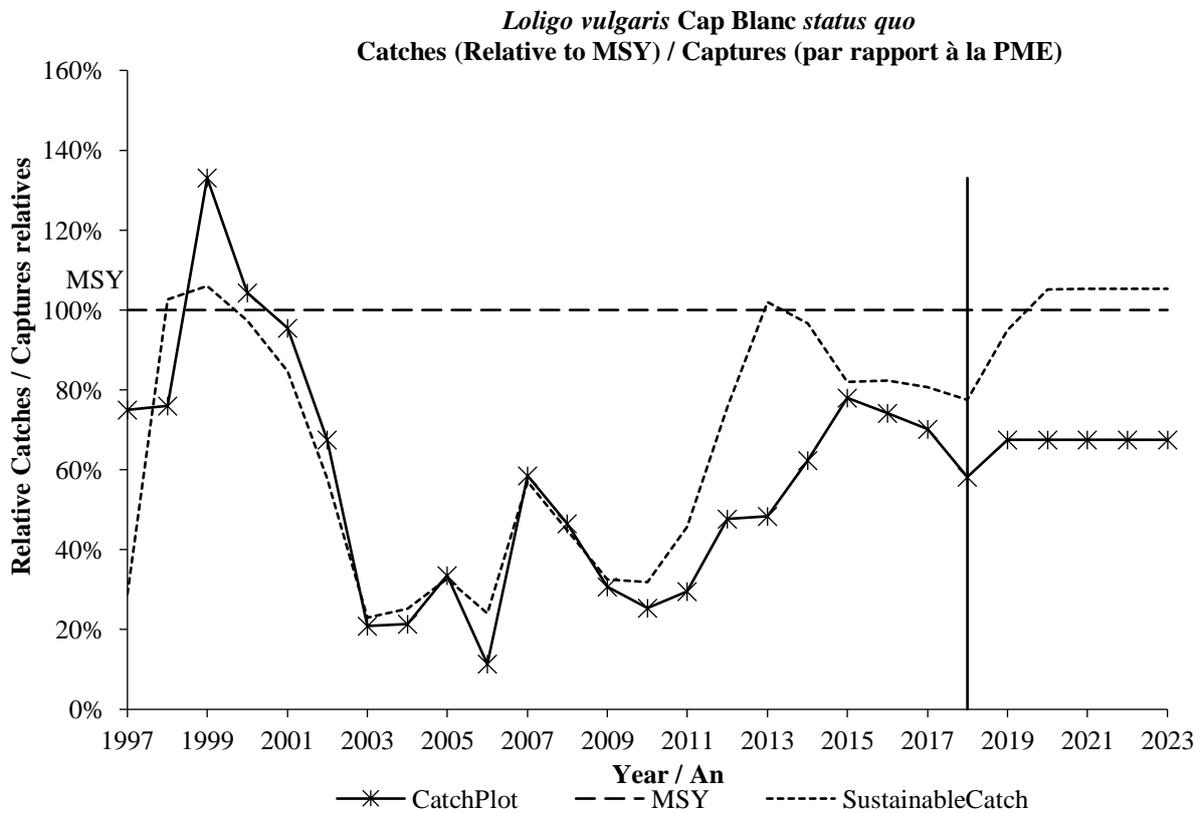
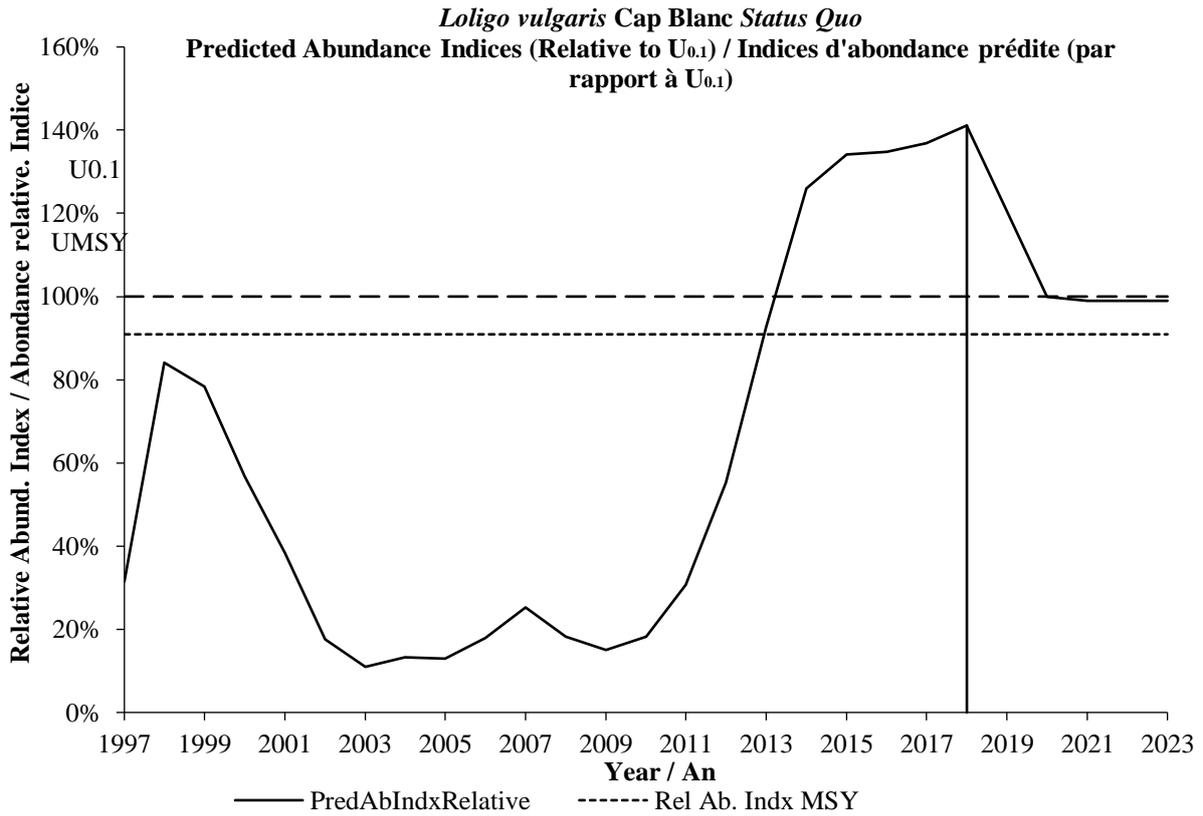
**Figure 5.5.4a:** *Loligo vulgaris*. Trends in the observed and estimated abundance indices and catches and diagnostics of the model fit for Dakhla / *Loligo vulgaris*. Tendances des indices d'abondance et de capture observés et estimés ainsi que des diagnostics du modèle.



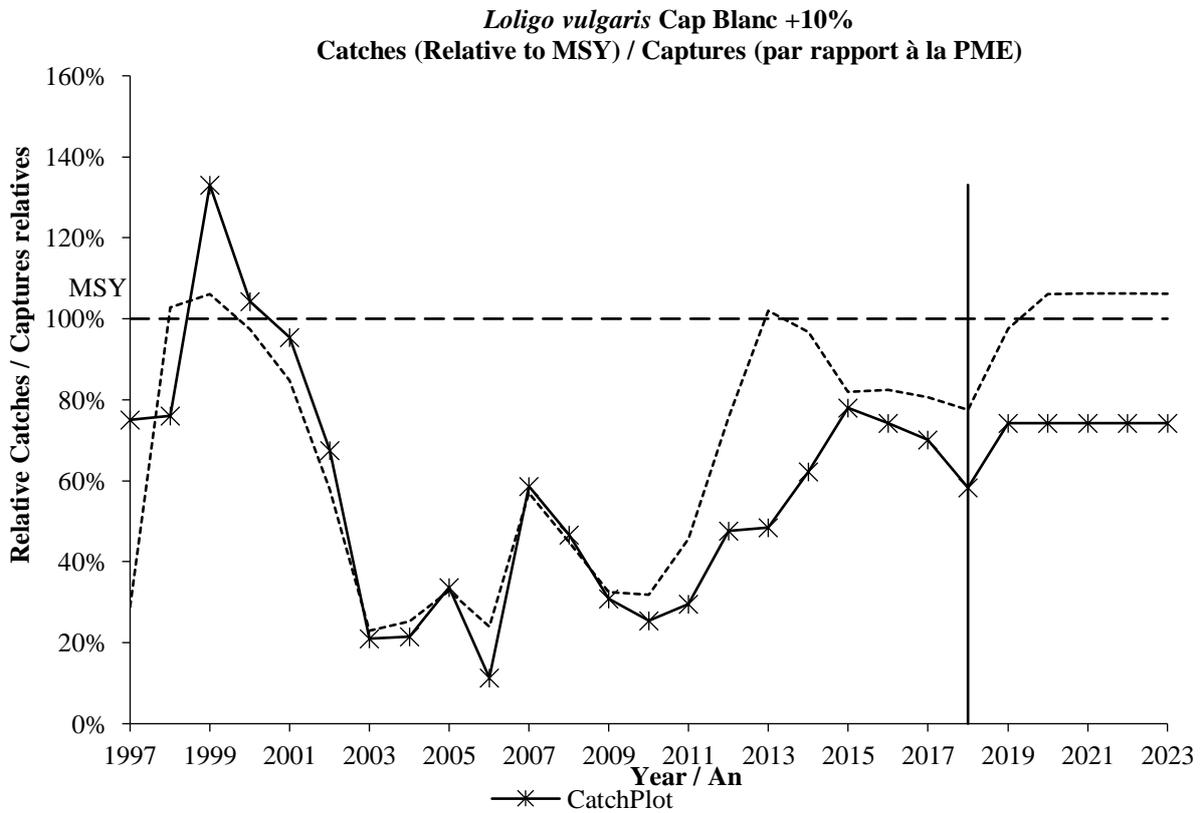
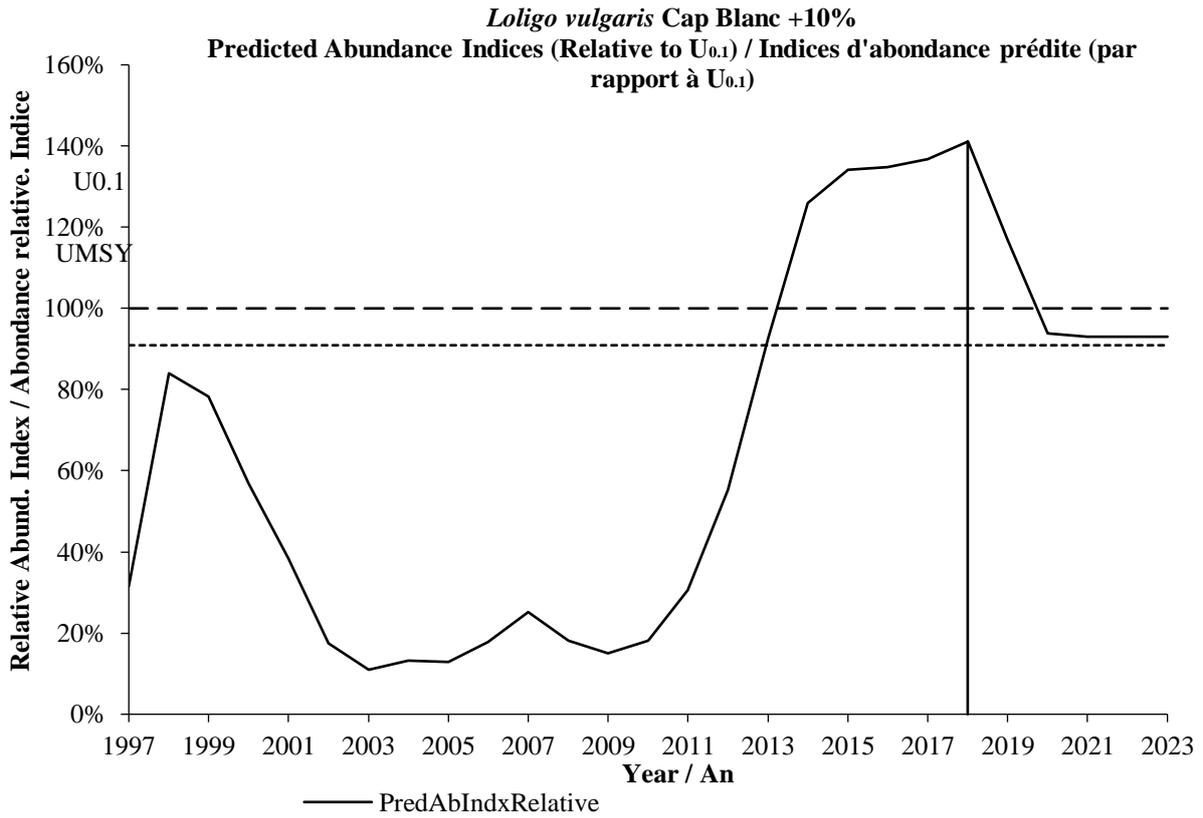
**Figure 5.5.4b:** *Loligo vulgaris*. Trends in the observed and estimated abundance indices and catches and diagnostics of the model fit for Cap Blanc / *Loligo vulgaris*. Tendances des indices d'abondance et de capture observés et estimés ainsi que des diagnostics du modèle.



**Figure 5.5.5a:** *Loligo vulgaris*. Projections of biomass and catches under status quo for Dakhla / projections de la biomasse et des captures selon le status quo scenario.



**Figure 5.5.5b:** *Loligo vulgaris*. Projections of biomass and catches under status quo for Cap Blanc / projections de la biomasse et des captures selon le status quo scenario.



**Figure 5.5.5c:** *Loligo vulgaris*. Projections of biomass and catches under reduction of catch for Cap Blanc / projections de la biomasse et des captures selon le status quo scenario.

**APPENDIX/ANNEXE I**  
**LIST OF PARTICIPANTS/LISTE DES PARTICIPANTS**

Name/Prénom	Surname/ Nom	Gender / genre	Title/Titre	Organisation	Address/Adresse	Country/Pays	Tel./Tél.	E-mail
Jilali	<b>BENSBAI</b>	M	Chef du URD Exploitation et Gestion des Pêches	Institut National de Recherche Halieutique (INRH), Casablanca	LC INRH, 2 Boulevard Sidi Abderrahman, Ain Diab - Casablanca	Morocco / Maroc		bensbaijilali@gmail.com
Houda	<b>Beaj</b>	F	Ingénieur halieute	Institut National de Recherche Halieutique (INRH) – Centre régional de Dakhla	B.P. 127 BIS, Dakhla	Morocco / Maroc	+212 651798138	beajhouda@hotmail.com
Naima	<b>Boumezrague</b>	F	Chef du Laboratoire Pêche	Institut National de Recherche Halieutique (INRH) – Centre Régional de Laâyoune	C/R de l' INRH à Laâyoune  BP. 75, INRH Port de Laâyoune	Morocco / Maroc	+212 62733775 +212 61684682	boumezrague@inrh.ma boumezrague@yahoo.fr
Amina	<b>Najd</b>	F	Ingénieur halieute	Institut National de Recherche Halieutique (INRH) – Laboratoires centraux de Casablanca	LC INRH, 2 Boulevard Sidi Abderrahman, Ain Diab - Casablanca	Morocco / Maroc	+212 661233315	anajd1@yahoo.fr aminanajd@gmail.com
Sadia	<b>Belcaid</b>	F	Biologiste des pêches	Institut National de Recherche Halieutique (INRH) – Centre	LC INRH, 2 Boulevard Sidi Abderrahman,	Morocco/ Maroc	+212668630574	bsadia@gmail.com

				Régional de Casablanca	Ain Diab - Casablanca			
Mohamed Tfeil	<b>Brahim</b>	M	Chercheur, Laboratoire Évaluation des Ressources Vivantes Aquatiques (LERVA)	Institut Mauritanien de Recherches Océanographiques et des Pêches (IMROP)	BP 22, Nouadhibou	Mauritania / Mauritanie	+222 41553321	ouldtfeil@gmail.com
Beyahe Meisse	<b>Habibe</b>	M	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
Khallahi	<b>BRAHIM</b>	M	Conseil directeur, IMROP	Institut Mauritanien de Recherches Océanographiques et des Pêches (IMROP)	BP 22, Nouadhibou	Mauritania / Mauritanie		medfall_khall@yahoo.fr
Hammoud	<b>El Vadel</b>	M	Chercheur, Laboratoire Évaluation des Ressources Vivantes Aquatiques (LERVA)	Institut Mauritanien de Recherches Océanographiques et des Pêches (IMROP)	BP 22, Nouadhibou	Mauritania / Mauritanie		hammoudevadel@gmail.com
Dia	<b>Mamadou</b>	M	Chef du Laboratoire de Biologie et Ecologie des Organismes Aquatique (LEBOA)	Institut Mauritanien de Recherches Océanographiques	BP 22, Nouadhibou	Mauritania / Mauritanie		madou.mr@gmail.com

				et des Pêches (IMROP)				
Eva	<b>García Isarch</b>	F	Chercheur	Instituto Español de Oceanografía (IEO) – Centro Oceanográfico de Cadiz	Puerto pesquero Muelle Levante s/n 11006 Cádiz	Spain/Espagne	+34 956294189	eva.garcia@ieo.es
Lourdes	<b>Fernandez Peralta</b>	F	Chercheur	Instituto Español de Oceanografía (IEO) – Centro Oceanográfico de Málaga	Puerto Pesquero s/n 29640 Fuengirola (Málaga)	Spain/Espagne	+34 952197124 +34 952197066	lourdes.fernandez@ieo.es
Ismaila	<b>Ndour</b>	M	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
Ndiaga	<b>Thiam</b>	M	Chercheur biologiste des pêches	Centre de recherches Océanographiques de Dakar-Thiaroye (CRODT)	Pôle de Recherches de Hann BP 2241, Dakar	Sénégal	+221 706072835	ndiagathiam@hotmail.com
Momodou	<b>Sidibeh</b>	M	Principal Fisheries Officer	Fisheries Development Unit	Ministry of Fisheries 6 Marina Parade Banjul	The Gambia / La Gambie	+220 7721004	mbailo85@hotmail.com
Momodou S.	<b>Jallow</b>	M	Deputy head of Research and Development	Fisheries Development Unit	Ministry of Fisheries 6 Marina Parade	The Gambia / La Gambie		ms.underhil@gmail.com

					Banjul			
Ana Maria	<b>Caramelo</b>	F	Consultant	FAO	Rua do Polo Sul 8 F 3ºEsq 1990-274 Lisboa	Portugal	+3517587189	ana.caramelo@sapo.pt
Merete	<b>Tandstad</b>	F	Senior Programme Coordinator- EAF- Nansen Programme	FAO	Viale delle Terme di Caracalla  00153 Rome	Italie	+390657052019	merete.tandstad@fao.org
Jessica	<b>Fuller</b>	F	Consultant	FAO	Viale delle Terme di Caracalla  00153 Rome	Italie	+390657051454	jessica.fuller@fao.org
Tarub	<b>Bahri</b>	F	Fishery Resources Officer	FAO	Viale delle Terme di Caracalla  00153 Rome	Italie		Traub.bahri@fao.org
Sakchai	<b>McDonough</b>	M	Fishery Consultant, CECAF PESCAO-project	FAO	FAO-RAF Gamel Abdul Nasser road, 1628, Accra	Ghana		Sakchai.mcdonough@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.

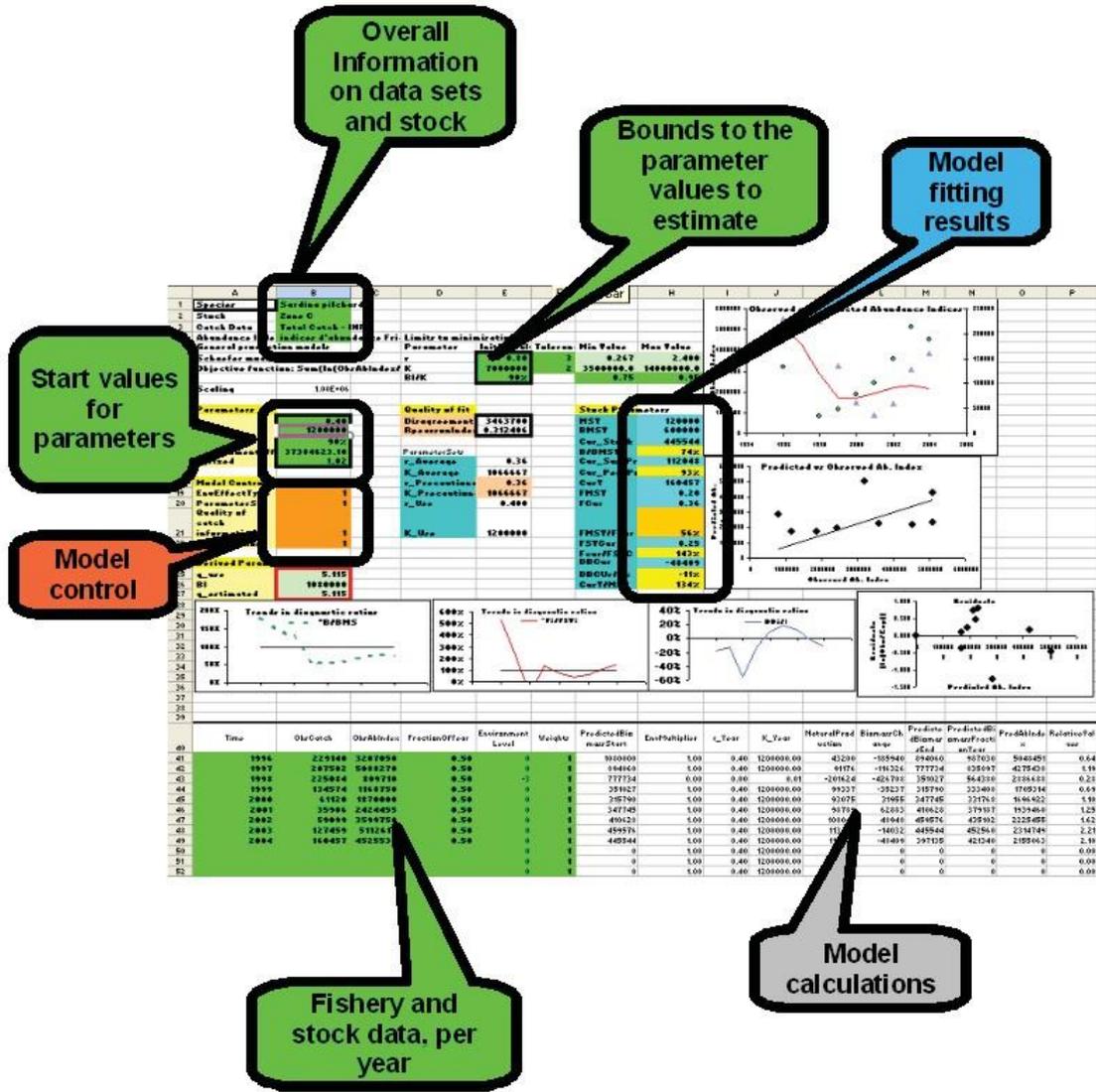


Figure 1: The main areas in the model worksheet

## 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



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  $\epsilon$  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  $q$ ,  $q_{\text{Guess}}$  , as  $B_{\text{start}} = \text{AStart} / q_{\text{Guess}}$ ;
- 5- The first estimate of  $K$  ( $K_{\text{Guess}}$  ) 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	<b>AbIndexFirst</b>	3207050					
8	<b>BI/K</b>	90%	This is arbitrated and depends on external information about wha				
9							
10	<b>AverageBiomass</b>	3000000	"Guessed" from external information				
11	<b>AverageAbIndex</b>	3089571	From real supplied data				
12	<b>CatchabilityGuess</b>	1.029857					
13	<b>BiomassFirst</b>	3114073					
14	<b>K_Guess</b>	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	<b>Model Control</b>	
19	EnvEffectType	1
20	ParameterSet	1
21	Quality of catch information for last 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).

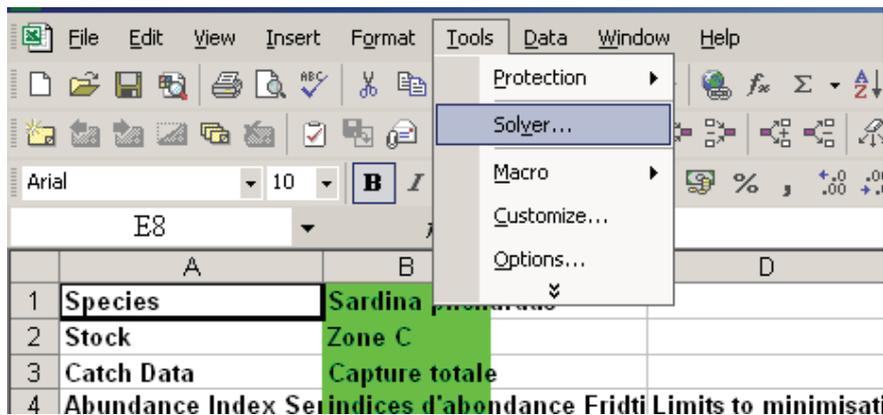


Figure 6. Starting the solver routine, for parameter estimation

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.

General production models		Parameter	Initial Value	Tolerance	Min Value	Max Value
Schaefer model		$r$	1.00	4	0.250	4.000
Objective function: Sum(ln(ObsAbIndex/ExpAb		$K$	4993858	6	832309.6	29963145.4
		$BI/K$	90%		0.75	0.95
Scaling	1.00E+06					
<b>Parameters</b>		<b>Quality of fit</b>			<b>Stock Parameters</b>	
$r$	0.84	Disagreement	140956.323		MSY	1517298
$K$	7230314	RpearsonIndex	0.94691469		BMSY	3615157
$BI/K$	90%					
EnvironmentEffect	37384623.10					
$q_{fixed}$	1.02					
<b>Model Control</b>						
EnvEffectType	1					
ParameterSet	1					
Quality of catch information for last few gears	1					
$q_{Estimation}$	1					
<b>Derived Parameters</b>						
$q_{use}$	0.643					
$BI$	6507283					
$q_{estimated}$	0.643					

Set Target Cell:	Objective	Solve
Equal To:	<input type="radio"/> Max <input checked="" type="radio"/> Min <input type="radio"/> Value of: 0	Close
By Changing Cells:	r,K,EnvironmentEffect	Guess
Subject to the Constraints:	K <= \$H\$7 K >= \$G\$7 r <= \$H\$6 r >= \$G\$6	Add Change Delete Options Reset All Help

Figure 7. Setting the parameters for the solver routine.

After pressing “Solve”, the following dialog should be seen.

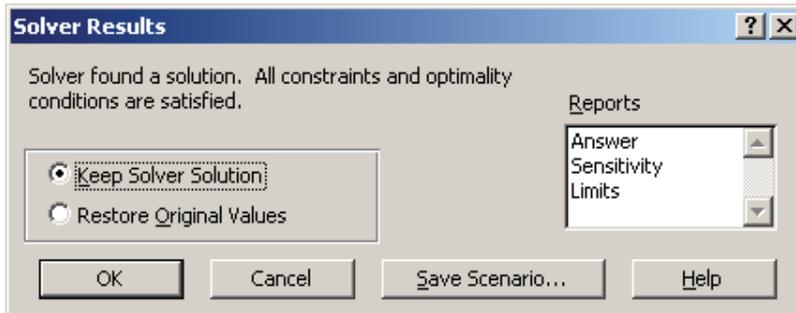


Figure 8. Dialog indicating the successful completion of the model fitting procedure

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.

<b>Quality of fit</b>	
<b>Disagreement</b>	<b>1498416.332</b>
<b>RpearsonIndex</b>	<b>0.848396537</b>

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

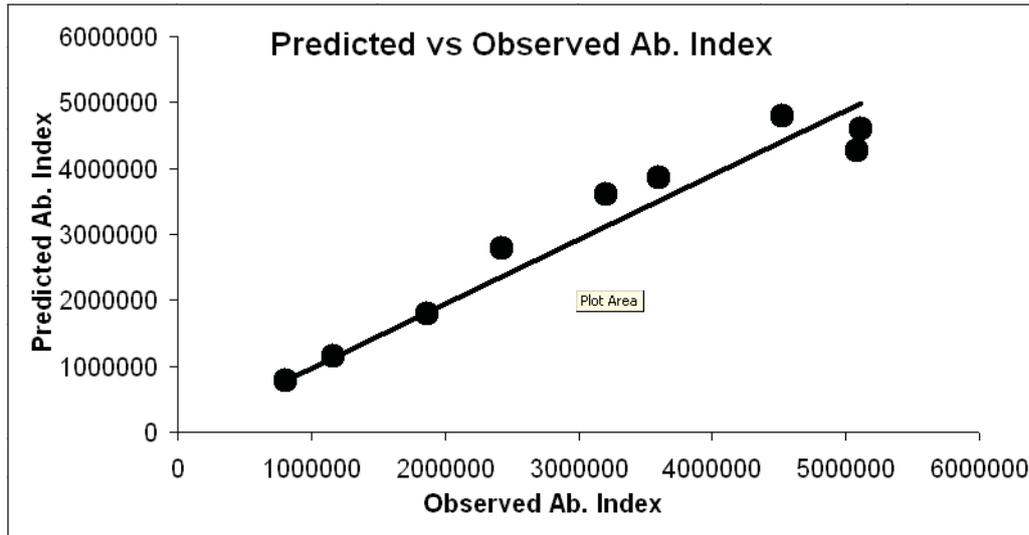


Figure 10. Plot of the relation between the predicted and the observed abundance indices. This plot can be used to detect severe deviations from the linear relationship between the observed abundance indices and those predicted by the model

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

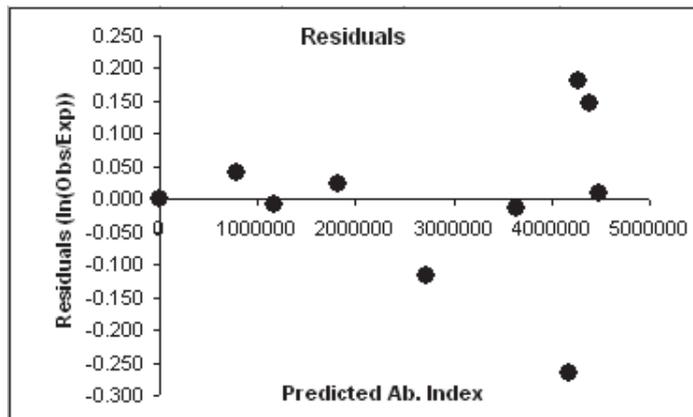


Figure 11. Plot of residuals used to assess if there are indications of any lack of fit in the adjustment of the model to the data

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

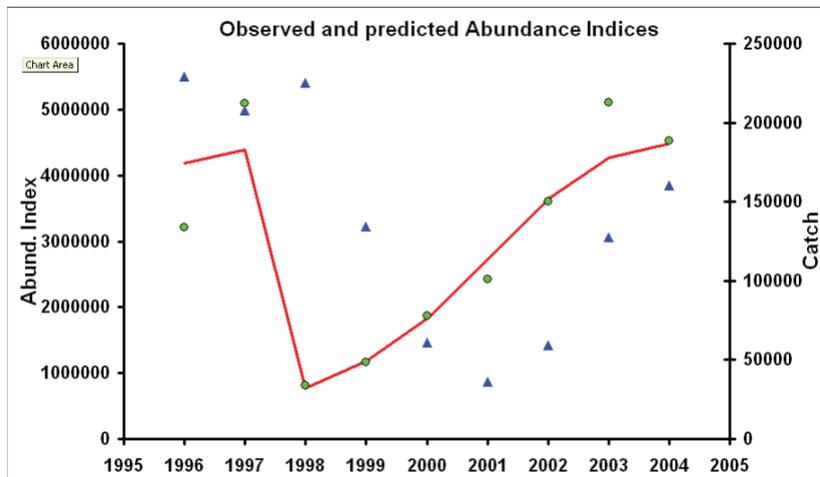


Figure 12. Plot of the trends in observed and estimated abundance indices, as well as of the reported catches, for each year in the period analysed.

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).

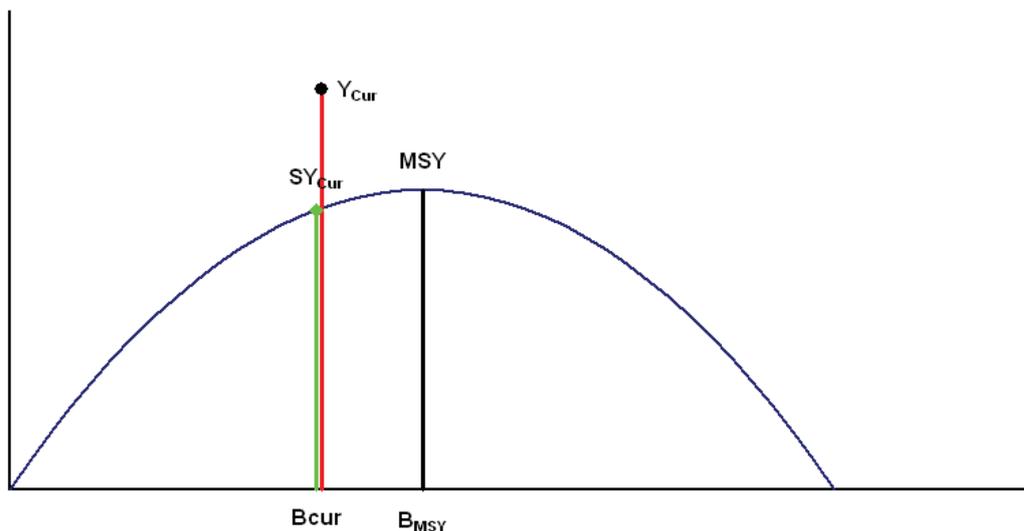


Figure 14. Graphical presentation of the status of the stock and the fishery in the last year of available data, relative to the Reference Points estimated for the stock

#### 4.2. Time-patterns

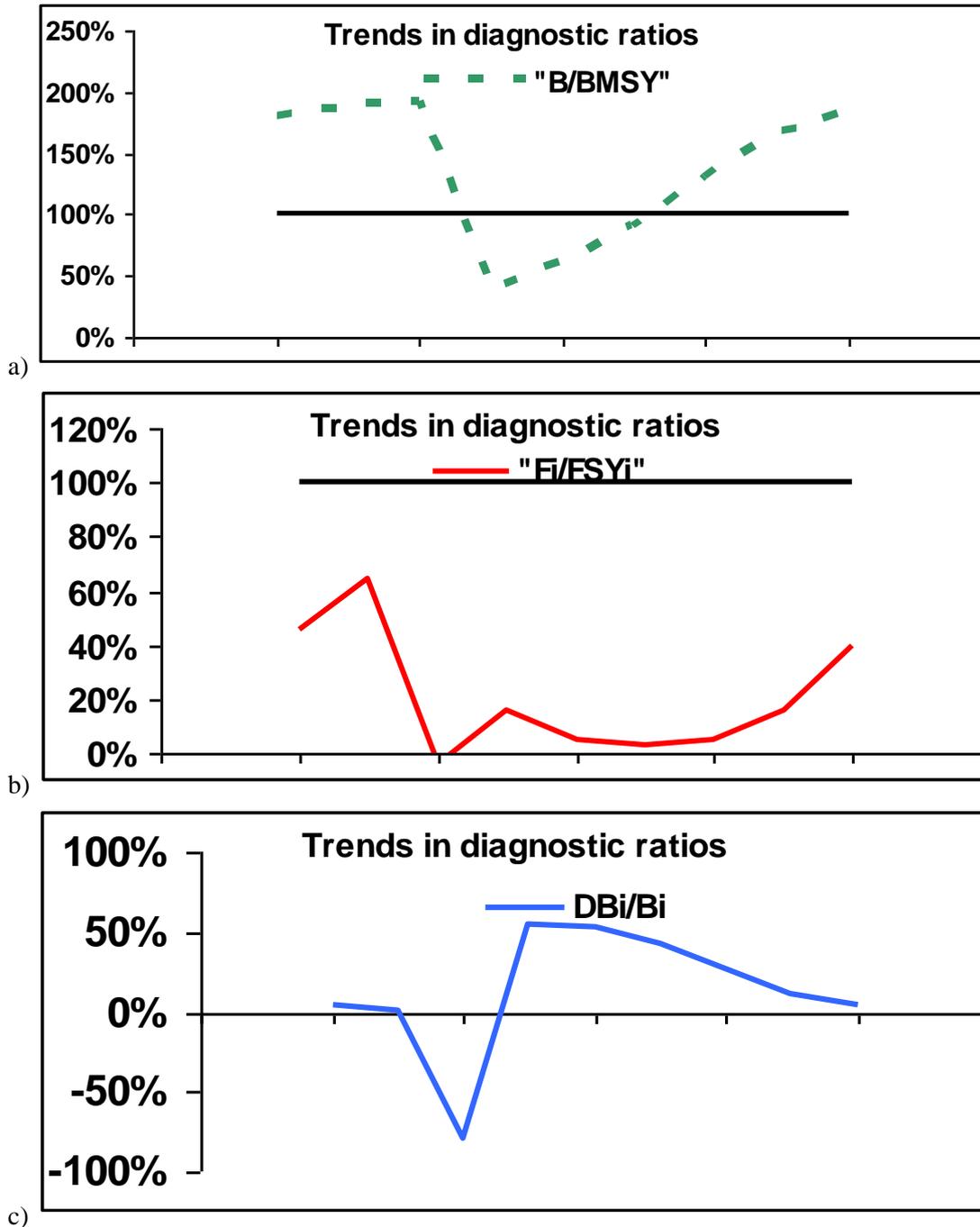
Besides the situation in the last year of data, it may be useful to assess the trends in these indices along the period analysed. All these indices are calculated for each year in the main spreadsheet, but for ease of presentation and interpretation they are also presented graphically (Figure 15).

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 per 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 percent 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  $B_i/BMSY$ ; b) Ratio  $F_i/FSY_i$ ; c) Ratio  $DB_i/B_i$ .

## APPENDIX/ANNEX III

### 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

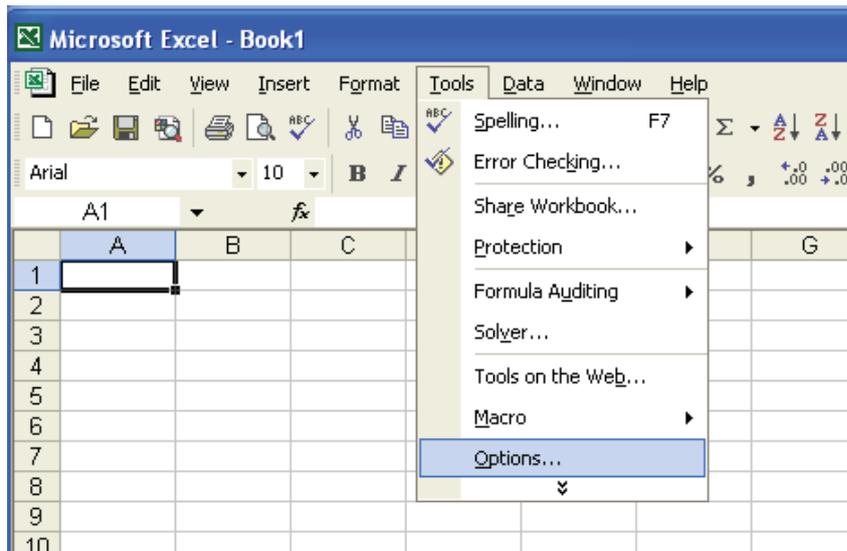


Figure 1- Selection of the “Options” dialogue Under the menu item “Tools”, choose “Options”  
Then in the “Security” tab click on “Macro security”

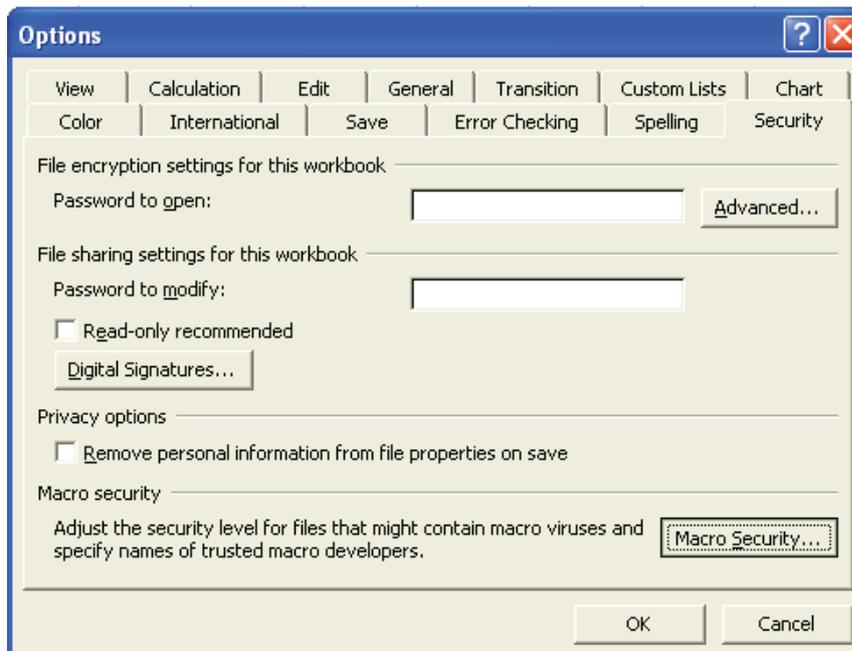


Figure 2. The “Security” tab under the “Options” dialogue

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.

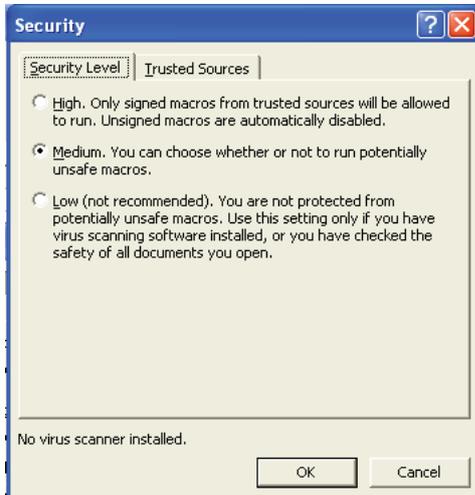


Figure 3. Setting the macro security level to “Medium”.

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.

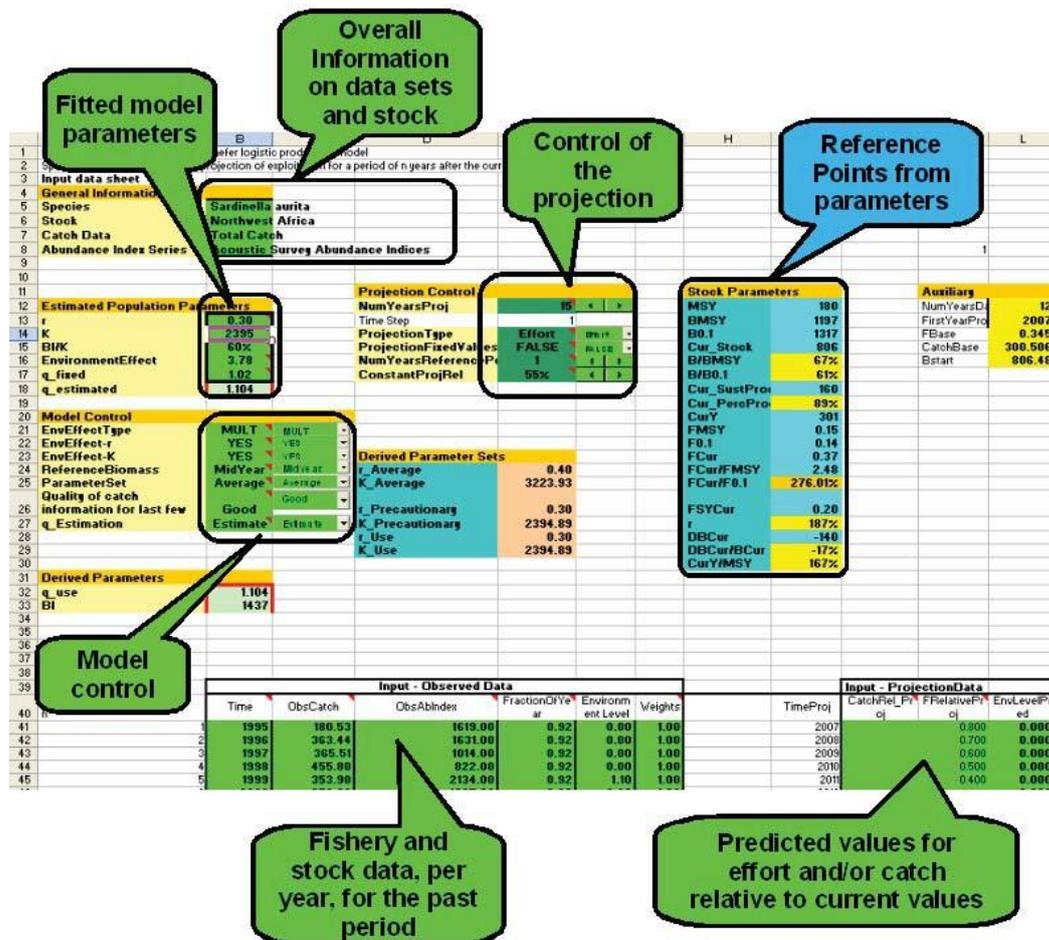


Figure 5. The main areas in the worksheet for model input and projection control

### 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 ( $0.5 = \text{July } 1^{\text{st}}$ ). 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).

### *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.

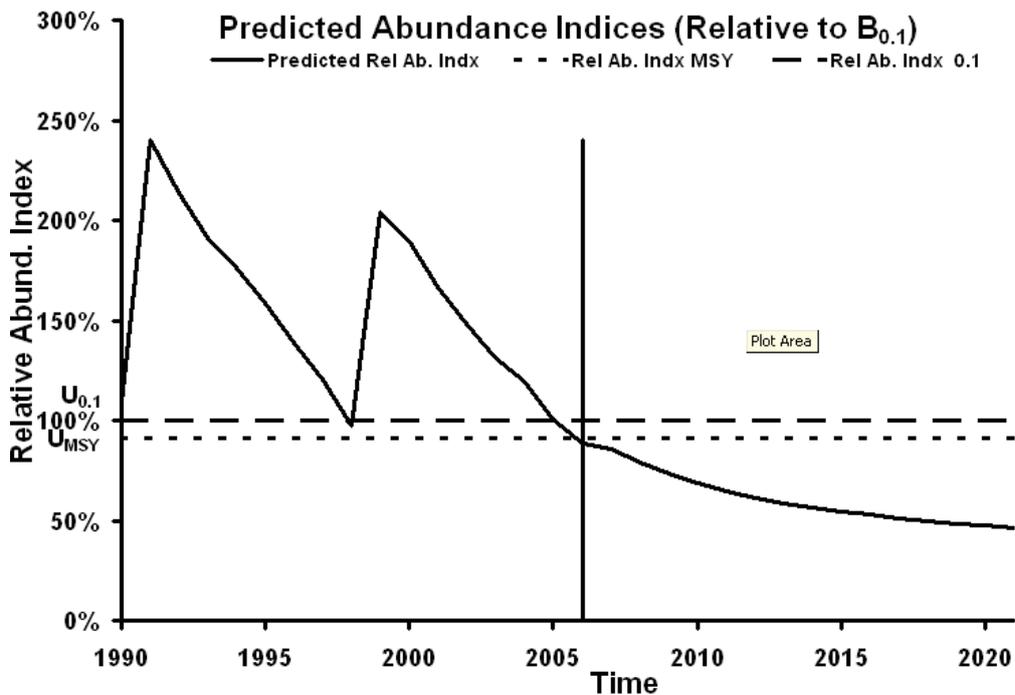


Figure 10. Spreadsheet Plot of the trends in observed and projected Abundance Indices (Relative to  $U_{0.1}$ )

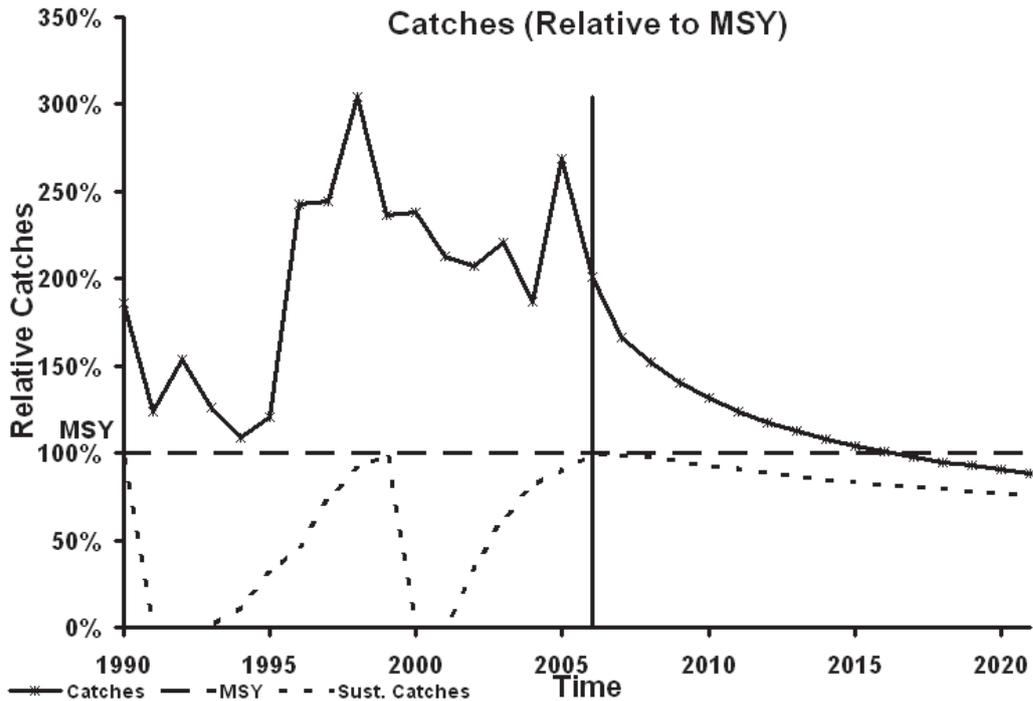


Figure 11. Spreadsheet Plot of the trends in observed and projected catches (Relative to MSY)

## 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.

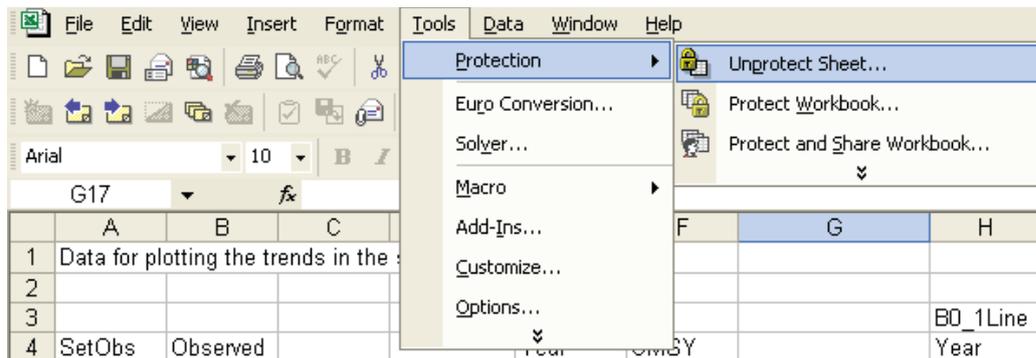


Figure 12. Procedure for unprotecting the worksheet “DataPlots”

**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 IV

## 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:

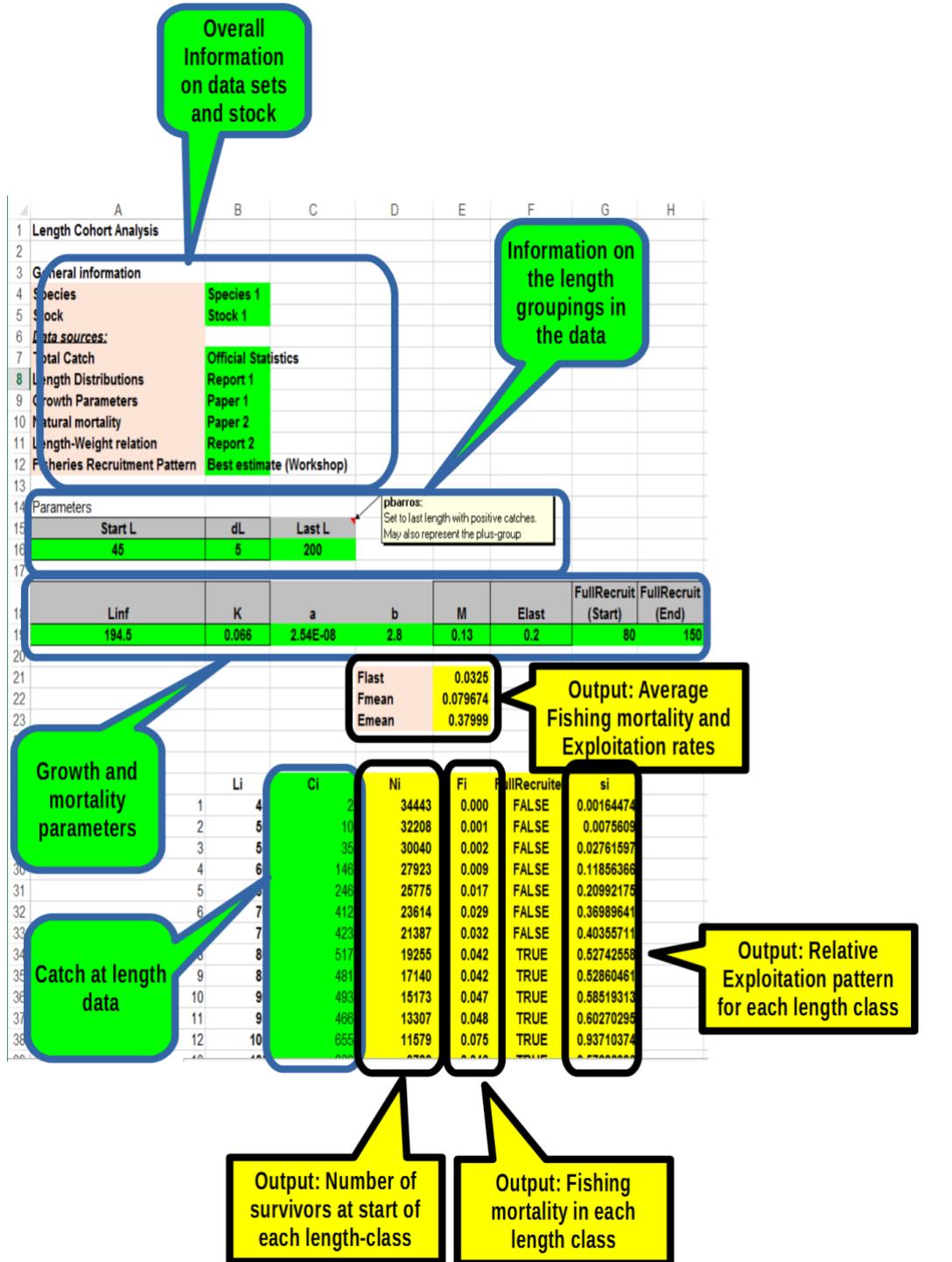
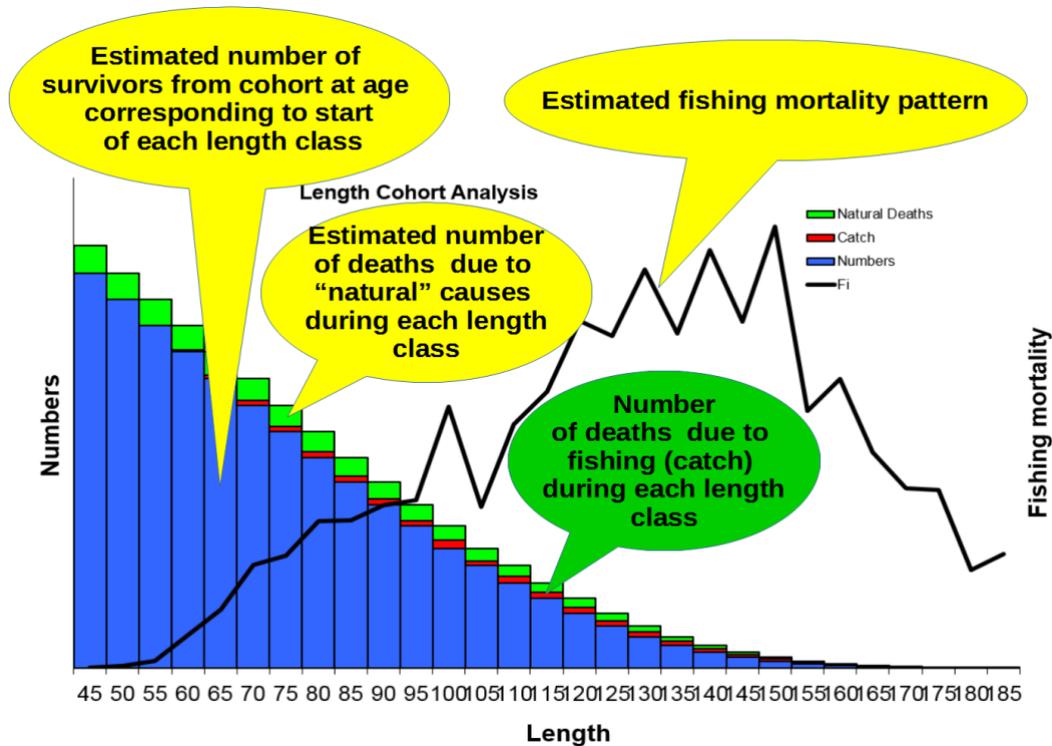


Figure 1: Input/Output sheet

## 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	<b>Length Cohort Analysis</b>		
2			
3	<b>General information</b>		
4	<b>Species</b>	<b>Species 1</b>	
5	<b>Stock</b>	<b>Stock 1</b>	
6	<b><u>Data sources:</u></b>		
7	<b>Total Catch</b>	<b>Official Statistics</b>	
8	<b>Length Distributions</b>	<b>Report 1</b>	
9	<b>Growth Parameters</b>	<b>Paper 1</b>	
10	<b>Natural mortality</b>	<b>Paper 2</b>	
11	<b>Length-Weight relation</b>	<b>Report 2</b>	
12	<b>Fisheries Recruitment Pattern</b>	<b>Best estimate (Workshop)</b>	
13	<b>Units used:</b>		
14	<b>Length measurement used</b>	<b>Total length (TL)</b>	
15	<b>Length units</b>	<b>cm</b>	
16	<b>Weight units</b>	<b>g</b>	

**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	<b>Parameters</b>			
19	<b>Start L</b>	<b>dL</b>	<b>Last L</b>	
20	<b>45</b>	<b>5</b>	<b>200</b>	<p><b>pbarros:</b> Set to last length with positive catches. May also represent the plus-group</p>

**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:

<b>Linf</b>	<b>K</b>	<b>a</b>	<b>b</b>	<b>M</b>
<b>194.5</b>	<b>0.066</b>	<b>2.54E-08</b>	<b>2.8</b>	<b>0.13</b>

**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	Fi	FullRecruited	si
45	2	34443	0.000	FALSE	0.0016447
50	10	32208	0.001	FALSE	0.0075609
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.

Linf	K	a	b	M	Elast	FullRecruit (Start)	FullRecruit (End)
194.5	0.006	2.54E-06	2.8	0.13	0.2	80	150

Li	Ci	Ni	Fi	FullRecruited	si
1	45	2	0.000	FALSE	0.00164474
2	50	10	0.001	FALSE	0.0075609
3	55	35	0.002	FALSE	0.02761597
4	60	146	0.009	FALSE	0.11856366
5	65	246	0.017	FALSE	0.20992175
6	70	410	0.029	FALSE	0.3698641
7	75	574	0.042	FALSE	0.60365214
8	80	517	0.042	TRUE	0.52742558
9	85	481	0.042	TRUE	0.52860461
10	90	483	0.047	TRUE	0.58519313
11	95	466	0.048	TRUE	0.60270295
12	100	456	0.075	TRUE	0.83710374
13	105	363	0.046	TRUE	0.57636336
14	110	493	0.070	TRUE	0.87419588
15	115	490	0.079	TRUE	0.99033239
16	120	520	0.099	TRUE	1.24214079
17	125	422	0.095	TRUE	1.18903395
18	130	416	0.114	TRUE	1.42762632
19	135	282	0.096	TRUE	1.19899891
20	140	277	0.119	TRUE	1.49776645
21	145	176	0.099	TRUE	1.24198567
22	150	166	0.126	TRUE	1.58053428
23	155	111	0.073	FALSE	0.52912365
24	160	58	0.082	FALSE	1.03494712
25	165	31	0.062	FALSE	0.7320595
26	170	16	0.051	FALSE	0.64552237
27	175	11	0.051	FALSE	0.63752279
28	180	4	0.028	FALSE	0.35068709
29	185	1	0.033	FALSE	0.40791137
30	190	1	0.000	FALSE	0
31	195	1	0.000	FALSE	0
32	200	0	0.000	FALSE	0
33	205	0	0.000	FALSE	0

Fmean	Emean
0.079674	0.37999

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.

Linf	K	a	b	M	Elast	FullRecruit (Start)	FullRecruit (End)
194.5	0.066	2.54E-08	2.2	0.13	0.2	90	190

Emean		Emin	
0.079674		0.079674	
0.079674		0.079674	

	Li	Ci	Ni	F1	Fu	Recruited	si
1	45	2	34443	0.000	FALSE	0.00164474	
2	50	10	32208	0.001	FALSE	0.0075609	
3	55	35	30040	0.002	FALSE	0.02761597	
4	60	146	27923	0.009	FALSE	0.11856366	
5	65	246	25775	0.017	FALSE	0.20992175	
6	70	412	23614	0.029	FALSE	0.36898641	
7	75	423	21387	0.032	FALSE	0.40355711	
8	80	517	19255	0.042	TRUE	0.52742558	
9	85	481	17140	0.042	TRUE	0.52860461	
10	90	493	15173	0.047	TRUE	0.58519313	
11	95	466	13307	0.048	TRUE	0.60270295	
12	100	655	11579	0.075	TRUE	0.93710374	
13	105	363	9782	0.046	TRUE	0.57636336	
14	110	493	8392	0.070	TRUE	0.87419588	
15	115	490	6977	0.079	TRUE	0.99033239	
16	120	526	5680	0.099	TRUE	1.24214079	
17	125	422	4463	0.095	TRUE	1.18903395	
18	130	416	3460	0.114	TRUE	1.42762632	
19	135	282	2567	0.096	TRUE	1.18899891	
20	140	277	1901	0.119	TRUE	1.49776645	
21	145	176	1321	0.099	TRUE	1.24198567	
22	150	166	912	0.126	TRUE	1.58053428	
23	155	71	574	0.073	FALSE	0.92013585	
24	160	58	378	0.082	FALSE	1.03494712	
25	165	31	228	0.062	FALSE	0.77320595	
26	170	18	133	0.051	FALSE	0.64552237	
27	175	11	71	0.051	FALSE	0.63752279	
28	180	4	31	0.028	FALSE	0.35068709	
29	185	1	11	0.033	FALSE	0.40791137	
30	190	1	0	0.000	FALSE	0	
31	195	1	0	0.000	FALSE	0	
32	200	0	0	0.000	FALSE	0	
33	205	0	0	0.000	FALSE	0	

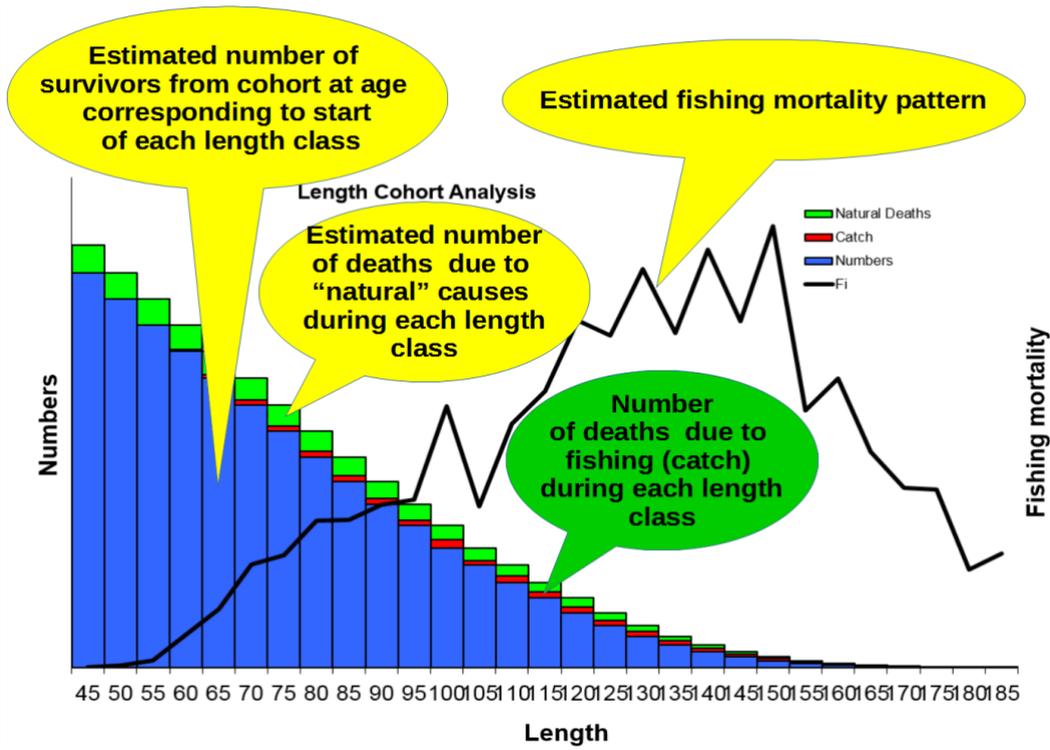
**Figure 9:** Calculation and presentation of the Relative Exploitation Pattern

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 V

**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.

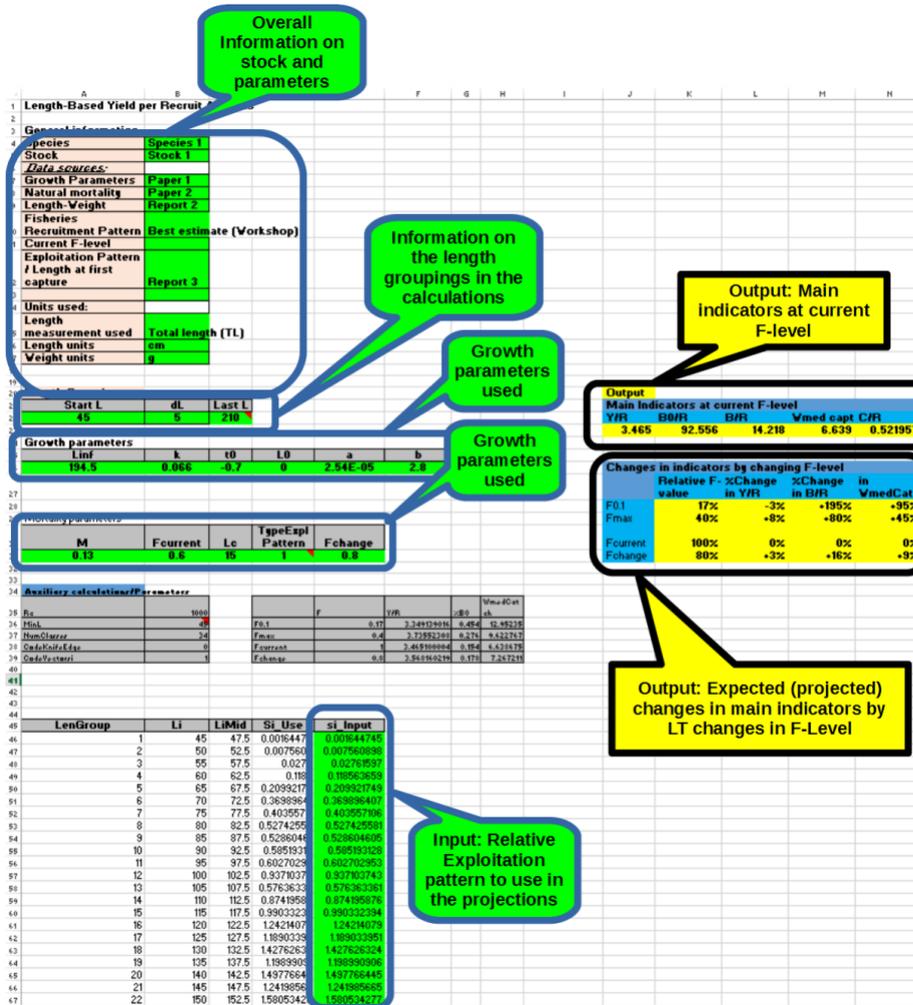
The following information and parameters is entered into this sheet:

- 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)

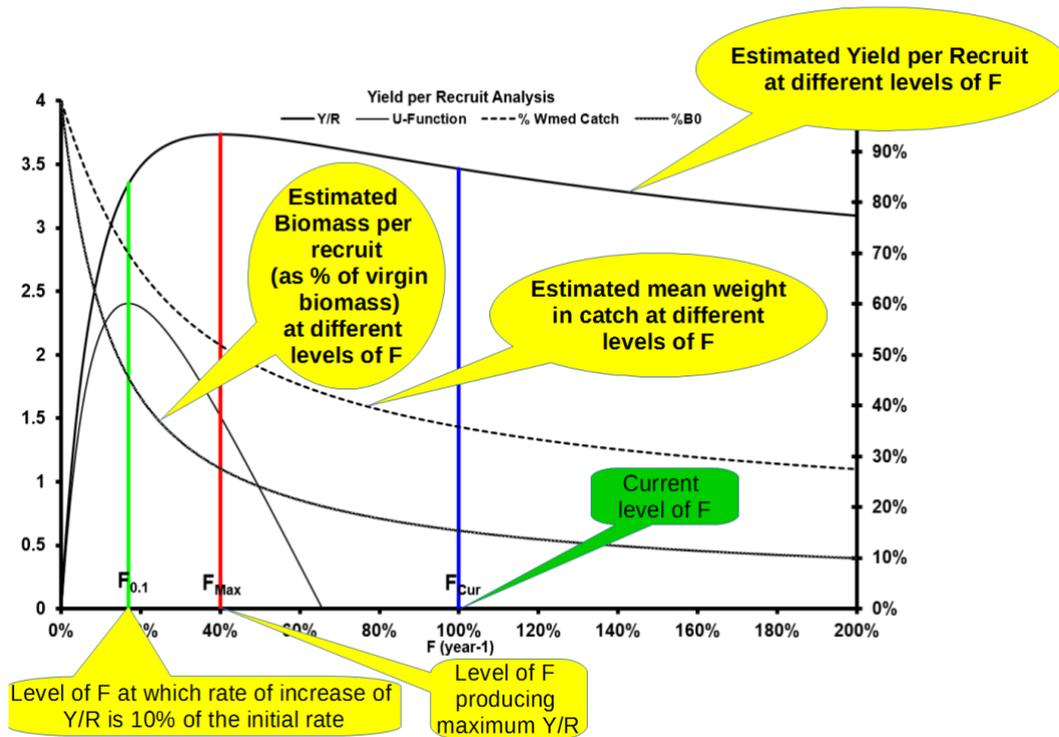
The figure below summarises the organization of the input/output sheet:



**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	<b>Length-Based Yield per Recruit Analysis</b>	
2		
3	<b>General information</b>	
4	<b>Species</b>	<b>Species 1</b>
5	<b>Stock</b>	<b>Stock 1</b>
6	<b>Data sources:</b>	
7	<b>Growth Parameters</b>	<b>Paper 1</b>
8	<b>Natural mortality</b>	<b>Paper 2</b>
9	<b>Length-Weight relation</b>	<b>Report 2</b>
10	<b>Fisheries Recruitment Pattern</b>	<b>Best estimate (Workshop)</b>
11	<b>Current F-level</b>	
12	<b>Relative Exploitation Pattern / Length at first capture</b>	<b>Report 3</b>
13		
14	<b>Units used:</b>	
15	<b>Length measurement used</b>	<b>Total length (TL)</b>
16	<b>Length units</b>	<b>cm</b>
17	<b>Weight units</b>	<b>g</b>

**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

<b>Length Groupings</b>		
<b>Start L</b>	<b>dL</b>	<b>Last L</b>
<b>45</b>	<b>5</b>	<b>210</b>

**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	<b>Growth parameters</b>						
25	<b>Linf</b>	<b>k</b>	<b>t0</b>	<b>L0</b>	<b>a</b>	<b>b</b>	<b>Winf</b>
26	194.5	0.066	-0.7	0	2.54E-05	2.8	65.1
27							
28							
29	<b>Mortality parameters</b>						
30	<b>M</b>	<b>Fcurrent</b>	<b>Lc</b>	<b>TypeExpl Pattern</b>	<b>Fchange</b>		
31	0.13	0.6	15	1	0.8		

**Figure 5:** Inserting the information on growth and mortality

$L_{inf}$ ,  $K$  and  $t_0$ :

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 (FCurrent)

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 (Lc)

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 ( $s_i$ ) 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  $s_i$  (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:

- a) 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%	

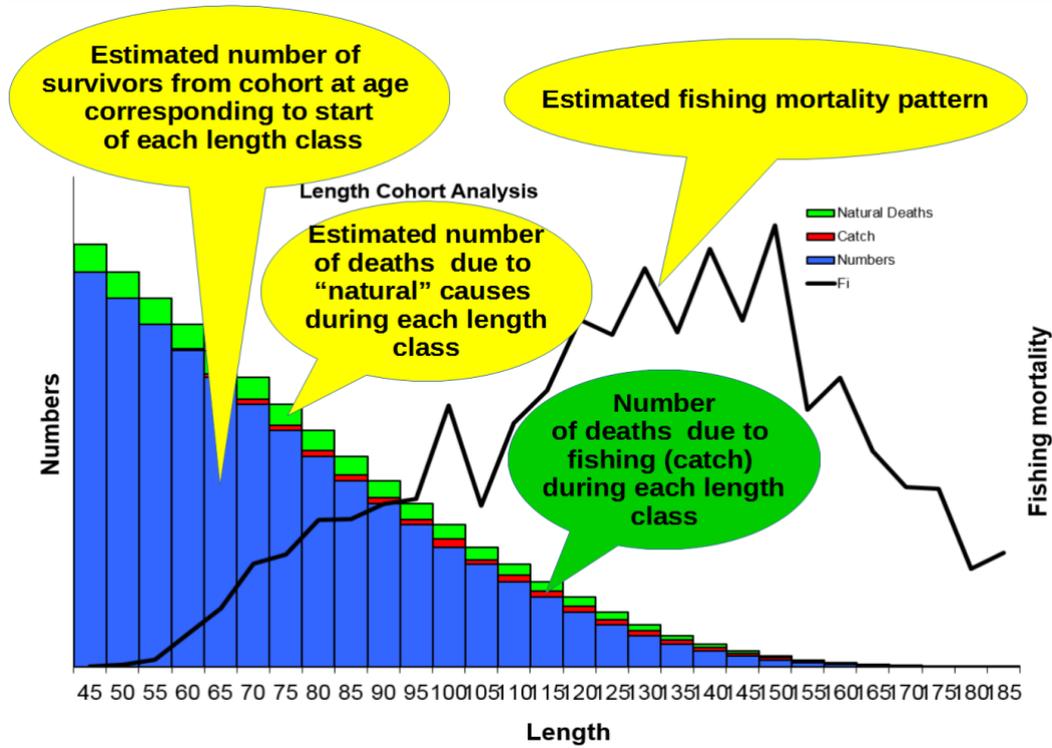
**Figure 7.** Indicators of stock and catch state at the Current level of F

- b) 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 FMAX and F0.1, 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%
Fmax		40%	+8%	+45%
Fcurrent		100%	0%	0%
Fchange		80%	+3%	+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 Northwest 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. Overall, nine out of twenty-seven stocks were found to be within biologically sustainable limits and thirteen stocks were found to be overexploited. No formal assessment could be conducted for five of the stocks due to a lack of data. A summary of the assessments and management measures is given at the end of this report.

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 nord-ouest 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. Environ vingt-six unités de stocks différentes ont été analysées et les résultats discutés. Dans l'ensemble, neuf des vingt-sept stocks se trouvaient dans des limites biologiquement durables et treize stocks étaient surexploités. Aucune évaluation officielle n'a pu être réalisée pour cinq des stocks en raison d'un manque de données. Un résumé des évaluations et des mesures de gestion figure à la fin de ce rapport.

ISBN 978-92-5-133477-5 ISSN 1014-9228



9 789251 334775

CB1539B/1/10.20