

Report of the FAO/CECAF Working Group
on the Assessment of Demersal Resources –
Subgroup South
Freetown, Sierra Leone, 9–18 October 2008

Rapport du Groupe de travail FAO/COPACE
sur l'évaluation des ressources démersales –
Sous-groupe Sud
Freetown, Sierra Leone, 9-18 octobre 2008



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

**CECAF/ECAF SERIES 11/73
COPACE/PACE SERIES 11/73**

**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 South
Freetown, Sierra Leone, 9–18 October 2008**

**Rapport du Groupe de travail FAO/COPACE sur l'évaluation
des ressources démersales – Sous-groupe Sud
Freetown, Sierra Leone, 9-18 octobre 2008**

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

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

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

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

PREPARATION OF THIS DOCUMENT

The FAO/CECAF Working Group on demersal resources was created during the fifteenth session of the Fishery Committee for the Eastern Central Atlantic (CECAF) which was held in Abuja, Nigeria, from 1 to 3 November 2000 (FAO, 2000). The Working Group is composed of scientists from the coastal countries and from those countries or organizations playing an active role in demersal fisheries in Central-West Africa.

Initially, two meetings were held: one in Accra (September 2001) to review the information on the demersal resources of the Gulf of Guinea, and the second in Tenerife (September 2002) to continue the data preparation on all the CECAF demersal stocks and to review the assessment methods. Subsequently, a FAO/CECAF Working Group was organized in Conakry, Guinea, from 19 to 29 September 2003 for all CECAF region. At that meeting of the Working Group it was decided to split the group into two subgroups: Subgroup North covering the northern CECAF zone between Cape Spartel and South of Senegal and Subgroup South covering the southern CECAF zone between the south of Senegal to the Congo River. A first meeting of the FAO/CECAF Working Group Subgroup South was held in Cotonou, Benin in 2005.

This document reports on the second meeting of the FAO/CECAF Working Group on the Assessment of Demersal Resources, Subgroup South that met in Freetown, Sierra Leone, from 9 to 18 October 2008.

The overall objective of the Working Group is to contribute to improved management of demersal resources in the Southern CECAF area through assessment of the state of the stocks and fisheries to ensure optimal and sustainable use of the resources for the benefit of coastal countries.

In all, 23 scientists from 14 different countries and FAO took part in the meeting.

The meeting was financed by FAO, Spain and the EAF-Nansen project “Strengthening the knowledge base for and implementing an ecosystem approach to marine fisheries in developing countries (GCP/INT/003/NOR)”.

FAO wishes to thank the participants of the Working Group who contributed towards this report. Our special thanks go to Stephen Cofield, Françoise Schatto and Sacha Lomnitz for their assistance with the final preparation of this document. 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 au cours de la quinzième session du Comité des pêches pour l’Atlantique Centre-Est (COPACE) qui s’est tenue à Abuja, Nigéria, du 1^{er} au 3 novembre 2000 (FAO, 2000). Le Groupe de travail est composé de scientifiques des États côtiers et des pays ou des organisations qui jouent un rôle actif dans les pêcheries démersales de l’Afrique centre-occidentale

Comme première étape, deux réunions ont été organisées: l’une à Accra (septembre 2001) pour passer en revue les informations sur les ressources démersales au large du Golfe du Guinée, et la seconde à Ténérife (septembre 2002) pour poursuivre la préparation des données sur tous les stocks démersaux du COPACE et pour passer en revue les méthodes d’évaluation. Par la suite, un Groupe de travail FAO/COPACE a été organisé à Conakry, Guinée, du 19 au 29 septembre 2003 pour l’ensemble de la région COPACE. Lors de cette réunion du Groupe de travail, il a été décidé de diviser le Groupe en deux sous-groupes: le Sous-groupe Nord, qui couvre la zone nord du COPACE entre le Cap Spartel et le sud du Sénégal, et le Sous-

groupe Sud, qui couvre la zone sud du COPACE entre le sud du Sénégal et le fleuve Congo. Une première réunion du Groupe de travail FAO/COPACE sous-groupe sud a été organisée à Cotonou, Bénin en 2005.

Ce document est le compte rendu de la seconde réunion du Sous-groupe Sud du Groupe de travail FAO/COPACE d'évaluation des ressources démersales qui a eu lieu à Freetown, Sierra Leone, du 9 au 18 octobre 2008.

L'objectif général du Groupe de travail est de contribuer à l'amélioration de l'aménagement des ressources démersales dans la zone sud du COPACE grâce à l'évaluation de l'état des stocks et des pêcheries afin d'assurer une meilleure et durable utilisation de ces ressources pour le bénéfice des pays côtiers.

Au total, 23 chercheurs de 14 pays différents et de la FAO ont participé à la réunion.

La réunion a été financée par la FAO, l'Espagne et le projet EAF-Nansen "Strengthening the knowledge base for and implementing an ecosystem approach to marine fisheries in developing countries (GCP/INT/003/NOR)".

La FAO est reconnaissante aux participants du Groupe de travail qui ont contribué à la réalisation de ce rapport. Nos vifs remerciements vont à Stephen Cofield, Françoise Schatto et Sacha Lomnitz pour l'assistance apportée à l'édition finale de ce document. Merete Tandstad et Ana Maria Caramelo étaient les responsables de l'édition technique finale de ce document.

FAO Fishery Committee for the Eastern Central Atlantic/Comité des pêches pour l'Atlantique Centre-Est. Report of the FAO/CECAF Working Group on the Assessment of Demersal Resources – Subgroup South. Freetown, Sierra Leone, 9–18 October 2008.

Rapport du Groupe de travail FAO/COPACE sur l'évaluation des ressources démersales – Sous-groupe Sud. Freetown, Sierra Leone, 9-18 octobre 2008.

CECAF/ECAF Series/COPACE/PACE Séries. No. 11/73 Rome, FAO. 2012. 311p.

ABSTRACT

The second meeting of the FAO/CECAF Working Group on the Assessment of Demersal Resources, Subgroup South met in Freetown, Sierra Leone, from 9 to 18 October 2008.

The overall objective of the Working Group is to contribute to improved management of demersal resources in the Southern CECAF area through assessment of the state of the stocks and fisheries to ensure optimal and sustainable use of the resources for the benefit of coastal countries.

Separate sections have been devoted to each of the following five groups: Demersal Fish South 1, Demersal Fish South 2, Demersal Fish South 3, Shrimps South and Cephalopods South.

For each of the sections information is provided on: the fisheries, sampling intensity, biological characteristics, stock identity, trends in data (catch, effort, biological data and abundance indices), assessment, management recommendations and future research.

Trends and quality of the basic data (catch, effort and length frequencies) collected by each country, were one the main topics of discussion during the 2008 Working Group meeting.

The results of the assessments show that many of the stocks analysed are fully to overexploited, and the working group thus recommended that fishing effort should be reduced for the overexploited stocks to avoid further depletion or not increased for the other stocks. For most of the stocks assessed, the only series of stock abundance indices available were commercial catch per unit effort (CPUE) data series. Commercial CPUE series are affected by changes in fleet size and fishing strategy. Consequently changes observed in the CPUEs do not necessarily reflect the variations in stock abundance.

When possible, recommendations on catch levels are also indicated for each stock. Given that most demersal fisheries in the region are multispecific, an overall reduction in fishing effort is necessary.

RÉSUMÉ

La seconde réunion du Sous-groupe Sud du Groupe de travail FAO/COPACE d'évaluation des ressources démersales a eu lieu à Freetown, Sierra Leone, du 9 au 18 octobre 2008.

L'objectif général du Groupe de travail est de contribuer à l'amélioration de l'aménagement des ressources démersales dans la zone sud du COPACE grâce à l'évaluation de l'état des stocks et des pêcheries afin d'assurer une meilleure et durable utilisation de ces ressources pour le bénéfice des pays côtiers.

Cinq différentes sections ont été consacrées aux groupes de ressources démersales suivantes: Poissons Démersaux Sud 1, Poissons Démersaux Sud 2, Poissons Démersaux Sud 3, Crevettes Sud et Céphalopodes Sud.

Pour chacun de ces sous-groupes, des informations sont fournies sur : les pêcheries, intensité d'échantillonnage, caractéristiques biologiques, identité du stock, tendances des données (capture, effort, données biologiques et indices d'abondance), évaluations, recommandations d'aménagement et recherches futures.

Parmi les principaux thèmes de discussion de la réunion 2008 du Groupe de travail, on peut citer, les questions relatives à la qualité et aux tendances des données de base collectées par chaque pays (captures, effort et distribution de taille).

Les résultats des évaluations montrent que de nombreux stocks analysés sont pleinement exploités ou surexploités. Le Groupe de travail a donc recommandé que l'effort de pêche soit réduit pour les stocks surexploités afin d'éviter leur épuisement ou les stocks qui n'ont pas augmenté. Pour la plupart des stocks évalués, les seuls indices disponibles de l'abondance du stock étaient les données de captures par unité d'effort (CPUE) commerciales. Ces dernières sont affectées par les changements dans la taille de la flotte et la stratégie de pêche. Les changements observés dans les CPUE ne reflètent donc pas nécessairement les variations de l'abondance du stock.

Lorsque cela a été possible, des recommandations sur le niveau des captures sont aussi indiquées pour chaque stock. Étant donné que la plupart des pêcheries de la région sont multispécifiques, une réduction générale de l'effort de pêche est nécessaire.

CONTENTS

1. INTRODUCTION	1
1.1 Terms of reference.....	1
1.2 Participants	1
1.3 Definition of the working area	2
1.4 Structure of the report.....	2
1.5 Follow-up of research recommendations	3
1.6 Data quality	3
1.7 Overview of catches	4
1.8 Demersal surveys in the southern CECAF area	4
1.9 Methodology and software	4
2. DEMERSAL FISH SOUTH, SUBGROUP 1	5
2.1 Fisheries	5
2.2 Sampling schemes and sampling intensity	7
2.2.1 Catch and effort.....	7
2.2.2 Biological parameters from catch and landings	8
2.2.3 Research surveys	8
2.3 Bobo croaker (<i>Pseudotolithus elongatus</i>)	8
2.3.1 Biological characteristics	8
2.3.2 Stock identity.....	8
2.3.3 Data trends.....	8
2.3.4 Assessment	10
2.3.5 Management recommendations.....	10
2.4 Croakers (<i>Pseudotolithus</i> spp.)	10
2.4.1 Biological characteristics	10
2.4.2 Stock identity.....	10
2.4.3 Data trends.....	10
2.4.4 Assessment	11
2.4.5 Management recommendations.....	12
2.5 Threadfin (<i>Galeiodes decadactylus</i>)	12
2.5.1 Biological characteristics	12
2.5.2 Stock identity.....	12
2.5.3 Data trends.....	12
2.5.4 Assessment	13
2.5.5 Management recommendations.....	13
2.6 Grey grunt (<i>Pomadasys</i> spp.)	13
2.6.1 Biological characteristics	13
2.6.2 Stock identity.....	13
2.6.3 Data trends.....	14
2.6.4 Assessment	14
2.6.5 Management recommendations.....	15
2.7 Catfish (<i>Arius</i> spp.)	15
2.7.1 Biological characteristics	15
2.7.2 Stock identity.....	15
2.7.3 Data trends.....	15
2.7.4 Assessment	16
2.7.5 Management recommendations.....	16
2.8 Sole (<i>Cynoglossus</i> spp.)	16
2.8.1 Biological characteristics	16
2.8.2 Stock identity.....	16
2.8.3 Data trends.....	16
2.8.4 Assessment	17
2.8.5 Management recommendations.....	17

2.9	Seabreams.....	17
2.9.1	Biological characteristics	17
2.9.2	Stock identity.....	17
2.9.3	Data trends.....	17
2.9.4	Assessment	18
2.9.5	Management recommendations.....	19
2.10	Overall management recommendations	19
2.11	Future research	19
3.	DEMERSAL FISH SOUTH, SUBGROUP 2	20
3.1	Fisheries	20
3.2	Sampling schemes and sampling intensity	22
3.2.1	Catch and effort.....	22
3.2.2	Biological parameters.....	24
3.2.3	Research surveys	25
3.3	Bigeye grunt (<i>Brachydeuterus auritus</i>).....	25
3.3.1	Biological characteristics	25
3.3.2	Stock identity.....	25
3.3.3	Data trends.....	25
3.3.4	Assessment	25
3.3.5	Management recommendations.....	26
3.4	Threadfin (<i>Galeoides decadactylus</i>)	26
3.4.1	Biological characteristics	26
3.4.2	Stock identity.....	26
3.4.3	Data trends.....	26
3.4.4	Assessment	27
3.4.5	Management recommendations.....	27
3.5	Seabreams.....	27
3.5.1	Biological characteristics	27
3.5.2	Stock identity.....	27
3.5.3	Data trends.....	28
3.5.4	Assessment	28
3.5.5	Management recommendations.....	29
3.6	Red pandora (<i>Pagellus bellottii</i>).....	29
3.6.1	Biological characteristics	29
3.6.2	Stock identity.....	29
3.6.3	Data trends.....	29
3.6.4	Assessment	30
3.6.5	Management recommendations.....	31
3.7	Croakers (<i>Pseudotolithus</i> spp.).....	31
3.7.1	Biological characteristics	31
3.7.2	Stock identity.....	31
3.7.3	Data trends.....	31
3.7.4	Assessment	31
3.7.5	Management recommendations.....	32
3.8	Overall management recommendations	32
3.9	Future research	32
4.	DEMERSAL FISH SOUTH, SUBGROUP 3	32
4.1	Fisheries	32
4.2	Sampling schemes and sampling intensity	34
4.2.1	Catch and effort.....	34
4.2.2	Biological parameters from catches and landings	36
4.2.3	Research surveys	36
4.3	Croakers (<i>Pseudotolithus</i> spp.).....	36

4.3.1	Biological characteristics	36
4.3.2	Stock identity.....	37
4.3.3	Data trends.....	37
4.3.4	Assessment	37
4.3.5	Management recommendations.....	38
4.4	Threadfin (<i>Galeiodes decadactylus</i>)	38
4.4.1	Biological characteristics	38
4.4.2	Stock identity.....	38
4.4.3	Data trends.....	39
4.4.4	Assessment	39
4.4.5	Management recommendations.....	40
4.5	Sole (<i>Cynoglossus</i> spp.)	40
4.5.1	Biological characteristics	40
4.5.2	Stock identity.....	40
4.5.3	Data trends.....	40
4.5.4	Assessment	40
4.5.5	Management recommendations.....	41
4.6	Seabreams.....	42
4.6.1	Biological characteristics	42
4.6.2	Stock identity.....	42
4.6.3	Data trends.....	42
4.6.4	Assessment	42
4.6.5	Management recommendations.....	43
4.7	Bigeye grunt (<i>Brachydeuterus auritus</i>)	43
4.7.1	Biological characteristics	43
4.7.2	Stock identity.....	43
4.7.3	Data trends.....	44
4.7.4	Assessment	44
4.7.5	Management recommendations.....	45
4.8	Grey grunt (<i>Pomadasys</i> spp.)	45
4.8.1	Biological characteristics	45
4.8.2	Stock identity.....	45
4.8.3	Data trends.....	45
4.8.4	Assessment	45
4.8.5	Management recommendations.....	46
4.9	Catfish (<i>Arius</i> spp.)	46
4.9.1	Biological characteristics	46
4.9.2	Stock identity.....	46
4.9.3	Data trends.....	46
4.9.4	Assessment	47
4.9.5	Management recommendations.....	47
4.10	Hake (<i>Merluccius polli</i>).....	47
4.10.1	Biological characteristics	47
4.10.2	Stock identity.....	47
4.10.3	Data trends.....	48
4.10.4	Assessment	48
4.10.5	Management recommendations.....	48
4.11	Overall management recommendations	48
4.12	Future research	48
5.	SHRIMP SOUTH SUBGROUP	49
5.1	Fisheries	49
5.2	Sampling schemes and sampling intensity	52
5.2.1	Catch and effort.....	52
5.2.2	Biological parameters.....	54

5.2.3	Research surveys	54
5.3	Southern pink shrimp (<i>Penaeus notialis</i>)	54
5.3.1	Biological characteristics	54
5.3.2	Stock identity.....	55
5.3.3	Data trends.....	55
5.3.4	Assessment	56
5.4	Deepwater rose shrimp (<i>Parapenaeus longirostris</i>)	60
5.4.1	Biological characteristics	60
5.4.2	Stock identity.....	60
5.4.3	Data trends.....	60
5.4.4	Assessment	62
5.4.5	Management recommendations.....	63
5.5	Coastal shrimps	63
5.5.1	Biological characteristics	64
5.5.2	Stock identity.....	64
5.5.3	Data trends.....	64
5.5.4	Assessment	64
5.6	Overall management recommendations	64
5.7	Future research	65
6.	CEPHALOPODS SOUTH.....	65
6.1	Fisheries	65
6.2	Sampling schemes and sampling intensity	66
6.2.1	Catch and effort.....	66
6.2.2	Biological parameters from catch and landings	66
6.2.3	Research surveys	66
6.3	Cuttlefish (<i>Sepia</i> spp.).....	66
6.3.1	Biological characteristics	66
6.3.2	Stock identity.....	66
6.3.3	Data trends.....	67
6.3.4	Assessment	69
6.3.5	Management recommendations.....	70
6.4	Octopus (<i>Octopus vulgaris</i>).....	70
6.4.1	Biological characteristics	70
6.4.2	Stock identity.....	70
6.4.3	Data trends.....	71
6.4.4	Assessment	71
6.5	Overall management recommendations	71
6.6	Future research	71
7.	GENERAL CONCLUSIONS	72

TABLE DES MATIÈRES

1. INTRODUCTION	73
1.1 Termes de référence	73
1.2 Participants	73
1.3 Définition de la zone de travail	74
1.4 Structure du rapport.....	74
1.5 Suivi des recommandations en matière de recherche.....	76
1.6 Qualité des données.....	76
1.7 Tendances dans les captures.....	76
1.8 Campagnes démersales dans la zone sud du COPACE.....	77
1.9 Méthodologie et logiciel.....	77
 2. POISSON DÉMERSAUX SUD, SOUS-GROUPE 1	 77
2.1 Pêcheries.....	77
2.2 Schéma et intensité d'échantillonnage	80
2.2.1 Capture et effort.....	80
2.2.2 Paramètres biologiques de captures et débarquements.....	80
2.2.3 Campagnes de recherche	81
2.3 Bossus (<i>Pseudotolithus elongatus</i>).....	81
2.3.1 Caractéristiques biologiques.....	81
2.3.2 Identité du stock	81
2.3.3 Tendances des données	81
2.3.4 Évaluation.....	82
2.3.5 Recommandations d'aménagement.....	83
2.4 Otolithe (<i>Pseudotolithus</i> spp.).....	83
2.4.1 Caractéristiques biologiques.....	83
2.4.2 Identité du stock	83
2.4.3 Tendances des données	83
2.4.4 Évaluation.....	84
2.4.5 Recommandations d'aménagement.....	85
2.5 Capitaine (<i>Galeoides decadactylus</i>).....	85
2.5.1 Caractéristiques biologiques.....	85
2.5.2 Identité du stock	85
2.5.3 Tendances des données	85
2.5.4 Évaluation.....	86
2.5.5 Recommandations d'aménagement.....	86
2.6 Grondeur (<i>Pomadasys</i> spp.)	86
2.6.1 Caractéristiques biologiques.....	86
2.6.2 Identité du stock	86
2.6.3 Tendances des données	87
2.6.4 Évaluation.....	87
2.6.5 Recommandations d'aménagement.....	88
2.7 Machoiron (<i>Arius</i> spp.).....	88
2.7.1 Caractéristiques biologiques.....	88
2.7.2 Identité du stock	88
2.7.3 Tendances des données	88
2.7.4 Évaluation.....	89
2.7.5 Recommandations d'aménagement.....	89
2.8 Sole (<i>Cynoglossus</i> spp.)	89
2.8.1 Caractéristiques biologiques.....	89
2.8.2 Identité du stock	89
2.8.3 Tendances des données	89
2.8.4 Évaluation.....	90
2.8.5 Recommandations d'aménagement.....	90

2.9	Sparidés	90
2.9.1	Caractéristiques biologiques.....	90
2.9.2	Identité du stock	90
2.9.3	Tendances des données	90
2.9.4	Évaluation.....	91
2.9.5	Recommandations d'aménagement.....	92
2.10	Recommandations générales d'aménagement.....	92
2.11	Recherche future	92
3.	POISSONS DÉMERSAUX SUD, SOUS-GROUPE 2	93
3.1	Pêcheries.....	93
3.2	Schéma et intensité d'échantillonnage	95
3.2.1	Capture et effort.....	95
3.2.2	Paramètres biologiques de captures et débarquements.....	98
3.2.3	Campagnes de recherche	98
3.3	Friture (<i>Brachydeuterus auritus</i>).....	98
3.3.1	Caractéristiques biologiques.....	98
3.3.2	Identité du stock	98
3.3.3	Tendances des données	98
3.3.4	Évaluation.....	99
3.3.5	Recommandations d'aménagement.....	99
3.4	Capitaine (<i>Galeoides decadactylus</i>).....	99
3.4.1	Caractéristiques biologiques.....	99
3.4.2	Identité du stock	99
3.4.3	Tendances des données	100
3.4.4	Évaluation.....	100
3.4.5	Recommandations d'aménagement.....	101
3.5	Sparidés	101
3.5.1	Caractéristiques biologiques.....	101
3.5.2	Identité du stock	101
3.5.3	Tendances des données	101
3.5.4	Évaluation.....	102
3.5.5	Recommandations d'aménagement.....	103
3.6	Pageot (<i>Pagellus bellottii</i>).....	103
3.6.1	Caractéristiques biologiques.....	103
3.6.2	Identité du stock	103
3.6.3	Tendances des données	103
3.6.4	Évaluation.....	104
3.6.5	Recommandations d'aménagement.....	105
3.7	Otolithe (<i>Pseudolithus</i> spp.).....	105
3.7.1	Caractéristiques biologiques.....	105
3.7.2	Identité du stock	105
3.7.3	Tendances des données	105
3.7.4	Évaluation.....	105
3.7.5	Recommandations d'aménagement.....	106
3.8	Recommandations générales d'aménagement.....	106
3.9	Recherche future	106
4.	POISSONS DÉMERSAUX SUD, SOUS-GROUPE 3	106
4.1	Pêcheries	106
4.2	Schéma et intensité d'échantillonnage	109
4.2.1	Capture et effort.....	109
4.2.2	Paramètres biologiques de captures et débarquements.....	111
4.2.3	Campagnes de recherche	111
4.3	Otolithe (<i>Pseudolithus</i> spp.).....	111

4.3.1	Caractéristiques biologiques.....	111
4.3.2	Identité du stock	111
4.3.3	Tendances des données	111
4.3.4	Évaluation.....	112
4.3.5	Recommandations d'aménagement.....	113
4.4	Capitaine (<i>Galeoides decadactylus</i>).....	113
4.4.1	Caractéristiques biologiques.....	113
4.4.2	Identité du stock	113
4.4.3	Tendances des données	113
4.4.4	Évaluation.....	114
4.4.5	Recommandations d'aménagement.....	114
4.5	Sole (<i>Cynoglossus</i> spp.)	115
4.5.1	Caractéristiques biologiques.....	115
4.5.2	Identité du stock	115
4.5.3	Tendances des données	115
4.5.4	Évaluation.....	115
4.5.5	Recommandations d'aménagement.....	116
4.6	Sparidés	116
4.6.1	Caractéristiques biologiques.....	116
4.6.2	Identité du stock	116
4.6.3	Tendances des données	117
4.6.4	Évaluation.....	117
4.6.5	Recommandations d'aménagement.....	118
4.7	Friture (<i>Brachydeuterus auritus</i>).....	118
4.7.1	Caractéristiques biologiques.....	118
4.7.2	Identité du stock	118
4.7.3	Tendances des données	118
4.7.4	Évaluation.....	119
4.7.5	Recommandations d'aménagement.....	119
4.8	Grondeur (<i>Pomadasys</i> spp.)	119
4.8.1	Caractéristiques biologiques.....	119
4.8.2	Identité du stock	120
4.8.3	Tendances des données	120
4.8.4	Évaluation.....	120
4.8.5	Recommandations d'aménagement.....	121
4.9	Machoir (Arius spp.).....	121
4.9.1	Caractéristiques biologiques.....	121
4.9.2	Identité du stock	121
4.9.3	Tendances des données	121
4.9.4	Évaluation.....	121
4.9.5	Recommandations d'aménagement.....	122
4.10	Merlu (<i>Merluccius polli</i>)	122
4.10.1	Caractéristiques biologiques.....	122
4.10.2	Identité du stock	122
4.10.3	Tendances des données	122
4.10.4	Évaluation.....	123
4.10.5	Recommandations d'aménagement.....	123
4.11	Recommandations générales d'aménagement.....	123
4.12	Recherche future	123
5.	CREVETTE, SOUS-GROUPE SUD	123
5.1	Pêcheries.....	123
5.2	Schéma et intensité d'échantillonnage	127
5.2.1	Capture et effort.....	127
5.2.2	Paramètres biologiques de captures et débarquements.....	129

5.2.3	Campagnes de recherche	129
5.3	Crevette rose du sud (<i>Penaeus notialis</i>)	130
5.3.1	Caractéristiques biologiques.....	130
5.3.2	Identité du stock	130
5.3.3	Tendances des données	130
5.3.4	Évaluation.....	132
5.4	Crevette rose du large (<i>Parapenaeus longirostris</i>)	136
5.4.1	Caractéristiques biologiques.....	136
5.4.2	Identité du stock	136
5.4.3	Tendances des données	136
5.4.4	Évaluation.....	138
5.4.5	Recommandations d'aménagement.....	140
5.5	Crevette côtière	140
5.5.1	Caractéristiques biologiques.....	140
5.5.2	Identité du stock	140
5.5.3	Tendances des données	140
5.5.4	Évaluation.....	141
5.6	Recommandations générales d'aménagement.....	141
5.7	Recherche future	141
6.	CÉPHALOPODES SUD	141
6.1	Pêcheries.....	141
6.2	Schéma et intensité d'échantillonnage	142
6.2.1	Capture et effort.....	142
6.2.2	Paramètres biologiques de captures et débarquements.....	143
6.2.3	Campagnes de recherche	143
6.3	Seiche (<i>Sepia</i> spp.)	143
6.3.1	Caractéristiques biologiques.....	143
6.3.2	Identité du stock	143
6.3.3	Tendances des données	143
6.3.4	Évaluation.....	145
6.3.5	Recommandations d'aménagement.....	147
6.4	Poulpe (<i>Octopus vulgaris</i>).....	147
6.4.1	Caractéristiques biologiques.....	147
6.4.2	Identité du stock	147
6.4.3	Tendances des données	147
6.4.4	Évaluation.....	148
6.5	Recommandations générales d'aménagement.....	148
6.6	Recherche future	148
7.	CONCLUSIONS GÉNÉRALES	149
	REFERENCES/RÉFÉRENCES	150
TABLES/TABLEAUX		
(Pages 151 – 214)		
FIGURES		
(Pages 215 – 284)		
APPENDIXES/ANNEXES		
I.	List of participants/Liste des participants	285
II.	Biomass dynamic model with environmental effects user instructions.....	287

1. INTRODUCTION

The second meeting of the FAO/CECAF Working Group on the Assessment of Demersal Resources, Subgroup South met in Freetown, Sierra Leone, from 9–18 October 2008.

The Working Group on Demersal Resources was created during the fifteenth session of the Fisheries Committee for the Central Eastern Atlantic (CECAF) which was held in Abuja, Nigeria from 1 to 3 November 2000 (FAO, 2001).

The overall objective of the Working Group is to contribute to improved management of demersal resources in the Southern CECAF area through assessment of the state of the stocks and fisheries to ensure optimal and sustainable use of the resources for the benefit of coastal countries.

In all, 23 scientists from 14 different countries and FAO took part in the meeting.

The meeting was financed by FAO, Spain and the EAF-Nansen project “Strengthening the knowledge base for and implementing an ecosystem approach to marine fisheries in developing countries (GCP/INT/003/NOR)”.

1.1 Terms of reference

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

1. To update (to 2007) the catch and effort statistics by country and by species.
2. To consolidate and update biological information on catches, in particular length and age, if available. To proceed with a review of the trends and quality of the available data.
3. To select the most reliable data sources and assessment methods.
4. To assess the current state of the different stocks in the subregion using the available catch and effort information, the biological data and the data from the scientific surveys.
5. To present the different stock management options for the various stocks, pointing out the long and short-term effects.
6. To identify gaps in the data which need to be remedied during future Working Group meetings.

1.2 Participants

Eduardo	Balguerías (part time)	Spain
Pedro	Barros	FAO/Rome
Ana Maria	Caramelo	FAO/Rome
Jean	Dihonga	Congo DR
Roger	Djiman	Benin
Graciano E.	Costa	Sao Tome and Principe
Eva	García Isarch (part time)	Spain
Kadjatu	Jalloh	Sierra Leone
Alvin	Jueseah	Liberia
Tapé	Joanny	Côte d’Ivoire
Kumbi	Kilongo	Angola
Michael	Oyebanji	Nigeria
Pedro	Pascual	Spain
Samuel	Quatey	Ghana
Jean	Samba	Congo
Kossi	Sedzro	Togo
Ignacio	Sobrino (part time)	Spain
Micheline	Schummer	Gabon

Sheku	Sei	Sierra Leone
Merete	Tandstad	FAO/Rome
Sory	Traore	Guinea
Ibrahim	Turay	Sierra Leone
Chiambeng	Yongbi	Cameroon

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

1.3 Definition of the working area

The working area for the Working Group is defined as the waters between the southern border of Senegal and southern border of Angola.

1.4 Structure of the report

Separate sections have been devoted to each of the five subgroups: Demersal fish South 1, Demersal fish South 2, Demersal fish South 3, Shrimps South and Cephalopods South (Table 1.4.1).

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

Table 1.4.1: Definition of the units analysed by each subgroup

Subgroup (group leader) Species/group of species	Unit/stock
Demersal fish South 1 Group leader: Ibrahim Turay <i>Pseudotolithus elongatus</i> <i>Pseudotolithus</i> spp. <i>Galeoides decadactylus</i> <i>Pomadasys</i> spp. <i>Arius</i> spp. <i>Cynoglossus</i> spp. Sparidae	Guinea-Bissau, Guinea + Sierra Leone + Liberia Guinea-Bissau, Guinea + Sierra Leone + Liberia Guinea-Bissau, Guinea + Sierra Leone + Liberia Guinea-Bissau, Guinea + Sierra Leone + Liberia Guinea-Bissau, Guinea + Sierra Leone + Liberia Guinea-Bissau, Guinea + Sierra Leone + Liberia Guinea-Bissau, Guinea + Sierra Leone + Liberia
Demersal fish South 2 Group leader: Samuel Quatey <i>Brachydeuterus auritus</i> <i>Galeoides decadactylus</i> <i>Dentex</i> spp. <i>Pagellus bellottii</i> <i>Pseudotolithus</i> spp.	Côte d'Ivoire + Ghana + Togo + Benin Côte d'Ivoire + Ghana + Togo + Benin Côte d'Ivoire + Ghana + Togo + Benin Côte d'Ivoire + Ghana + Togo + Benin Côte d'Ivoire + Ghana + Togo + Benin
Demersal fish South 3 Group leader: Kumbi Kilongo <i>Pseudotolithus</i> spp.	Nigeria + Cameroon Gabon + Congo + Democratic Republic of Congo + Angola
<i>Galeoides decadactylus</i>	Nigeria + Cameroon Gabon + Congo + Democratic Republic of Congo + Angola
<i>Cynoglossus</i> spp.	Gabon + Congo + Democratic Republic of Congo + Angola
<i>Dentex</i> spp.	Gabon + Congo + Democratic Republic of Congo + Angola
<i>Dentex macrophthalmus</i>	Angola

Subgroup (group leader) Species/group of species	Unit/stock
<i>Brachydeuterus auritus</i>	Congo + Angola Nigeria
<i>Pomadasyss</i> spp.	Gabon + Congo + Democratic Republic of Congo + Angola
<i>Arius</i> spp.	Cameroon Gabon
<i>Merluccius polli</i>	Angola
Shrimps South Group leader: Eva Garcia/ Ignacio Sobrino Coastal shrimps (<i>Penaeus notialis</i> , <i>Penaeus monodon</i> and <i>Parapenaeopsis atlantica</i>)	 Nigeria Cameroon Republic Democratic of Congo
<i>Penaeus notialis</i>	Guinea-Bissau Guinea Sierra Leone Ghana Gabon Congo
<i>Parapenaeus longirostris</i>	Guinea-Bissau Guinea Sierra Leone Liberia Congo Angola
Subgroup (Group leader) Species/Group of species	Unit/Stock
Cephalopods South Group leader: Pedro Pascual <i>Sepia</i> spp.	 Guinea-Bissau Guinea Sierra Leone Ghana
<i>Octopus vulgaris</i>	Guinea-Bissau

1.5 Follow-up of research recommendations

Several recommendations were made by the 2003 and 2005 sessions of the Working Group with respect to research to be pursued and the actions adopted for the realization of these recommendations are presented in Table 1.5.1. For most recommendations follow up activities had been initiated, although many of them require continuation to be useful for the assessments. The Working Group noted that work has been started to improve the statistical and biological sampling systems in the countries of the subregion. Studies on biological aspects of certain species analysed within the framework of the Working Group had also been initiated. Some recommendations, for various reasons, were not taken into consideration. Biological information is almost inexistent and sampling for biological purposes is not carried out on a regular basis in the subregion.

1.6 Data quality

Trends and quality of the basic data (catch and effort) collected by each country, were one of the main topics of discussion during the 2008 Working Group meeting. Although improvements have been noted in some countries in splitting artisanal catch by gears and years there are still problems with the

basic data and with the sampling of catches to separate catch into species. For some countries the data were not made available for the last two years (2006 and 2007), and thus estimates had to be made for assessment purposes. There are also uncertainties surrounding stock definition of most of the stocks. The quality of the data series must be further improved in the future.

1.7 Overview of catches

Catch statistics of the demersal fisheries for the period 1990–2006 in the CECAF southern area were summarized by species, country and fleet. The catches for each subgroup are summarized in each respective section.

Total catch of demersal resources analysed in the 2008 Working Group is around 172 000 tonnes and 126 000 tonnes in 2006 and 2007 respectively.

Total catches of these resources for the period 1990–2007 fluctuated with an average around 154 000. A decreasing trend has been seen since 2004 (232 000 tonnes) (Figure 1.7.1). The average catches of demersal fish analysed over the last five years were estimated at around 182 000 tonnes. It should be noted that the 2007 catch data from Guinea are estimates based on the average of the previous years and that there was no new data from Guinea-Bissau and Cape Verde because the invited scientists were not present in the Working Group.

The most important group of species, in terms of catches, studied in the region is *Pseudotolithus* spp. (croaker) of the Sciaenidae family which makes up on average around 47 000 tonnes in the period 2002–2006 with a contribution to the total catches of the main demersal fish studied in the region of about 26 percent in 2006. *Brachydeuterus auritus* (bigeye grunt from the Pomadasyidae family) is the second most important of the species studied in the Working Group and contributed with an average of around 25 000 tonnes in the same period. Also important is the group *Dentex* spp. (Sparidae family and commonly named sea breams) which is widely distributed in the West African zone representing an average of around 16 000 tonnes in the period 2002–2006 (Figure 1.7.1).

The deepwater rose shrimp (*Parapenaeus longirostris*) and the Southern pink shrimp (*Penaeus notialis*) are considered important in the region. The average catch over the period 2002–2006 of *Parapenaeus longirostris* is estimated at 3 000 tonnes and that of *Penaeus notialis* at around 4 000 tonnes (Figure 1.7.1). The non identified coastal shrimps from Benin, Cameroon, Democratic Republic of Congo and Nigeria yields important catches in these countries with a catch average of 15 000 tonnes in the period considered (2002–2006).

1.8 Demersal surveys in the southern CECAF area

Since the last meeting, 17 fisheries surveys were carried out in the southern CECAF area including 11 national surveys and 6 regional ones (Table 1.8.1). The main objective of these surveys was the assessment of the stocks. Data collected included catches by species (in weight and number), biological and oceanographic data, plankton (phyto and zoo plankton) and benthos. The regional surveys were carried out by R/V DR FRIDTJOF NANSEN. Of the national surveys, some were carried out by R/V DR. FRIDTJOF NANSEN and other by research vessels from the region such as the Guinean vessel R/V LANSANA CONTÉ and the Senegalese R/V ITAF DEME.

1.9 Methodology and software

The quality and trends in basic data (catch, effort, length distribution) collected by each country and their sampling systems, represented some of the main discussion topics of the 2008 meeting of the Working Group.

Keeping consistency with the methods used for the last few years, the main model used by the Working Group was the dynamic version of the Schaefer (1954) model. To assess the current state of

the stocks and estimate the model parameters, an Excel spreadsheet implementation of the dynamic version of this model, with an observation error estimator (Haddon, 2001), was used. The model was fitted to the data using the non-linear optimizer built into Excel, Solver (Appendix II).

For some stocks, several abundance indices are available (commercial CPUE series or survey abundance estimates), and in these cases, an analysis of the different indices was made, to decide which one best reflected the changes in abundance of the stock in question. Where more than one abundance index was believed to describe the trends in stock abundance, the model was fitted to these different indices. The fit of the model to the different datasets was compared and the series that allowed the best fit was retained by the Working Group.

2. DEMERSAL FISH SOUTH, SUBGROUP 1

Guinea-Bissau¹, Guinea, Sierra Leone, Liberia and Cape Verde¹

2.1 Fisheries

Based on the relative importance of the main species, and the availability of data, the Working Group decided to analyse seven species or groups of species: *Pseudotolithus elongatus*, *Pseudotolithus* spp., *Galeoides decadactylus*, *Pomadasys* spp., *Arius* spp., *Cynoglossus* spp. and Sparidae.

Catch per unit effort (CPUEs) for the last three years for Guinea were not available to the Working Group, however, due to the observed similarity in annual pattern in CPUE variation from previous years for most of the species analysed from Guinea, Sierra Leone and Liberia, the Working Group assumed the same stocks for Guinea, Sierra Leone and Liberia in this subgroup, with the exception of *Cynoglossus* spp. for which the Working Group assumed different stocks, one in Sierra Leone and Liberia and another in Guinea given the different annual trends observed in the Guinea CPUE compared to those of the other countries.

Liberia joined the subgroup this year and presented catch data series from 1995 to 2007 for the above species or group of species. No effort data series was available and the catch data series for the artisanal fishery were very limited.

No new information from Guinea-Bissau and Cape Verde was available to the subgroup.

Guinea

Two main fisheries are involved in the exploitation of demersal fish in Guinea: the industrial trawl fishery and the artisanal fishery, motorized or not.

Since 1985 the demersal industrial fishery has been carried out almost exclusively by foreign fleets operating under licence agreements. Except for around ten freezer trawlers of Guinean nationality, the remaining vessels are all of different nationalities: Chinese, Korean, French, Spanish, Russian, Greek, Italian, Maltese, Senegalese, Sierra Leonean, Ukrainian and American or from the Côte d'Ivoire. Part of this fleet operates under fishing agreements (European Union and China) while the remainder operates using vessels chartered from Guinean ship owners. During the year 2005, 41 industrial vessels targeting demersal fish operated in Guinean waters. The vessels fishing for cephalopods (41 vessels) and the shrimpers (34 vessels), that fished in Guinea in the same year, accounted for between 20 and 30 percent of the demersal fish catch.

The industrial fishery exploits species of the muddy and sandy bottoms, which belong predominantly to the families Scianidae (e.g. *Pseudotolithus* spp.), Sparidae (seabreams), Cynoglossidae (soles), Polynemidae (threadfins), Serranidae (groupers) and Mugilidae (mulletts).

¹ Guinea-Bissau and Cape Verde scientists were not present.

The artisanal fishery counts today approximately 2 500 canoes, with about 44 percent of these being motorized. Six main types of gear are currently in use by the Guinean artisanal fishery: driftnets (29 percent), encircling gillnets (25 percent), longlines (20 percent), set gillnets (15 percent), handlines (9 percent) and purse seines (2 percent).

In 1997, 120 landing sites or “fishing ports” were counted along the Guinean coast, compared to 97 in 1992. Their importance varies greatly, going from under 10 canoes in Sooti, Boffa, to more than 100 in Boulbinet, Conakry.

The main fish resources exploited by the artisanal fishery are the pelagic species *Ethmalosa* and *Sardinella*, the demersal species of the *Sciaenidae* family and various types of seabream.

Sierra Leone

The northern shelf constitutes the most productive fishing area of Sierra Leone. Both the northern and southern shelf areas, however, have demersal and pelagic fish resources including shrimp, cephalopods and molluscs.

The marine fisheries of Sierra Leone are divided into two major sectors: the artisanal fishery operating in estuaries and inshore waters and the industrial fishery operating in deeper waters. Most small-scale fishing activities are concentrated in a zone of 15–45 km from the coast and a depth of less than 50 m. The industrial fleet includes trawlers, shrimpers, canoe support vessels and the transporters ships.

The shrimp trawlers take a large proportion of bycatch (estimated at 75 percent). The bycatch includes mainly inshore demersal species such as *Galeoides decadactylus*, *Pseudotolithus senegalensis*, *Pseudotolithus typus*, *Brachydeuterus auritus*, undersized Sparidae, etc. The discard rate in this fishery has been estimated at 25 percent, which is slowly decreasing as most of the bycatch are now landed for sale. The demersal finfish trawlers operate mainly offshore targeting deeper water demersal resources like Sparids, Serranidae, Lutjanidae, Ariidae, Pomadasysidae and others. Since 2005, there has been new entrant of five Chinese pair trawlers in the industrial fishery, which has resulted in a sudden high increase in pelagic and demersal landings. In recent years, the snails (gastropods) constitute significant part of the shrimp and demersal fish trawl catch (about 15 and 5 percent, respectively). Equally important in the industrial trawl catch is the cuttlefish (*Sepia* spp.). Another species of increasing commercial importance and under close monitoring in the demersal trawl fishery is the West African goatfish (*Pseudupeneus prayensis*), which has been increasing in recent years and has contributed to 6 percent of total demersal trawl catch in 2007.

The major target species for the hook and line artisanal fisheries are sparids using powered motorized craft, with insulated boxes. Bobo croacker, (*Pseudotolithus* spp. including *Pseudotolithus elongatus*) and the grey grunt (*Pomadasys* spp.) are taken in a variety of artisanal fishing gears (including ringnets, driftnets, hook and line, etc).

Liberia

Liberia’s continental shelf area has considerable marine fish resources and the most abundant demersal species groups are *Lutjanidae* spp., *Sparidae* spp. and *Dentex* spp. Crustaceans such as shrimps and lobsters are less abundant but are of much higher value than finfish species.

The fishing industry in Liberia is mainly divided into two distinct sectors; namely the industrial fishery (mechanized) sector and the artisanal fishery (small scale) sector. The industrial fishery sector is more advanced using mechanized methods of fishing while the artisanal fishery sector is operated by semi-mechanized methods and indigenous methods respectively using boats carrying 12–75 horsepower engines and paddles in operation.

There are currently 12 fishing companies operating in Liberia: six companies are exclusively engaged in the importation of frozen fish, and six companies are engaged in fish catching activities operating 27 fishing vessels. The fishing vessels operating in Liberian waters range in size from 91 to 300 GRT.

Industrial fishing vessels land their catches at the fishing pier in the Freeport of Monrovia. The fishing vessels that fish in Liberian waters are required to pay taxes while imported fish are tax exempt. Foreign nationals presently dominate the industrial fishery; they own all the fishing companies and are occupying the senior management positions. The fish factories do not have appropriate fish processing facilities and proper drainage systems. Potable water supply, ice and cold storage facilities are absent in some of the factories. At present, the fish companies do not meet the international agreements on sanitary and phytosanitary standards and requirements standards to export fish to Europe, Asia and America.

The artisanal fishery provides a means of livelihood to approximately 33 000 full-time fishers and processors in the coastal counties. Artisanal fishery operators are mainly indigenous Kru fishers and their families, and the Fanti and Popoe fishers and their families who migrated to Liberia from Benin, Ghana and Côte d'Ivoire. Furthermore, recently there is more presence of Gambian and Senegalese fishermen in Cape Mount County. There are an estimated number of 3 473 canoes operating in the marine waters of Liberia, only eight percent are motorized.

The fishing units owned and operated by Liberian nationals are small in size and almost all of them are non-motorized. The fishing nets used by the Liberian fishermen generally have small meshes that catch many juvenile fish that threaten resources sustainability. Artisanal fishers are operating in individual family units but are slowly coming together through associations and cooperative societies that have been established for the pursuit of common aspirations/interests. The artisanal fish landing sites are devoid of basic fisheries infrastructures such as fish handling and processing areas, storage facilities for processed products, ice and chill storage facilities. Potable water supply systems and sanitary facilities are not available and consequently environmental hygiene and beach sanitation are major problems.

2.2 Sampling schemes and sampling intensity

2.2.1 Catch and effort

Guinea

The sampling protocol of the artisanal and industrial fisheries is summarized in the 2005 report of the Working Group. No new data has been available to the Working Group (FAO, 2006).

Sierra Leone

The sampling protocol of the artisanal and industrial fisheries is summarized in the 2005 report of the Working Group. No new data has been available to the Working Group (FAO, 2006).

Artisanal data from 2001 to 2007 were obtained by a sample-based method, wherein only a few landing sites (about 15 percent) are sampled for catches, fishing effort and fish prices by different fishing units. Total catches and fishing effort are derived from estimated CPUEs, boat and gear activity coefficients and the frame survey data using the ARTFISH software (FAO/FIGIS, 2007); a development tool for the statistical monitoring of fisheries.

The number of samples collected at each landing site or on board of vessels was not available to the Working Group and thus no analysis of sampling intensity could be made.

Liberia

The Bureau of National Fisheries under the Ministry of Agriculture is the arm of government responsible to monitor and regulate all fishing activities within the territorial waters of the Republic of Liberia.

As a result of budgetary constraints, Liberia does not yet have a fully developed sampling protocol for catch and effort in the artisanal fishery.

The description of the sampling protocol for the industrial fisheries was not provided to the Working Group and similarly no information was provided on the number of samples collected from the different fishing units.

2.2.2 Biological parameters from catch and landings

Guinea

Sampling of length frequencies is very limited in commercial catches of demersal fish in Guinea. In 2004, only 100 samples were collected from the artisanal fishery to measure fishes. In recent years, no record of length frequencies has been made.

There are no data on sexual maturity, reproduction, etc. in commercial catches of demersal fish in Guinea.

Sierra Leone

Due to lack of funds there was no biological sampling during the period under review (2006–2007). However, with the help of an European Union-funded project, a biological data collection scheme for commercial species was introduced in May 2008 in both industrial and artisanal sector. Emphasis has been put on length measurement, sexual maturity, reproduction and feeding for commercial species.

Liberia

As a result of budgetary constraint there was no biological sampling during the period under review. However, the Bureau of Fisheries is working hard to establish a proper sampling system.

2.2.3 Research surveys

Research survey data for these species were not presented to the Working Group.

2.3 Bobo croaker (*Pseudotolithus elongatus*)

2.3.1 Biological characteristics

Pseudotolithus elongatus has an inshore distribution and can occur in estuaries and brackish waters.

This species can easily reach a total length of 30 cm and some individuals, more than 40 cm. Individuals gather in shoals and migrate along the coast. In Sierra Leone, it is found in highest abundance during the period from August to November.

Exploited by both the industrial and artisanal fisheries, this species is targeted throughout the year. Recently, *Pseudotolithus elongatus* has begun to be exploited by coastal activities that focus exclusively in processing otoliths.

2.3.2 Stock identity

One single stock of *Pseudotolithus elongatus* was assumed for assessment purposes for Guinea, Sierra Leone and Liberia.

2.3.3 Data trends

Time series catch and effort data for the last three years was only available for Sierra Leone and Liberia. Due to a change in the data handling system, data for the last three years for Guinea were not available.

The data for Guinea-Bissau and Cape Verde for the last years were not available because none of the scientists from these countries attended the meeting. Consequently, the Working Group decided not to include data from these two countries in the analysis.

Catch

Guinea

The total catches increased until 1997, followed by a decrease until 1999, before increasing again until 2001, and remained stable until 2002. This increase can be explained by a higher effort directed at this species due to the increasing demand from the Asian market. Between 2001 and 2002, a slight decrease in catches was observed, which was followed by a sharp decrease from 2003 to 2005 (Table and Figure 2.3.3a).

Sierra Leone

Catches fluctuated between 1994 and 1998 before peaking in 1999, followed by a new general decrease until 2001. A decline is observed in the industrial fisheries in 2003 up to 2006, which was followed by an increase in 2007. Artisanal catches for this species increased in 2003 reaching a peak in 2004, which was followed by a general decline up to 2007 (Table and Figure 2.3.3a).

Liberia

The total industrial catches have been quite stable with low catches, with peaks in 1999 and 2004. A similar trend was also observed in the artisanal catches with relatively low catches and with similar peaks as those observed for the industrial catches. Given the low artisanal catches, it was apparent that the data was sampled values from landing sites and not the total catch therefore; the total catch is underestimated (Table and Figure 2.3.3a).

Fishing effort

The industrial and artisanal effort presented in this Section is the same for all species.

The effort of the Guinean demersal trawler fleet increased markedly over the period 1999–2001 and the artisanal fisheries effort also showed an increase over this period. Since 2001, the industrial fleet effort decreased whereas the artisanal effort increased. The artisanal effort was presented by gear until 2005 (Table 2.3.3a).

The effort of the demersal trawlers operating in Sierra Leone has remained relatively stable from 2002 to 2005. Then a decline is observed in 2005 and a sudden increase in effort for demersal trawlers in 2006. In the artisanal sector, the effort increased in 2002 and peaked in 2003. There is then a decline from 2004, which leveled off in 2007 before declining again (Table and Figure 2.3.3b).

There is no information relating to industrial and artisanal fleets of Liberia.

Abundance indices

CPUE

Over the period 1999–2002, CPUE values of *Pseudotolithus elongatus* show similar trends between the Guinean and Sierra Leone finfish trawler fleets (Table and Figure 2.3.3c), with some differences observed for years 2000 and 2002. In 2003 an increase in CPUE is observed for the Guinean finfish trawlers followed by a general decrease in CPUE for both countries from 2003 to 2005. A sharp increase in the Sierra Leone finfish trawler CPUE was observed in 2006 and 2007. For the period 1996–2005, CPUE values for the Guinean fleet are higher than those for Sierra Leone's fleet. The CPUE for the Sierra Leone industrial shrimp fleet has been stable over the time series with observed gradual decline from 1998 to recent years.

Research surveys

No new research survey data were presented to the Working Group.

Biological data

Length composition and other biological parameters

Data on length composition and other biological parameters (growth, reproduction, feed, etc) for *Pseudotolithus elongatus* were not provided to the Working Group.

2.3.4 Assessment

Methods

A Schaefer dynamic production model implemented in an Excel spreadsheet was used to evaluate the state of the stocks and the demersal fisheries in the region. The model is described in detail in Appendix II.

Data

The Working Group used the total catch of *Pseudotolithus elongatus* for the three countries. The catch of the Guinean industrial fleet in 2006 and 2007 have been estimated using the hypothesis that the exploitation pattern was the same as in 2005. For the artisanal fishery catch was estimated for the period 2005–2007 assuming that exploitation was the same as in 2004.

The abundance indices used were the CPUE from the demersal trawlers in Guinea and the CPUE of Sierra Leone shrimpers.

Results

The model did not fit well the CPUE and total catch data for the *Pseudotolithus elongatus* stock and no conclusions can be made from the results of the model.

2.3.5 Management recommendations

Considering that the *Pseudotolithus elongatus* stock was already considered overexploited in 2005 in Guinea and in Sierra Leone (FAO, 2007), the Working Group decided to adopt a precautionary approach and thus recommends to reduce the total effort on this species in these three countries and not to exceed the level of the catches of 2004 (17 000 tonnes) until a more complete and better quality data series can be provided to the Working Group.

2.4 Croakers (*Pseudotolithus* spp.)

2.4.1 Biological characteristics

Pseudotolithus senegalensis and *Pseudoplesiops typus* are the two main species that constitute the *Pseudotolithus* spp. group in this report for Guinea, Sierra Leone and Liberia.

Pseudotolithus senegalensis and *Pseudoplesiops typus* are both coastal species occurring on muddy and sandy bottoms. These two species have a wider distribution and grow faster than *Pseudotolithus elongatus*. *Pseudoplesiops typus* also commonly occurs in estuaries.

Both species are important in the industrial and artisanal fisheries in Guinea and Sierra Leone.

2.4.2 Stock identity

The Working Group has considered a single stock *Pseudotolithus* spp. assessment of Guinea, Sierra Leone and Liberia.

2.4.3 Data trends

Catch

The trend in catches of *Pseudotolithus* spp. from the demersal finfish fleet in Guinea is similar to those observed for *P. elongatus*. An increase in total catch was noted in 1997, followed by a decrease in 1998. Catches increased again until 2000 and stayed more or less stable in 2001, before decreasing again until 2005. In Sierra Leone, catches from the industrial fleet (finfish trawlers and shrimpers)

fluctuated between 1994 and 1998, increased in 1999, followed by a general decrease in the industrial catches from 2003 to 2006. An increase was observed in 2007. Unlike Guinea and Sierra Leone, catches in Liberia for the industrial fleet was very low and stable with peaks observed in 1999 and 2004, (Table and Figure 2.4.3a).

Catches of the artisanal fisheries in Guinea and Sierra Leone showed similar trends with a general increase in 2002, 2003 and 2004 and general decrease in recent years (Table and Figure 2.4.3a).

Fishing effort

This stock is targeted by the multispecies demersal fleets of the three countries. The trends in effort of the fleets for which data are available were described in Section 2.3.3.

Abundance indices

CPUE

Sierra Leone finfish trawlers present two different levels of CPUE during the period: a low level before 1999 and a higher (but fluctuating) level from this year onwards, similar to the level of the Guinean fish trawlers (Figure 2.4.3c). The CPUE of the Guinean finfish fleet show a gradual decline from 1999 to 2004, followed by a sharp decrease in 2005.

Research surveys

No new survey data were presented to the Working Group.

Biological data

Length composition and other biological parameters

Data on length composition and other biological parameters (growth, reproduction, feed, etc) for *Pseudotolithus* spp. were not provided to the Working Group.

2.4.4 Assessment

Methods

The Schaefer dynamic production model was used to evaluate the state of the *Pseudotolithus* spp. stock and the demersal fisheries in the region. The model is described in detail in Appendix II.

Data

There is a series of catch and effort data in Sierra Leone for the period of 1994 to 2007 as well as catch data for the period of 1995–2007 for *Pseudotolithus* spp. Data on effort and catch in Guinea were not available for more recent years (2005–2007), however, in order to have an estimate of total catch of the stock, the Working Group decided to consider the catch of Guinea, for these three years, equal to the last year of Guinean catch (2005) (Table 2.4.3a). To fit the model, the total catches of Guinea, Sierra Leone and Liberia (including artisanal catches for the three countries) were used. Since there were no abundance indices (CPUEs) available for Guinea for the last three years (2005–2007), the abundance indices used were the CPUEs of the Sierra Leone industrial shrimp trawlers and the Sierra Leone finfish trawlers CPUE (Figure 2.4.3c).

Results

The model provides a good fit of the data and more or less the same result as the CPUE of shrimp trawlers or that of Sierra Leone (Table 2.4.4a and Figure 2.4.4).

Given the doubts expressed by the Working Group on the CPUE of finfish in Sierra Leone as an index of abundance, especially in the last three years, the Working Group retained the fitted model using the CPUE shrimpers in Sierra Leone. The model shows that the current biomass is greater

than the biomass corresponding to maximum sustainable yield and the stock is moderately exploited, because the current level of catch is below the natural production of the stock (Table 2.4.4a).

Table 2.4.4a: Indicators on the state of the stock and fishery of *Pseudotolithus* spp. in Guinea, Sierra Leone and Liberia

Unit/abundance indice	F_{cur}/F_{SYcurB}	B_{cur}/B_{MSY}	F_{cur}/F_{MSY}	$F_{cur}/F_{0.1}$	$B_{cur}/B_{0.1}$
Guinea, Sierra Leone and Liberia/ Sierra Leone fish trawlers	72%	127%	53%	58%	116%

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

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

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

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

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

Discussion

The model provides a satisfactory fit of the data. The overall result is that the stock is moderately exploited. However, because previous assessments had indicated that it was overfished and that some doubts remain about the data, the Working Group suggested that these results be viewed with caution.

2.4.5 Management recommendations

In view of the fact that the fishery is multigear and multispecies, and given the observed trends in effort and CPUE, the Working Group decided to adopt a precautionary approach and recommends that fishing effort should not exceed current level and that the total catch should not exceed the average of the last three years (5 000 tonnes).

2.5 Threadfin (*Galeiodes decadactylus*)

2.5.1 Biological characteristics

This species occurs in shallow waters on sandy and muddy bottoms up to 50 m deep. It is exploited by both artisanal and industrial fisheries and is a major bycatch component of shrimp trawlers.

2.5.2 Stock identity

The *Galeiodes decadactylus* is found primarily in shallow water in Sierra Leone, Guinea and Liberia. This species can be considered as forming a single stock.

2.5.3 Data trends

Catch

Total catch of *Galeiodes decadactylus* in the region increased from 1994 (1 700 tonnes) to 1997 (2 800 tonnes) before decreasing in 1998 (2 100 tonnes). Thereafter, the catches fluctuated until 2007 between a maximum of 5 500 tonnes and a minimum of 3 500 tonnes. Catches in Sierra Leone continuously decrease from 1994 to 2000 and increase from 2003 to 2007. Catches in Liberia fluctuated within a narrow range, with the exception of unusual catches for 1999 and 2004 (Table and Figure 2.5.3a).

Fishing effort

This stock is targeted by the multispecies demersal fleets of the three countries. The trends in effort of the fleets for which data are available were described in Section 2.3.3.

Abundance indices

CPUE

CPUEs generally have fluctuated over the period 1994-2004 (Table and Figure 2.5.3c) with a steady increase until 2002. CPUEs of Guinea then began to decline until 2005. In Sierra Leone, there is instead a strong increase in CPUE in 2006 and 2007 (Table and Figure 2.4.3c).

Research surveys

No data on the research undertaken has been presented to the Working Group.

Biological data

Length composition and other biological parameters

Data on length composition and other biological parameters (growth, reproduction, feed, etc) for *Galeoides decadactylus* were not provided to the Working Group.

2.5.4 Assessment

Methods

The Schaefer dynamic production model was used to evaluate the state of the *Galeoides decadactylus* stock and the demersal fisheries in the region. The model is described in detail in Appendix II.

Data

The total catch (Guinea, Sierra Leone and Liberia) and the CPUE of Sierra Leone shrimp trawlers were used.

Results

The model could not be fitted to the data available for *Galeoides decadactylus* in the region and no conclusions can be drawn from the results of the model.

2.5.5 Management recommendations

As a precautionary measure and pending further information being prepared, the Working Group recommends not to increase fishing effort for *Galeoides decadactylus* as a series of more complete and better quality are not available.

2.6 Grey grunt (*Pomadasys* spp.)

2.6.1 Biological characteristics

Pomadasys jubelini and *Pomadasys incisus* are the main species included in this group, which also includes *P. rogeri*. These species have a coastal distribution. *Pomadasys jubelini*, the most abundant of the three species included in this group, has however been commonly caught in depths more than 30 m. *P. rogeri* also occurs in catches from pelagic fishing gears like artisanal ringnets, gillnets and setnets and shoals of this species are often targeted in these fisheries. The shoal of this species are indeed often targeted by these fisheries.

2.6.2 Stock identity

The three species occur in Guinean waters, in Sierra Leone and Liberia. More present in coastal waters than the other two species, *Pomadasys jubelini* is important in artisanal fisheries that use purse seine. The Working Group considered a single stock for *Pomadasys* spp. and, like other stocks, conducted a separate evaluation of the CPUE for each country.

2.6.3 Data trends

Catch

There appears to be fluctuations in the catches for the period under review, the catches of the Demersal finfish fleet in Guinea decreasing from 2001 to 2005 and the catches of the artisanal fleet in Sierra Leone increasing from 2002 to 2007 (Table and Figure 2.6.3a).

Fishing effort

This stock is targeted by the multispecies demersal fleets of the three countries. The trends in effort of the fleets for which data is available were described in Section 2.3.3.

Abundance indices

CPUE

CPUE has been fluctuating during most of the period (Table and Figure 2.6.3c). However it must be noted that CPUE in the Guinean fisheries has been decreasing from 1998 until 2004. In Sierra Leone, an increase in CPUE was noted from 1999 with a peak in 2001. A decrease in CPUE was observed from 2002 to 2007 followed by a new increase in CPUE in 2004. There was no CPUE data presented for Liberia.

Research surveys

No data on the research undertaken has been presented to the Working Group.

Biological data

Length composition and other biological parameters

Data on length composition and other biological parameters (growth, reproduction, feed, etc) for *Pomadasys* spp. were not provided to the Working Group.

2.6.4 Assessment

Methods

The Schaefer dynamic production model was used to evaluate the state of the *Pomadasys* spp. stocks and the demersal fisheries in the region. The model is described in detail in Appendix II.

Data

In order to have full data sets for *Pomadasys* spp., the Working Group decided to consider the catch of artisanal fisheries in Guinea non specific from 2005 to 2007 and industrial trawlers in 2006 and 2007 based on 2004 and 2005 data (estimates of the number of vessels in the demersal fishery industry and the number of canoes in the artisanal fishery). The abundance indices used in the model were the CPUEs of Sierra Leone shrimpers since there were no CPUEs available for Guinea for the last two years (2006–2007).

Results

The model provides a reasonably good fit to the data of Guinea, Sierra Leone and Liberia (Figure 2.6.4a). The results indicate that the stock of *Pomadasys* spp. is overfished. The current biomass is lower than the biomass which produce maximum sustainable yield and fishing mortality is 45 percent higher than that corresponding to the natural production of the stock at the current biomass level (Table 2.6.4a).

Table 2.6.4a: Indicators on the state of the stock and fishery of *Pomadasys* spp. in Guinea, Sierra Leone and Liberia

Unit/abundance index used	F_{cur}/F_{SYcurB}	B/B_{MSY}	F_{cur}/F_{MSY}	$F_{cur}/F_{0.1}$	$B_{cur}/B_{0.1}$
Guinea+Sierra Leone+Liberia/ Sierra Leone shrimpers	145%	56%	51%	232%	209%

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

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

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

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

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

Discussion

The model follows the trends in the fishery from Guinea, Sierra Leone and Liberia. The results of the model indicate that the stock is overexploited. Given that this stock is likely shared among these three countries, they should adapt their management measures for this stock to this situation and take corrective action.

2.6.5 Management recommendations

The Working Group recommends to reduce fishing effort. Total catch should not exceed the average of the catches from 1995–1999 (1 700 tonnes per year).

2.7 Catfish (*Arius* spp.)

2.7.1 Biological characteristics

The species *Arius latiscutatus* and *A. heudeloti* are the main species in this group. Both species are coastal in distribution and *Arius latiscutatus* can be found in brackish waters. Both species are common in Liberia, Sierra Leone and Guinean waters where they are commonly caught in bottom trawls and bottom setnets. Sizes between 60 and 70 cm have been observed in these species.

2.7.2 Stock identity

The Working Group considered one stock of *Arius* spp. for the three countries.

2.7.3 Data trends

Catch

The total catch of this species group fluctuated from 1995 to 2003 between 3 500 tonnes and 8 300 tonnes. Then, the catch declined to reach 4 400 tonnes in 2007. The catches in Guinea fluctuated with a pic in 2001 (7 469 tonnes), after this year they decline until 2005 (2 900 tonnes). The catches in Sierra Leone increased from 600 tonnes in 1995 to 1 200 tonnes in 2003. From 2003 to 2007 they fluctuated between 1 200 and 1 150 tonnes. In Liberia, the catches raised in 2004 and 2007, 200 and 340 tonnes, respectively (Table and Figure 2.7.3a).

Fishing effort

This stock is targeted by the multispecies demersal fleets of the three countries. The trends in effort of the fleets for which data is available were described in Section 2.3.3.

Abundance indices

CPUE

The CPUE of the industrial fishery in Guinea and fish trawlers in Sierra Leone fluctuated to reach a peak in 2000 with respectively 274 kg/fishing days and 201 kg/fishing days. Since then, the CPUE of the Demersal Finfish trawlers in Guinea decreased until 2005 when it was 37 kg/fishing days. The

CPUE of the finfish trawlers in Sierra Leone decreased until 2002, before increasing to reach 201 kg/fishing days in 2007.

Research surveys

No data on the research undertaken has been presented to the Working Group.

Biological data

Length composition and other biological parameters

Data on length composition and other biological parameters (growth, reproduction, feed, etc) for *Arius* spp. were not provided to the Working Group.

2.7.4 Assessment

Given the uncertainty with the available data, the Working Group decided not to run an assessment for *Arius* spp.

2.7.5 Management recommendations

As a precautionary measure and pending further information being prepared, the Working Group recommends not to increase fishing effort for *Arius* spp. as a series of more complete and better quality are not available.

2.8 Sole (*Cynoglossus* spp.)

2.8.1 Biological characteristics

The main species include *Cynoglossus senegalensis* (*goreensis*), *Cynoglossus canariensis* and *Cynoglossus monodi*. These species are members of the family Cynoglossidae and occur on sandy and muddy bottoms. *C. senegalensis* and *Cynoglossus canariensis* have a wide depth distribution range and can occur up to depths of 100 metres whilst *Cynoglossus monodi* is commonly found in shallow areas of less than 30 m depth.

2.8.2 Stock identity

The Working Group considered one stock of *Cynoglossus* spp. for the three countries.

2.8.3 Data trends

Catch

Industrial catch of these species in Guinea showed an upward trend with peaks in 1997 and 2001, followed by a sharp decline that continued until 2005. In Sierra Leone, catches have remained broadly stable since 2002. The vast majority of catches of these species occurs in Guinea (Table and Figure 2.8.3a).

Fishing effort

This stock is targeted by the multispecies demersal fleets of the three countries. The trends in effort of the fleets for which data is available were described in Section 2.3.3.

Abundance indices

CPUE

CPUE series show different trends depending on the country (Table and Figure 2.8.3c). In Guinea, the CPUE increased with slight fluctuations. It peaked in 2001. A sharp decline was observed in 2005. In Sierra Leone, the CPUE was generally stable and has similar trends between the shrimp and finfish (visible increase in CPUE of shrimp during the last three years in Figure 2.8.3c).

Research surveys

No data on the research undertaken have been presented to the Working Group.

Biological data

Length composition and other biological parameters

Data on length composition and other biological parameters (growth, reproduction, feed, etc) for *Cynoglossus* spp. were not provided to the Working Group.

2.8.4 Assessment

Methods

The Schaefer dynamic production model was used to evaluate the status of the *Cynoglossus* spp. stocks and the demersal fisheries in the region. The model is described in detail in Appendix II.

Data

The Working Group used the total catches of this species group. The abundance indices used were the CPUE of shrimpers from Sierra Leone. The Working Group considered these data better reflect the abundance of the species that CPUE trawlers targeting demersal fish in Liberia.

Results

The model does not fit the data well in Sierra Leone and Liberia for this group of species. No diagnosis can then be established from the results of the model.

2.8.5 Management recommendations

As a precautionary approach and considering the results of the previous assessment, the Working Group recommends to decrease fishing effort until the Working Group analyses a more complete and improved series. Total catch should not exceed the mean catches of the last five years (3 300 tonnes).

2.9 Seabreams

2.9.1 Biological characteristics

The group Sparidae include species like *Dentex* spp. (*Dentex angolensis*, *Dentex congoensis*, *Dentex canariensis*), *Pagellus bellottii*, *Pagellus caeruleosticus* and *Pagrus* spp. The Sparidae are demersal species that usually are distributed in deeper water and the above-mentioned species are found in the waters of Guinea, Sierra Leone and Liberia where they are exploited by demersal trawls and hook and line.

2.9.2 Stock identity

As for the other species groups, the Working Group considered one single stock unit for this species group for the three countries.

2.9.3 Data trends

Catch

Catches from the Guinean industrial fish trawlers increased until 1999 and then have fluctuated. The artisanal catches on the other hand decreased until the year 2000. A large increase in artisanal catches in Guinea was noted in 2001 (around 4 000 tonnes), which was followed by a steep decline in 2004 (around 900 tonnes) (Table and Figure 2.9.3a).

In Sierra Leone, catches have been fluctuating without any clear trend. Recent catch in 2006 showed a steep increase in landings. Catches in Liberia have been stable at a relatively low level, with increase in 1999 and from 2004 to 2006.

Fishing effort

This stock is targeted by the multispecies demersal fleets of the three countries. The trends in effort of the fleets for which data is available were described in Section 2.3.3.

Abundance indices

CPUE

CPUE has been gradually decreasing in Sierra Leone from 1996 to 2005, which was followed by a steep increase in 2006 to 2007 (Table and Figure 2.9.3c). A slight increase was noted in 1999 and 2003, a trend which is similar to that observed for the Guinean demersal trawler fleet. Off the coast of Guinea, however, CPUE has been fluctuating around an approximately constant level until 2003 when it decreased to its lowest in 2004 (Table and Figure 2.9.3c). No CPUE data were provided for Liberia.

Research surveys

No data on the new research undertaken has been presented to the Working Group.

Biological data

Length composition and other biological parameters

Data on length composition and other biological parameters (growth, reproduction, feed, etc) for Sparidae were not provided to the Working Group.

2.9.4 Assessment

Methods

The Schaefer dynamic production model was used to evaluate the state of the Sparidae stock and the demersal fisheries in the region. The model is described in detail in Appendix II.

Data

To apply the model, the total catches of Guinea, Sierra Leone and Liberia (including artisanal catches for the three countries) were used (Table 2.9.3a). As the abundance indices for Guinea were not available over the period 2005–2007, the abundance indices used were the CPUE of shrimp in Sierra Leone (Figure 2.9.3c).

Results

The model fit was considered acceptable, and the estimates of parameters defining the model were in agreement with the biological and ecological characteristics of the species.

Assessment results for Sparidae are presented in Table 2.9.4a. They show that the stock is fully exploited in terms of biomass and fishing mortality. The current stock biomass is 16 percent higher than that corresponding to the target reference point $B_{0.1}$ ($B_{cur}/B_{0.1}$). Current catches are lower than the catch that would keep the stock at its current biomass level.

Table 2.9.4a: Indicators on the state of the stock and fishery of Sparidae in Guinea and Sierra Leone

Unit/abundance index used	F_{cur}/F_{SYcurB}	B_{cur}/B_{MSY}	F_{cur}/F_{MSY}	$F_{cur}/F_{0.1}$	$B_{cur}/B_{0.1}$
Guinea+Sierra Leone + Liberia/ Sierra Leone shrimp trawlers	90%	128%	65%	72%	116%

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

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

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

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

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

Discussion

The above results indicate that the current biomass of the stock is close to the target biomass of $B_{0.1}$. Comparing these results with those of the previous assessment conducted in 2005 with data on the fishery up to 2004, it suggests that the stock is recovering, probably as a consequence of the lower catches observed in 2005 and 2006.

Current fishing mortality is close to that which would keep the stock at the current biomass level, indicating a likely sustainability of the fishery.

2.9.5 Management recommendations

In view of the fact that the fishery is multigear and multispecies, and given the observed trends in effort and CPUE, the Working Group decided to adopt a precautionary approach and recommends to maintain the current level of fishing effort until more reliable CPUE trends for all fishing fleet are compiled. The total catch should not exceed the average of the last three years (4 000 tonnes).

2.10 Overall management recommendations

Given that some species are moderately exploited, some are fully exploited and a few are overexploited, and considering the multispecies and multigear nature of the fisheries in Guinea, Sierra Leone and Liberia, the Working Group decided to make recommendations that address the worst scenario. In essence, the Working Group recommended that the overall fishing effort and catch should be reduced. This must be accompanied by close monitoring of the size, species composition and magnitude of catch of the demersal species. Technological innovations to increase the efficiency of fishing vessels and capacities should be monitored and regulated.

A regular assessment of the catch composition and size composition of the bycatch in shrimp trawlers should be carried out with a view to reducing the bycatch. Thus active surveillance of inshore areas reserved for the artisanal fleet should be regularly conducted.

2.11 Future research

The work carried out revealed important gaps in current knowledge about the stocks in these areas. In order to address these, the Working Group recommends that the following lines of research be pursued:

- Obtain the specific catches of the main Sparidae species (for example *Pagrus caeruleostictus* and *Pagellus bellottii*).
- Verify the species composition of the species groups such as *Pseudolithus* spp., Sparidae and *Cynoglossus* spp.
- Resume the collection of biological data by sampling on board the demersal industrial fisheries vessels, giving priority to the main species, so as to obtain a complete catalogue of the basic biological parameters.
- Continue carrying out surveys either using research vessels or commercial vessels.
- Continue developing CPUE series from surveys and commercial fisheries.
- Intensify sampling for length frequencies and species composition of catches including bycatch in all the main fisheries and present to the next Working Group meeting.

3. DEMERSAL FISH SOUTH, SUBGROUP 2

Côte d'Ivoire, Ghana, Togo, and Benin

3.1 Fisheries

The main demersal species are *Pagrus caeruleostictus*, *Dentex canariensis*, *Dentex gibbosus*, *Dentex angolensis*, *Dentex congoensis*, *Pagellus bellottii*, *Brachydeuterus auritus*, *Pseudotolithus senegalensis*, *Pseudotolithus typus* and *Galeoides decadactylus*. These species are exploited by industrial trawlers and artisanal fishery canoes. They are also considered bycatch by the shrimp trawlers. The artisanal fleet exploits these species in the coastal zone, whereas the trawlers exploit them at depths of 30 to 70 metres. There has been an increase in the number of active fleets in Côte d'Ivoire, Ghana and Benin, but with the exception of the introduction of beach seine in Ghana and Benin in 2002 and 2003 no changes can be seen in the fishing strategies of the subregion. The number of foreign fleets active in the zone is significant in Benin and Côte d'Ivoire. Even though there is an artisanal fishery in Côte d'Ivoire, there are no data available for this fishery. No new survey of canoes in the different countries has been carried out, therefore their number has not changed.

Côte d'Ivoire

In 2007, the industrial fleet was composed of 18 foreign trawlers and five national trawlers with a horse power range from 200 to 600 HP and an average age between 30 and 40 years. The trawlers target demersal resources for the local market. The industrial trawlers also catch small quantities of prawn which are not declared as bycatch.

Table 3.1.1: Number of vessels in Côte d'Ivoire between 2002 and 2007

	2002	2003	2004	2005	2006	2007
National trawlers	12	6	6	12	5	5
Foreign trawlers	11	8	9	10	14	18
Total number of industrial trawlers	23	14	15	23	19	23

The length of the trawls is around 3 hours by day and 4 hours at night.

Landings of the industrial fishery were traditionally carried out between 17.00 and 20.00 hours. Since 2000 they have been carried out in the morning between 08.00 and 11.00 hours. More often than not, there are only two or three boats landing. The fish are sold at auction in cases of groups of similar species or in lots (the most valuable fish are selected by clients upon landing). Each commercial group sold at the auction is indicated (named) by the dominant species. In the “whitebait” commercial group for example, the dominant species is *B. auritus*, whereas in the “threadfin” group it is *G. decadactylus*. Each commercial fish group is sold in three categories, small, medium and large. Better quality fish are not landed but reserved for supermarkets and restaurants. Part of the catch is distributed amongst the crew (one bag per person). All landings sold on the quay are identified and sorted by the fisheries office.

Ghana

Table 3.1.2 shows the number of vessels in Ghana from 1998 to 2007. The number of inshore (coastal) trawlers increased by 19 percent from 2004 to 2006/2007. The number of canoes is supposed to be the same as in 2004 because no new census after 2004. The vessels characteristics are in Table 3.1.3. *Brachydeuterus auritus*, *Dentex* spp., *Galeoides decadactylus*, *Pagellus bellottii* and *Pseudotolithus* spp. are the main species for the trawlers and canoes.

Table 3.1.2: Number of industrial vessels and canoes in Ghana between 1997 and 2006/2007

	1998	2000	2002	2004	2006/07
Shrimpers	11	3	2	2	3
Inshore (coastal) trawlers	173	167	152	253	300
Freezer trawlers (industrial)	47	46	47	56	60

Number of canoes using different gears

	1997	2001		2004	2006/07
Set gillnet – motor	2 466	2 863		3 875	-
Beach seine – no motor	769	813		903	-
Hook and line – motor	920	1 134		933	-
Drift gillnet – motor	476	774		520	-

Table 3.1.3: Characteristics of the vessels and canoes in 2007

	Total number	Mean gross tonnage	Mean HP	LOA (m)
Industrial trawlers vessels	60	400	600	35
Pair trawlers	6	50	100	20
Shrimpers	3	200	250	25
Inshore (coastal) trawlers	300	80	100	20

The most important specie in catches for the Ghanaian fisheries is the bigeye grunt (*Brachydeuterus auritus*). The mean catches from 2002 to 2006 are 280 tonnes for coastal trawlers, 7 600 tonnes for artisanal purse seine, 5 600 tonnes for artisanal beach seine and 1 170 tonnes for artisanal set net. Sparids (*Dentex* spp.) and red pandora (*Pagellus bellottii*) are very important for the artisanal hook and line with an average catch of 4 700 and 4 300 tonnes respectively in the last five years (2002–2006).

Togo

The canoes without motors that use the set gillnet are the most important in the artisanal fishery in Togo. The number of set gillnetters decrease between 1998 (153 canoes) and 2006 (121 canoes) (Table 3.1.2a).

Table 3.1.2a: Number of canoes in Togo between 1998 and 2006

	1998	2000	2002	2004	2006
Gillnet – without motor	153	135	124	124	121
Gillnet – motorized	53	64	87	87	74
Beach seines – without motor	57	57	60	59	59
Beach seines – motorized	0	0	0	0	0
Hand line – without motor	8	18	16	14	10
Hand line – motorized	27	28	32	32	22
Purse seine – without motor	1	1	1	2	2
Purse seine – motorized	107	85	86	86	140

The most important species caught between 2003 and 2007 is *Brachydeuterus auritus* by the purse seiner (Table 3.1.2b).

Table 3.1.2b: Species targets – average catches 2003–2007 in tonnes

	<i>Brachydeuterus auritus</i>	<i>Galeoides decadactylus</i>	<i>Dentex</i> spp.	<i>Pagellus bellottii</i>	<i>Pseudolithus</i> spp.
Gillnet	1	8	14	6	7
Beach seines	41	1	0	0	1
Handline	0	0	11	20	0
Purse seiner	647	23	0	0	12

Benin

In 2007 there were 18 active industrial trawlers in Benin (12 industrial trawlers, two pair trawlers and four shrimpers). All the industrial fleet is foreign. For the industrial marine fishery, data collection is carried out systematically onboard the vessels at their landing port of Cotonou, the only fishing port in Benin. These data are collected monthly and cover catch and effort by vessel and species.

Table 3.1.3: Number of industrial vessels and canoes in Benin between 1998 and 2007

	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Number of industrial vessels	13	13	13	7	8	7	13	12	12	18*
Number of canoes	3 596	3 596	3 596	4 345	4 345	4 345	4 345	4 345	4 345	4 345

*Preliminary figure.

Since 2003, four vessels have been exploiting demersal stocks in Benin with pair trawlers. This type of exploitation has caused an increase in total catch, but has also created concern amongst the artisanal fishers who are worried about the destruction of the stocks by this new fishing technique.

The appearance of trawlers within the 5-nautical mile zone reserved for the artisanal fishery has also caused conflicts between the fishers due to the loss of artisanal fishing gears caused by the industrial vessels.

3.2 Sampling schemes and sampling intensity

3.2.1 Catch and effort

Côte d'Ivoire

All the trawlers land in the port of Abidjan. Information covering the characteristics of the trawlers and their movements in and out of the port are recorded daily by the port authority. Higher-level technicians from the Centre for Oceanographic Research (CRO) go twice a week to collect the information. This information is then used to calculate fishing effort.

After landing, each boat sells its catch at auction in cases of similar species or lots (the more sought after fish are sorted by clients during the landing). Sales are all carried out in the presence of an agent who records the price and quantities sold on a form which are also collected by the CRO technicians in order to assess the quantities landed.

Biological sampling is still limited to length measurements. Twice a week researchers from the CRO choose two boats and measure the lengths of 100 fish per species.

Landings by the artisanal fishery are carried out at landing sites along the entire coast (around 600 km). The Directorate of responsible for fisheries, the institution in charge of maritime artisanal fishery statistics, has offices in each of the eight coastal provinces of the Côte d'Ivoire. This structure does not however include the samplers and fishing activity is not well followed. Nevertheless, some statistics are available.

Ghana

Data collection in the artisanal fishery is mainly carried out during the catch assessment surveys. All canoes operating in the country are listed (canoe frame survey). A description of the methodology used during this type of survey can be found in Banerji (1974), CECAF (1984) and Koranteng and Nmashie (1987).

In each coastal region of Ghana a certain number of fishing villages are chosen on the basis of the number of fishing vessels (canoes) in use. This corresponds to the first sampling unit (FSU). For the second sampling unit (SSU) the selected sampling days for each gear are registered. These data are recorded on Form 1A. For the third sampling unit (TSU) data on catch and effort of selected canoes

are recorded. The selection of the canoes is done on the basis of the numbers that are operating on sampling days. Cards are given to the technical assistants to guide them in their selection of canoes to be analysed.

For each canoe selected, the enumerator (sampler) records the length of the trip, the size of the crew as well as the quantity (weight) and the value of each species in the catch on form 1B.

The processing of catch and effort data is carried out in each sampling centre in the region and regional estimates by gear are collated to obtain a national estimate. At the sampling site, the estimated catch for each gear sampled is calculated each month using the following formula:

$$C=(D/d)*X$$

where

D = the number of fishing days in the month.

d = the number of days when samples are obtained.

X = the total estimated catch at the centre for d days.

Raising factors are used in combination with regional estimates to provide the national estimates based on the results of the frame survey in question. Catch and effort data are processed in the same way (IDAF Technical report N° 49).

Data processing is carried out on spreadsheets using computers. This system of data processing has been used since 1972. A new method of data processing of canoe catch began in 2000. This methodology called “Approaches, Rules and Techniques for Fishery statistical monitoring (ARTFISH)” (FAO/FIGIS, 2007) completes the previous programme.

As for the artisanal fishery, continental data are collected through questionnaires in the landing centers from which the vessels operate. All vessels are sampled each day of fishing. However, during the high season, only a sample of vessels is analysed and raising factors are applied to obtain final estimates on a monthly basis.

On these cards, estimates of the capture, value and fishing effort are available by category of vessel, gear, per month per center and landing area.

Companies using industrial vessels transmit their data on catch and effort as well as on landings to the Fisheries Directorate. Estimates of total landings for all the fleets are thus obtained by adding monthly landings of all companies.

The number of samples collected at each landing site or on board vessels was not available to the Working Group and thus no analysis of sampling intensity could be made.

Togo

The 22 landing sites along the coast of Togo are divided into two major strata and three minor strata.

Amongst the three minor strata, the port is considered to be both a site and a minor strata. Data are collected in at least three sites for every minor strata.

At least 30 catch samples are collected every month in every site. For demersal resources, the different gears, the number and length of the vessels are provided.

Before 1998, statistical data on the artisanal fisheries were collected through a system which divided the coast into two strata: port and outside port.

Most of the data are collected by canoe, gear, species and effort. All the data are added and manually extrapolated on a monthly and yearly basis.

Data on the industrial fishery are provided by the operators of the active vessels after each trip.

The number of samples collected at each landing site or on board vessels was not available to the Working Group and thus no analysis of sampling intensity could be made.

Benin

In Benin only one fishing port exists where all the industrial vessels active in the waters of Benin land. The number of vessels varies between 10 and 12. Data collection is systematic and included the collection of catch and effort data by vessel, by species and by month.

For the artisanal fishery, collection of catch and effort data is based on a system of random sampling. The whole coast is divided into four strata: Ouémé, Port, Atlantic and Mono.

In the past, the nine sites used for the sampling were divided amongst these strata. With the introduction of the use of the ARTFISH software, new requirements led to a revision of the collection system. This revision focussed on the sampling size and frequency. The number of sites has therefore been increased from 9 to 11 (four in each of the Atlantic and Mono strata, two in Ouémé and one in the port of Cotonou).

Monitoring of catches of all active gears is carried out three times a week. The catch data are recorded by species (number of individuals of each species, weight of the individuals sampled, price per kilo). Fishing effort is recorded every fishing day for all active gears. The increase in number of sites has led to an increase in the number of samplers from 13 to 18.

Due to the lack of funds, the artisanal maritime fishery has not been sampled since 2003. During the last quarter of 2004, a sampling plan restricted to six sites did however allow for the estimation of catch and effort data for the whole of 2004.

The number of samples collected at each landing site or on board vessels was not available to the Working Group and thus no analysis of sampling intensity could be made.

3.2.2 Biological parameters

No biological data were provided to the Working Group from commercial catches.

Côte d'Ivoire

Biological data are limited at the moment to length frequencies. They have been available since 2004 for at least seven months for *Brachydeuterus auritus*, *Pagellus bellottii* and *Galeoides decadactylus*. Once a week a boat is chosen at random and 100 individuals of each category for each species is sampled, but the data were not available to the Working Group.

Ghana

Biological data are not collected.

Togo

The data are limited to length frequencies. They are available for *B. auritus* and *G. decadactylus* in 2003. For the two beach seine selected, a tenth of the catch is sampled randomly and the fishes are sorted, identified and measured. This operation is carried out twice a week, but the data were not available to the Working Group.

Benin

Length frequencies were partially analysed in 1997 for certain species (including *Pseudotolithus* spp.) these measurements were stopped in 1998.

3.2.3 Research surveys

Catch rates for depth strata of 10–30 metres, 31–50 metres, 51–100 metres were calculated and length frequencies plotted for 1999, 2000, 2002, 2004, 2005 and 2006 from the R/V DR. FRIDTJOF NANSEN surveys for each of the species/species groups studied by the Working Group in Benin, Togo, Ghana and Côte d'Ivoire.

3.3 Bigeye grunt (*Brachydeuterus auritus*)

3.3.1 Biological characteristics

This species can be found at depths of between 10 and 100 metres, in particular between 30 and 80 metres. A semi-pelagic species, it is caught both by the artisanal fishery and the bottom trawlers, except in Côte d'Ivoire where it is fished by industrial pelagic trawlers.

3.3.2 Stock identity

The Working Group considered a single stock of *Brachydeuterus auritus* in the subregion.

3.3.3 Data trends

Catch

Total catch of *Brachydeuterus auritus* fluctuates greatly from one year to the next. The overall trend is that of slight decrease with a large increase in 2004 due to the catches from the Ghanaian beach seines. Overall, Ghanaian artisanal catches are the more important among all countries (Table and Figure 3.3.3a).

Fishing effort

The effort series of the industrial and artisanal fleets follow roughly the same trend in the region. The Fishing effort of the Ghanaian fleet dominates. The general trend of the Ghanaian industrial fleet is that of a continual increase between 1990 and 1999, a decrease between 2000 and 2003 and a slight increase thereafter. From 2000 to 2002, industrial effort increased significantly in Côte d'Ivoire before decreasing sharply between 2005 and 2007. The artisanal effort is stable after 2000 with minor fluctuations in Ghana (Table and Figure 3.3.3b).

Abundance indices

CPUE

The CPUEs are also quite varied between one year and the next. The overall trend is a continuous decrease since 1996 over the whole industrial fishery (Table and Figure 3.3.3c).

Research surveys

The overall average catch rate calculated for the depth range of 10–100 metres remained stable until 2004. It increased in 2005 then decreased in 2006 (Table and Figure 3.3.3d).

3.3.4 Assessment

Methods

The Schaefer (1954) dynamic production model, implemented on an Excel spreadsheet, was used to assess the state of the stocks and the demersal fishery in the region. This model is described in detail in Annex II.

Data

The Working Group used the series of total catch of *Brachydeuterus auritus* for the period 1990–2006 compiled during the meeting. As an abundance index, the CPUEs of the industrial fishery, the artisanal Ghanaian fishery (purse seine) and the scientific surveys carried out by the R/V DR. FRIDTJOF NANSEN were used.

Results

The model does not adjust well with the data available and hence no conclusions can be made based on the model results.

Discussion

It was not possible to conclude anything based on the model, but the Working Group noted that catches over the last years are the highest in the series. Given that the previous assessment indicated an overexploitation, the situation demands supplementary precautions.

3.3.5 Management recommendations

As a precautionary measure and while waiting to receive more precise and complete information, the Working Group recommends a reduction in total catch to a level lower than the 2002–2006 average (18 000 tonnes).

3.4 Threadfin (*Galeoides decadactylus*)

3.4.1 Biological characteristics

This species is found at depths of up to 50 metres on sandy and muddy bottoms. It is often found in coastal waters. The species is therefore easily accessible to all the artisanal fleet. It is also an important bycatch of the coastal shrimp fishery.

3.4.2 Stock identity

The Working Group considered a single stock of *Galeoides decadactylus* for this study zone.

3.4.3 Data trends

Catch

Catch of *Galeoides decadactylus* remained fairly stable at around 2 600 tonnes, over the study period. A decrease in catch was observed between 1997 and 1999. The following years the catch returned to its previous levels. In the industrial fishery the largest catches are reported by the Ivorian fleet. The Ghanaian artisanal fleet, especially those using bottom gillnets, dominate the artisanal fishery in the zone (Table and Figure 3.4.3a).

Fishing effort

This stock is targeted by the multispecific demersal fleet of all countries. Trends in effort were described in Section 3.3.

Abundance indices

CPUE

The CPUEs of *Galeoides decadactylus* in the artisanal fleets remained relatively stable over the study period, with the exception of Togo (44 kg/trip) where an increase can be seen in 1999 (Table and Figure 3.4.3c). In the industrial fisheries, the CPUEs have remained stable everywhere, however there was a decrease at the end of the study period.

Research surveys

The data from the R/V DR. FRIDTJOF NANSEN scientific surveys carried out on this species between 1981 and 2007 were available to the Working Group. The indices of abundance for *Galeoides decadactylus* are low in the years 2000–2004 and 2006. They are relatively high in 1999, 2005 and 2007 (Figure 3.4.3d).

3.4.4 Assessment

Methods

The Schaefer dynamic production model, implemented on an Excel spreadsheet, was used to assess the state of the stocks and the demersal fisheries in the region. This model is described in detail in Annex II.

Data

For data on catch of *Galeoides decadactylus*, the Working Group used the series of total catch from 1990 to 2006. As an abundance index, the CPUEs of the Côte d'Ivoire industrial fleet were adopted.

Results

The fit of the model is satisfactory with the CPUE of the Côte d'Ivoire industrial fleet (Figure 3.4.4). The results of the model in terms of biomass and fishing mortality indicate that *Galeoides decadactylus* stock is overexploited. The current biomass is around 4 to 5 times smaller than that which corresponds to the maximum sustainable yield (B_{cur}/B_{MSY}) and represents 20 percent of the target reference point $B_{0.1}$ ($B_{cur}/B_{0.1}$). Fishing mortality is much higher than fishing effort corresponding to $F_{0.1}$ ($F_{cur}/F_{0.1}$) and is four times higher than the mortality which would keep biomass at its current level (Table 3.4.4).

Table 3.4.4: Indicators on the state of the stock and fishery of *Galeoides decadactylus*

Country/abundance index	F_{cur}/F_{SYcur}	B_{cur}/B_{MSY}	F_{cur}/F_{MSY}	$F_{cur}/F_{0.1}$	$B_{cur}/B_{0.1}$
Côte d'Ivoire, Ghana, Togo and Benin/Ivorian industrial fleet	416%	22%	742%	825%	20%

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

Discussion

The results of the model obtained using the CPUE of the Côte d'Ivoire industrial fishery are satisfactory. They indicate an overexploitation of the stock in the subregion, the situation of the stock seems to be worse than in 2005 assessment both in terms of biomass and fishing mortality.

3.4.5 Management recommendations

Given the results obtained from the assessment and the trends in CPUEs, the Working Group recommends reducing fishing effort. The total catch in the zone should not exceed the 2000 level (2 500 tonnes).

3.5 Seabreams (*Dentex* spp.)

3.5.1 Biological characteristics

The *Dentex* spp. group, defined by the Working Group, includes *Dentex canariensis*, *D. gibbosus*, *Dentex angolensis*, *Pagrus caeruleostictus* and *P. Cæruleostictus*. These species are not separated in the catch, as is the case with *Dentex angolensis* and *Dentex congoensis*. For the assessment, the Working Group therefore considered this group of species as a single stock. These species are found between 10 and 250 metres depths on rocky and sandy bottoms.

3.5.2 Stock identity

The Working Group considered a single stock for this study zone.

3.5.3 Data trends

Catch

Landings of *Dentex* spp. fluctuated over the analysis period. A significant increase was recorded between 2003 and 2004 due to the increase in Ghanaian industrial and artisanal landings (fishing with hook and line). As with most of the other stocks in the region, landings in Ghana represent the largest part of the total (Table and Figure 3.5.3a).

Fishing effort

The stock is targeted by multispecific demersal fleets from different countries. The trends in effort are described in Section 3.3.

Abundance indices

CPUE

The CPUEs of the industrial and artisanal fleets show fluctuations over the whole period. On the whole, a decreasing CPUE trend can be seen both in the industrial and artisanal fisheries, with the exception of the Ghanaian industrial trawlers and artisanal fishery with hook and line which both show a significant increase between 2004 and 2006 (Table and Figure 3.5.3c).

Research surveys

The data from the R/V DR. FRIDTJOF NANSEN scientific surveys carried out on this species between 1981 and 2007 were available to the Working Group.

The abundance indices fluctuated from one year to the next between 1981 and 2007 (Figure 3.5.3d). Since 2004, the trend is towards the decrease. It is important to underline that all the surveys carried out between 2004 and 2007 were done during the same period. The results show that the *Dentex* spp. species are found at depths between 10 and 100 metres, with the largest concentrations found between 51 and 100 metres (Figure 3.8.2c).

3.5.4 Assessment

Method

The Schaefer dynamic production model, implemented on an Excel spreadsheet, was used for the assessment of the state of the stocks and the demersal fisheries in the region by the Working Group. This model is described in detail in Annex II.

Data

For the period 1990–2006, long time series of data on catch and effort of the industrial and artisanal fleets were made available to the Working Group, with the exception of the Ivorian artisanal fleet. For data on catch of *Dentex* spp., the Working Group adopted the total catch series for 1990–2006. The missing data for 2007 were estimated from the total catches of the last three years (2004–2006). For the abundance index, the R/V DR. FRIDTJOF NANSEN survey data for the period 1999–2007 was used. The Working Group considered that this series was the one which best reflected the stock abundance trends (Table 3.5.3c).

Result

The fit of the model to the data series of the R/V DR. FRIDTJOF NANSEN surveys was satisfactory (Figure 3.5.4a). The estimated parameters used in the model were in keeping with the biological and ecological characteristics of the stock.

The assessment results are given in Table 3.5.4. They indicate that current biomass is at the level which corresponds to maximum sustainable yield (B_{cur}/B_{MSY}) and are close to the target reference point $B_{0.1}$ ($B_{cur}/B_{0.1}$). Current fishing mortality is 28 percent higher than that which would bring the

stock to the biomass level $B_{0.1}$ ($F_{cur}/F_{0.1}$). It is 16 percent higher than the mortality which would keep the biomass at 2007 levels (F_{cur}/F_{Sycur}).

Table 3.5.4: Indicators on the state of the stock and fishery of *Dentex* spp.

Country/abundance index	F_{cur}/F_{Sycur}	B_{cur}/B_{MSY}	F_{cur}/F_{MSY}	$F_{cur}/F_{0.1}$	$B_{cur}/B_{0.1}$
Benin, Togo, Ghana and Côte d'Ivoire/Nansen surveys	116%	101%	116%	128%	91%

$B_{cur}/B_{0.1}$: 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 corresponding to F_{MSY} .

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.

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.

$F_{cur}/F_{0.1}$: Ratio between the observed fishing mortality coefficient during the last year of the series and F_0 .

Discussion

The fit of the model to the data is satisfactory. The results indicate that the stock of *Dentex* spp. is overexploited in terms of fishing mortality. With respect to the results of the previous assessment carried out in 2005 with data available till 2004, it appears that the stock situation has slightly improved. This improvement is due to the increase in abundance and biomass over the 2004–2007 periods and the reduction in effort in all the countries except for Ghana.

3.5.5 Management recommendations

Taking into account the results obtained in the assessment, the Working Group recommends reducing effort on the stock and no longer giving new licences for this fishery. The Working Group also recommends that catch of this species should not be higher than the average level of the last five years which is estimated at 7 000 tonnes.

3.6 Red pandora (*Pagellus bellottii*)

3.6.1 Biological characteristics

This species is found at the same depths and bottom types as *Dentex* spp. It is generally caught with this group of species.

3.6.2 Stock identity

The Working Group considered a single stock for the study zone.

3.6.3 Data trends

Catch

Catches have shown large fluctuations over the whole time series. An increasing period between 1995 and 1999 was followed by a decrease between 1999 and 2004. Overall, both industrial and artisanal catches have decreased over the period, except for the last three years where both the industrial trawlers and the artisanal fisheries in Ghana have significantly increased their catches (Table and Figure 3.6.3a).

Fishing effort

This stock is targeted by the multispecific fleets of different countries. The trends in effort are those described in Section 3.3.

Abundance indices

CPUE

Trends in CPUEs show differences between the fleets. The industrial fleet shows a general decreasing trend over the whole period with the exception of the industrial Ghanaian trawlers over the last three

years. The artisanal fleet shows, for all the countries concerned, fluctuations with a decreasing trend between 1993 and 1998 followed by an increase between 1999 and 2006 (Table and Figure 3.6.3c).

Research surveys

The data from the R/V DR. FRIDTJOF NANSEN scientific surveys carried out on this species between 1981 and 2007 were available to the Working Group.

Overall the abundance indices of *Pagellus bellottii* show an increasing trend between 1981 and 2007. A particularly high increase can be seen between 2002 and 2004. This species, found between 10 and 100 metres depths is more abundant between 51 and 100 metres depths (Figure 3.6.3d).

3.6.4 Assessment

Method

The Schaefer dynamic production model, implemented on an Excel spreadsheet, was used by the Working Group to assess the state of the stock and the demersal fisheries in the region. The model is described in detail in Annex II.

Data

For the period 1990–2006, a long time series of data on catch and effort of the industrial and artisanal fleets were made available to the Working Group, with the exception of the Ivorian artisanal fleet. For data on catch of *Pagellus bellottii*, the Working Group adopted the total catch series for 1990–2006. The missing data for 2007 were estimated from the total catches of the last three years (2004–2006). For the abundance index, the R/V DR. FRIDTJOF NANSEN survey data for the period 1999–2007 were used. The Working Group considered that this series was the one which best reflected the stock abundance trends (Table 3.6.4d).

Results

The fit of the model to the data series of the R/V DR. FRIDTJOF NANSEN surveys was satisfactory (Figure 3.6.4d). The estimated parameters used in the model were in keeping with the biological and ecological characteristics of the stock.

The assessment results are given in Table 3.6.4. The current biomass is at the level which corresponds to maximum sustainable yield (B_{cur}/B_{MSY}) and is close to the target reference point $B_{0.1}$ ($B_{cur}/B_{0.1}$). Current fishing mortality is 25 percent higher than the one which would bring the stock to the biomass level $B_{0.1}$ ($F_{cur}/F_{0.1}$). It is 12 percent higher than the mortality which would keep the biomass at 2007 levels (F_{cur}/F_{Scur}).

Table 3.6.4: Indicators on the state of the stock and the fishery of *Pagellus bellottii*

Country/abundance indices used	F_{cur}/F_{Scur}	B_{cur}/B_{MSY}	F_{cur}/F_{MSY}	$F_{cur}/F_{0.1}$	$B_{cur}/B_{0.1}$
Benin, Togo, Ghana and Côte d'Ivoire/ Nansen surveys	112%	100%	113%	125%	91%

$B_{cur}/B_{0.1}$:	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 corresponding to F_{MSY} .
F_{cur}/F_{Scur} :	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.
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.
$F_{cur}/F_{0.1}$:	Ratio between the observed fishing mortality coefficient during the last year of the series and F_0 .

Discussion

The model provided a satisfactory fit to the data. The results indicate that the stock is slightly overexploited both in terms of biomass and fishing mortality. With respect to the results of the previous assessment carried out in 2005 with data available till 2004, it appears that the stock situation

has slightly improved. This improvement is due to the increase in abundance and biomass over the 2004–2007 period and the reduction in effort in all the countries except for Ghana.

3.6.5 Management recommendations

Taking into account the results obtained in the assessment and the trends in CPUE, the Working Group recommends reducing effort on this stock and no longer giving new licences for this fishery. The Working Group also recommends that catch of this species should not be greater than the average of the last five years which is estimated at 6 000 tonnes.

3.7 Croakers (*Pseudotolithus* spp.)

3.7.1 Biological characteristics

Three species of *Pseudotolithus* spp. are exploited in the zone. These are *P. senegalensis*, *Pseudopleiops typus* and *Pseudotolithus elongatus*. They are not separated in the catch and are therefore considered as a single group. Distribution and habitat of this group of species are similar to those of *G. decadactylus*. It is a mainly coastal species which is found in muddy and sandy bottoms.

3.7.2 Stock identity

The Working Group considered a single stock for the whole region.

3.7.3 Data trends

Catch

As with the other species, landings have shown major fluctuations. Overall, the trend is decreasing in both the industrial and artisanal fleets (Table and Figure 3.7.3a).

Fishing effort

This stock is targeted by the multispecific demersal fleet from different countries. The trends in effort of these fleets are described in Section 3.3.

Abundance indices

CPUE

The CPUE shows a decreasing trend over the largest part of the period (Table and Figure 3.7.3c).

Research surveys

The data from the R/V DR. FRIDTJOF NANSEN scientific surveys carried out on this species between 1981 and 2007 were available to the Working Group.

The abundance indices of *Pseudotolithus* spp. have fluctuated over the analysis period. This is due, among other things, to the fact that the surveys were carried out during different periods. An increasing trend was observed between 2004 and 2007 when the surveys were carried out in the same period. The results show that these species are found at depths between 10 and 100 metres and that they are more abundant between 10 and 30 metres (Figure 3.6.3d).

3.7.4 Assessment

Method

The Schaefer dynamic production model, implemented on an Excel spreadsheet, was used by the Working Group to assess the state of the stock and the demersal fisheries in the region. The model is described in detail in Annex II.

Data

For the period 1990–2006, a long time series of data on catch and effort of the industrial and artisanal fleets were made available to the Working Group, with the exception of the Ivorian artisanal fleet. However, after careful examination of the catch and effort data, the Working Group decided that no

assessment could be carried out due to the low reliability of the series, particularly in view of the very low Ivorian industrial trawler catch and effort data over the last three years, considering that these are the vessels which exploit this stock.

Discussion

The available data are unreliable and no assessment could be carried out.

3.7.5 Management recommendations

As a precautionary approach and in the hope that the data time series collected are more complete and reliable for the next meeting, the Working Group recommends not increasing fishing effort.

3.8 Overall management recommendations

The fisheries assessed by the Working Group are fairly heterogeneous. They are part of a multispecific fishery which targets species with a high commercial value. Many of these species are taken as bycatch by other intensive fisheries such as the shrimp fishery. The results obtained on the stocks of which the available data is of a good quality, show that most of them are fully or overexploited. Consequently a general reduction in fishing effort should be undertaken in this fishery. Particular attention should also be paid to the problem of bycatches. Good quality catch statistics are indispensable to improve stock management.

3.9 Future research

The work carried out has revealed large gaps in current knowledge of the stocks in the region. In order to fill these gaps, the Working Group recommends the following:

- Côte d'Ivoire and Benin should provide data on catch and effort for the different artisanal gears.
- Togo and Ghana should carry on with their catch and effort data collection for the different artisanal gears.
- Sampling of length frequencies and biological parameters should be intensified, beginning with the commercial landings.
- Scientific surveys should be continued and abundance indices independent of the commercial fisheries should be integrated into the assessment models.

4. DEMERSAL FISH SOUTH, SUBGROUP 3

Nigeria, Cameroon, Gabon, Congo, Democratic Republic of Congo and Angola

4.1 Fisheries

The fisheries in the countries within this subgroup are organized quite differently from each other. Therefore, they are described separately.

Nigeria

The demersal species are caught by the artisanal and industrial fleet. The industrial fleet targets demersal species between depths of 10 and 40 metres and contributes about 10 to 15 percent of the national fish production. There are more than 240 registered fish and shrimp vessels operating in near shore waters, the main targets are shrimps. The fish landed by the industrial fleet are bycatch of the shrimp vessels.

The artisanal sector contributes about 85 to 90 percent of the domestic fish production. Artisanal sector targets fish using various gears such as gillnets, seines, hooks and lines.

Fishing activities are seasonal and habitat dependent. The method used ranges from baskets, traps, fences and various designs of multi or mono filament nets.

Croaker species is the major target of the artisanal sector because of size and market value. Gears used are designed to guarantee large size landings. Croakers constitute about 25 to 30 percent of the fish caught in the Nigerian waters. Catches can range from a few kilos up to 40 kg per fishing trip during the rainy season. The species caught are *Pseudotolithus typus*, *P. senegalensis*, *P. brachygnathus*, *P. moorii*, *P. epipercus*, *Pseudotolithus elongatus* and *Pteroscion peli*. The bottom gillnet is a generalized gear for demersal fish species. Catch could be from 5 kg to about 30 kg depending on the season. Species caught belong to the families of Sciaenidae, Polynemidae, Pomadasysidae, Cynoglossidae and other brackish and marine species.

Seine operations include beach seines and marine purse seine. The beach seines are operated in brackish and marine environments. Croakers, threadfins, groupers and catfishes landings range between 20 to 50 kg per fishing trip. The artisanal hook and line fishery target large size fishes such groupers, snappers, threadfins, etc. Catch rate range from 10 to 65 kg per fishing trip.

Cameroon

In Cameroon, demersal species are caught by both the artisanal (bottom gillnets, hook and line) and industrial demersal trawlers on the shelf area (15 400 km²), with an approximate 80 percent of commercial catch coming from the industrial fisheries. The catches are landed in Douala and Tiko ports. The main national fishing companies operating in 2007 within Cameroon's 20 nautical miles are CAM SPAIN, SOPEC, LETSINI, BOUKAGNE BERTIN, ELEPRO, SAUFO ET FRERES, NGANKO, MANGA FISH and FINI with a total of 56 trawlers and more than 5 090 fishing days.

This is a multispecies fishery mostly directed towards the Sciaenidae (*Pseudotolithus typus*, *Pseudotolithus senegalensis* and *Pseudotolithus elongatus*), Ariidae, Bagridae, Lutjanidae, Pomadasidae and Sparidae. Until 2004, most foreign vessels operated in the so-called bare boat charter system where landings were barely declared, and this contributed to a bias on statistical data and a lost in foreign earnings. Trends in total production have decreased significantly from 20 346 tonnes in the 1970s to 4 271 tonnes in 2007.

Gabon

In Gabon, the demersal species are exploited by the industrial and artisanal fisheries. The artisanal fishery lands about the half of the total production of fish with a mean annual production of around 25 000 tonnes, with 80 percent composed of demersal species. The annual production of the industrial fishery is around 13 000–14 000 tonnes.

The main species caught are croakers (*Pseudotolithus senegalensis* and *Pseudoplesiops typus*) and threadfin (*Galeoides decadactylus*). Other important species are seabreams (*Dentex* spp., *Pagrus* spp.), Atlantic spotted grunter (*Pomadasys jubelini*), bobo croaker (*Pseudotolithus elongatus*), catfish (*Arius* spp.), and the soles (*Cynoglossus* spp.). These bottom fish are also important for artisanal fishers.

The artisanal fishery is carried out with canoes and different types of gear. Traditionally, gears such as purse seine and beach seine are distinguished from the more individual gears such as gillnets, handlines, longlines and castnets.

Congo

Demersal fish species are exploited in Congo either by the artisanal fleet, which is responsible for about 40 percent of the catches, or by an industrial trawl fleet based at Pointe-Noire, whose catches account for approximately 60 percent of the total catches.

The artisanal fishery has a long history in Congo. Fishing is mainly carried out by Vili fishermen (indigenous Congolese) and Popo fishermen (from Benin) with dugout canoes 6 to 7 metres long.

The most striking developments in the fishery were the installation of outboard motors on the rear of the 7-metre canoes and the use of freezers for fish conservation at the output of three to four days.

The industrial fishing started in Congo in 1948, with one vessel based at Pointe-Noire. It developed regularly up to 1960, with a great increase after 1961, when trawlers with engines of 300 HP or higher entered in the fishery. Up to 1980, this fleet never exceeded 13 trawlers. The fleet consists mainly of Congolese wooden boats or steel with an output of 120 to 615 HP.

A further increase of the industrial fleet size has occurred since 2000, particularly marked in 2007 with the arrival of small fishing vessels from China. The average gross tonnage of all of this fleet has significantly increased from 60 tonnes in 2002 to more than 80 tonnes in 2007. The fleet remains at large heterogeneous with vessels whose gross tonnage is between 12 and 132 tonnes.

The main demersal species caught are the croakers (*Pseudotolithus senegalensis* and *Pseudoplesiops typus*), lesser African threadfin (*Galeoides decadactylus*), royal threadfin (*Pentanemus quinquarius*), sole (*Cynoglossus browni*, *C. monody* and *C. canariensis*), seabream (*Dentex angolensis*, *Dentex canariensis* and *Dentex congolensis*) and catfish (*Arius* spp.).

Angola

Up to 2004, demersal fish in Angola were mainly caught by the demersal industrial trawlers (70 percent of total catch) operating at 20–100 metres depth, and by the artisanal fishery (30 percent), using gillnets and lines. But, since 2005, more than 250 units were introduced in the artisanal fishery, catching more than 60 percent of total catch. The industrial catches are landed frozen in Luanda, and the artisanal catch, represented mainly by the larger specimens, are sold fresh or dried. The main species are *Dentex macroptalmus*, *Dentex angolensis*, *Pseudotolithus senegalensis*, *Pseudoplesiops typus*, *Brachydeuterus auritus*, and *Merluccius polli*.

The industrial fleet was composed of 61 vessels in 2004, and reduced to 47 in 2007. The length of the vessels involved in this fishery varies from 30 to 42 m, with an average of 36 m. The power of the engines varies from 850 to 2700 HP, with an average of 1 775 HP, and the gross registered tonnage (GRT) from 123 to 2 468, with 1 296 average.

For some species, particularly *Dentex*, a considerable portion (10 percent) can be caught by the shrimp trawl fleet.

4.2 Sampling schemes and sampling intensity

4.2.1 Catch and effort

Nigeria

The industrial sector (fish and shrimp vessels) is excluded from the 5 nautical miles of the coast. The zone is reserved for the artisanal fisheries sector. The industrial fisheries sector has designated landing areas namely Lagos, Igbokoda, Port Harcourt and Egbuhu. However, 95 percent of these trawlers land their catch in Lagos and the other 5 percent in Port Harcourt and Egbuhu. All handling activities are carried out on board the vessel (sorting of fish and shrimps into species group categories). The fish are bagged in 20 kg sacks of large, medium and small size while extra large specimens are kept separately. The bagged products are preserved in the blast freezers. All fish and shrimp vessels are required to submit landings and catch records/information to the Fisheries Department. This information is reported in a logbook designed for the purpose and includes information on catch by species group, by weight, date of departure, days out of port, days fishing, days in port, fuel consumption, fishing grounds and date of arrival at port.

Inspectors/observers go on board occasionally. Vessel operators announce the arrival of their vessels to port and are met at the jetty by inspectors. All information about the trip are handed over to the fisheries information collectors of the Federal Department of Fisheries for compilation and analysis.

There is no national sampling programme for the artisanal fishery and this fishery is thus sampled on a regular basis.

The number of samples collected at each landing site or on board of vessels was not available to the Working Group and thus no analysis of sampling intensity could be made.

Cameroon

The coast of Cameroon is divided into five statistical sampling zones, namely Ndian, Fako, Sanaga, Maritime and Ocean corresponding to the coastal Divisions. The samplers are placed at the headquarters of each of these and guarantee the collection of both the statistical and biological data of the demersal fisheries. At landings the fish are sorted into species, counted and put into baskets for weighing. The work is more at the industrial landing site since the different fish species are sorted into various size groups to facilitate commercialization. At the end of the day, the number of specimens of each species landed and their corresponding weights are obtained. The fishing effort is calculated as the number of fishing days.

The number of samples collected at each landing site or on board of vessels was not available to the Working Group and thus no analysis of sampling intensity could be made.

Gabon

In Gabon, data collection from the artisanal fishery started in the mid-1980s and was restructured in 1994 with the introduction of new storage and processing routines when new statistical tools were installed through a FAO Technical Cooperation Programme. A daily sampling programme for the fishing effort gives an estimate of the number of trips for each gear type. The sampling at the landing sites consists in recording data on the catches (weight, number of fish for each fishing operation and price at landing). This sampling is carried out three days a week, taking into account the importance of the fishing activity. All collected data are sent to the “Bureau statistique” of the Fisheries Administration where they are processed. The artisanal data are processed and stored in the software ARTFISH, developed by FAO.

From 1995, the data on the industrial fishery were collected by the fisheries administration officers of Gabon from the ship owners at landings using a specially designed form. In 2003, an improved form was designed to be filled by the captains of the industrial fishing vessels. Before 1995, the data were transcribed on a register. Since 1995, the data are stored in a DBASE database and then in an Excel file.

The number of samples collected at each landing site or on board of vessels was not available to the Working Group and thus no analysis of sampling intensity could be made.

Congo

Data on-line and bottom-set gillnet activities in the artisanal fisheries are collected through sample surveys carried out at two important landing sites: Beach Base Agip of Pointe-Noire and Matombi, at the northern maritime zone of Pointe-Noire.

Fishing effort data are collected by inquiring with the fishermen returning to port. The inquiry consists in selecting (based on gear type) in advance ten fishermen, operating permanently at the site, and monitoring when they return from fishing. When returning from fishing, the ten fishermen are surveyed and information is collected on fishing effort on the basis of their declarations. Each fisherman registered on the list is asked if he has used or not a specific gear during his last trip. The list with names of fishermen by boat/gear type makes it possible for the inspector to follow the frequency of use of each gear. The collection of this information is made three times a week.

Concerning the catches for each fishing day, the sampler records the data on two landings for each gear type. These data are obtained by direct observation. At landing, the sampler sorts the species and records weight and number for each species or group of species. He also evaluates the selling price per

kilo for each species. If the fish are landed in boxes or baskets, the weight of the catch is estimated by counting the number of units landed.

For the industrial fishery, a team based at the harbour of Pointe-Noire records regularly the data on catch and effort for each trawler landing. Information on the duration of the trip, weather conditions and fishing areas are also recorded.

The species are organized in 20 kg bags or in 10–20 kg cardboard boxes. For the industrial fishery, the Congolese regulations oblige the fishing licence holders to submit the statistical data and information on catches to the fisheries administration. These forms are sent to the fishing administration every month by the fishing companies.

The number of samples collected at each landing site or on board vessels was not available to the Working Group and thus no analysis of sampling intensity could be made.

Angola

The fishery for demersal species is carried out by the industrial bottom trawl fleet. The main landing sites are the larger towns located along the coast, principally Luanda, Porto Amboim, Lobito, Baía Farta, Namibe and Tombwa, where the fish is sold fresh or frozen. The dominant species are from the Sparidae family and include the seabreams (*Dentex macrophthalmus*, *Dentex angolensis* and *Pagellus bellottii*) and the Sciaenidae (*Umbrina canariensis*, *Pseudotolithus typus*, *Pseudotolithus canariensis*, *Atractoscion aequidens*, etc.).

Catch and effort data are recorded in logbooks onboard all industrial vessels and sent to the National Directorate for Fisheries, who send also a copy to the National Institute of Marine Research. The data are recorded and stored in a specially designed database.

For the artisanal fishery, the landing sites are the beaches located at the main towns and villages along the coast. The species captured by this fishery are of high commercial value and mainly large-size specimens. The catch and effort data are recorded by technicians from the Institute of Artisanal Fishery based at the most important landing centres. These data are sent to the Institute at the end of the month, where they are entered and stored in the database software ARTFISH.

The number of samples collected at each landing site or on board of vessels was not available to the Working Group and thus no analysis of sampling intensity could be made.

4.2.2 Biological parameters from catch and landings

None of the countries of the group presented any length data or other biological information from the commercial fishery.

4.2.3 Research surveys

Abundance indices from the R/V DR. FRIDTJOF NANSEN research surveys were available for Nigeria and Cameroon (2004–2007), Gabon and Congo (1989–2007) and Angola (1995–2007).

4.3 Croakers (*Pseudotolithus* spp.)

4.3.1 Biological characteristics

The Scianids belonging to the genus *Pseudotolithus* constitute the major component in catches for the five countries and is represented in majority by four species: *Pseudotolithus elongatus*, *Pseudopleiops typus*, *P. senegalensis* and *P. brachygnathus*. This group is very important for the fisheries of these countries. They are primarily marine but also occur seasonally in brackish water areas. Most inhabit sandy and muddy bottoms in coastal areas with large river flows. *P. elongatus* is harvested by both the artisanal and industrial fleets and can be caught with bottom trawls, gillnets, beach seine and hand lines. It also is a target species of bottom-set gillnets and trawlers.

Pseudotolithus typus and *P. senegalensis* are more accessible to industrial fisheries than the other species of this group.

4.3.2 Stock identity

For assessment purposes the Working Group adopted two stocks/units, one for Gabon, Congo, Democratic Republic of Congo and Angola and one for Nigeria and Cameroon.

4.3.3 Data trends

Catch

A very long data series starting in 1990 (17 years) is available for Cameroon. Industrial catch trends for Angola and Cameroon are decreasing since 2004, whereas catches in Gabon are more or less stable. Congo catches are progressively increasing and the catch of Nigeria presents some fluctuations (Table and Figure 4.3.3a). There were no catches reported for Nigeria from 2006 onwards. The artisanal catches for Gabon have remained stable all through whereas for Angola we observe fluctuations and a sharp increase in 2007 (Table and Figure 4.3.3a).

Fishing effort

Effort of the industrial fleets has shown similar trends in most of the countries, showing a general decrease for Cameroon, Gabon and Congo. In contrast, in Angola a general increasing trend is observed. Since 2005, there are no effort data for Nigeria. Artisanal catch trends for this species are decreasing in Gabon since 1999. Other countries have not presented data on artisanal catches (Table and Figure 4.3.3b).

Abundance indices

CPUE

For the industrial fleets, the trends in CPUE of *Pseudotolithus* spp. are decreasing for Gabon, Angola and Cameroon, and increasing for Congo with the exception of the last year (Table and Figure 4.3.3c). For the artisanal fleets, the trend is increasing for Gabon.

Research surveys

Figure 4.3.3c shows the abundance indices of *Pseudotolithus* spp. in Angola (1994–2004), from R/V DR. FRIDTJOF NANSEN research surveys. The abundance indices are decreasing from 1996 (69 kg/h) to 2002 (26 kg/h). In 2004 the abundance indices were similar to the 1996 value.

4.3.4 Assessment

For Nigeria and Cameroon no assessment was carried out, due to the absence of reasonable data.

Methods

The Schaefer dynamic production model implemented in an Excel spreadsheet was used to assess the state of the stock and fisheries of *Pseudotolithus* spp. for Gabon, Congo, Democratic Republic of Congo and Angola. The model is described in detail in Appendix II.

Data

The Working Group used total catches of *Pseudotolithus* spp. for Gabon, Congo, Democratic Republic of Congo and Angola. The abundance indices used were the CPUE series from the demersal finfish trawlers for Angola and Gabon.

Results

The two indices provided similar results but the Working Group decided to maintain the results obtained using the CPUE for Angola as this index was used previously in 2005 (Figure 4.3.4). Assessment results for Gabon, Congo, Democratic Republic of Congo and Angola stock unit of *Pseudotolithus* spp. are presented in Table 4.3.4. Current biomass of the stock is 59 percent of that

producing the maximum sustainable yield (B_{cur}/B_{MSY}) and 53 percent of the current biomass corresponding to the target reference point of $B_{0.1}$ ($B_{cur}/B_{0.1}$). Also, fishing mortality is high for this species.

Table 4.3.4: Indicators on the state of the stock and fishery of *Pseudotolithus* spp. in Gabon, Congo, Democratic Republic of Congo and Angola

Unit/abundance index used	F_{cur}/F_{SYcur}	B_{cur}/B_{MSY}	F_{cur}/F_{MSY}	$F_{cur}/F_{0.1}$	$B_{cur}/B_{0.1}$
Gabon, Congo, Democratic Republic of Congo and Angola/CPUE Angola industrial trawlers	192%	59%	271%	301%	53%

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

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

$F_{cur}/F_{0.1}$: Ratio between the observed fishing mortality coefficient during the last year of the series and F_0 .

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

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

Discussion

The model gives an acceptable fit to the data of Gabon, Congo, Democratic Republic of Congo and Angola with CPUE of Angola industrial trawlers. The above results indicate that the current biomass of the stock is well below the level producing the maximum sustainable yield and the target biomass of $B_{0.1}$. It indicates that the stock is overexploited.

4.3.5 Management recommendations

Given the results obtained in the assessment of the stock of Gabon, Congo, Democratic Republic of Congo and Angola and the trends in CPUE the Working Group recommends a significant reduction in fishing effort. Total catch should not exceed the 2006 catch of 2 500 tonnes per year for the stock of Gabon, Congo, Democratic Republic of Congo and Angola.

For Nigeria and Cameroon as a precautionary approach, the Working Group recommends a decrease in fishing effort on the species. The catches should not exceed the 2007 level of 1 000 tonnes. The fisheries should be closely monitored and a precautionary approach be applied on the fisheries pending the results of the next Working Group.

4.4 Threadfin (*Galeoides decadactylus*)

4.4.1 Biological characteristics

This species is mainly present to 50 metres deep in muddy and sandy bottoms. It is exploited by the artisanal and industrial fisheries. It is also one of the main bycatch species of shrimp vessels operating in shallow waters.

Galeoides decadactylus is one of the main demersal species off the coast of Cameroon. Its catches represent about 20 percent of demersal landings. In Angola, this species is also targeted by commercial trawlers but the catch information is not well documented because of its low commercial value.

4.4.2 Stock identity

The Working Group considered for assessments proposes two stocks/units of *Galeoides decadactylus*: one in Gabon, Congo, Democratic Republic of Congo and Angola and one in Nigeria and Cameroon.

4.4.3 Data trends

Catch

In Cameroon, the catch decreased from 391 tonnes in 2005 to 166 tonnes in 2007 while it remained stable in Nigeria during the period 1995–2004. In Gabon, they have declined over the last three years (2005–2007). This trend is also observed in Angola. In Congo, catches have remained relatively stable during the period 1998–2007 (Table and Figure 4.4.3a).

Fishing effort

This stock is targeted by the multispecific demersal fleet from the different countries, Gabon, Congo, Democratic Republic of Congo, Angola, Nigeria and Cameroon.

The trends in effort of these fleets are described in Section 4.3.3 (Table and Figure 4.3.3b).

Abundance indices

CPUE

The trend in CPUE is very similar to those of catch (Table and Figure 4.4.3c).

Research surveys

Angola presented to the Working Group the results of *Galeoides decadactylus* from R/V DR. FRIDTJOF NANSEN surveys. These surveys show an increase in the abundance index, from 88 kg/hour in 2003 to 466 kg/hour in 2005, followed by a abrupt decrease in 2006 and 2007 about 39 kg/hour (Figure 4.4.3d).

4.4.4 Assessment

No assessment was carried out for the *Galeoides decadactylus* stock in Nigeria–Cameroon due to the absence of data.

Methods

The Schaefer dynamic production model, implemented in an Excel spreadsheet, was used by the Working Group to assess the state of the stocks of *Galeoides decadactylus*. The model is described in detail in Annex II.

Data

The Working Group used the total catch of *Galeoides decadactylus* reported from Gabon, Congo and Angola during the years 1995–2007 (Table 4.4.3). The abundance indices used were the series of CPUE of demersal trawlers in Gabon (Table 4.4.3c).

Results

The model provided a good fit to the data used from Gabon, Congo and Angola (Figure 4.4.4).

Table 4.4.4: Indicators on the state of the stock and fishery of *Galeoides decadactylus* in Gabon, Congo and Angola

Unit/abundance indices used	F_{cur}/F_{SYcur}	B_{cur}/B_{MSY}	F_{cur}/F_{MSY}	$F_{cur}/F_{0.1}$	$B_{cur}/B_{0.1}$
Gabon, Congo and Angola/ Gabon industrial trawlers	133%	20%	239%	266%	18%

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

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

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

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

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

Discussion

The results indicate that stock of *Galeoides decadactylus* in Gabon, Congo and Angola is overexploited. The current fishing mortality is 139 percent higher than the fishing mortality correspondent to Maxim Sustainable Yield (MSY) and the current biomass is very low compared to the reference biomass ($B_{0.1}$)

4.4.5 Management recommendations

Following the results obtained in the assessment and trends in CPUE of Gabon, Congo and Angola, the Working Group recommends a reduction in fishing effort and that total catch should not exceed the level of 2007 (1 800 tonnes).

As a precautionary measure and pending more complete information, the Working Group recommends not to increase fishing effort for Nigeria and Cameroon. These fisheries should be monitored carefully and more detailed data should be provided at the next Working Group.

4.5 Sole (*Cynoglossus* spp.)

4.5.1 Biological characteristics

Sole (*Cynoglossus* spp.) is reported in the catch of Nigeria, Cameroon, Gabon, Congo, Democratic Republic of Congo and Angola with various species including *C. senegalensis*, *C. cuneata*, *Cynoglossus monodi*, *C. browni* and *C. canariensis*.

These species are caught by industrial demersal trawlers in all of the above countries and by the artisanal fishery in Gabon and the Democratic Republic of Congo. It is not a targeted species but bycatches of other fisheries.

4.5.2 Stock identity

The Working Group adopted two stocks/units for assessment purposes: one for Gabon, Congo and Democratic Republic of Congo and one for Angola.

4.5.3 Data trends

Catch

Catches of this species group had peaks in 2003 and 2004 for Congo and Gabon and in 2006 for Congo and Angola. For the Democratic Republic of Congo catches remain stable (Table and Figure 4.5.3a).

Fishing effort

The fishing effort is the same for all demersal species. Trends in effort of these fleets are described in Section 4.3.3 (Table and Figure 4.3.3b).

CPUE

CPUE shows fluctuations with a tendency to decrease for all countries and fleets (Figure 4.5.3c).

Research surveys

Angola submitted to the Working Group the results of the R/V DR. FRIDTJOF NANSEN surveys (Figure 4.5.3d). There is a large increase in the abundance index in 2004.

4.5.4 Assessment

The data provided from Nigeria and Cameroon for *Cynoglossus* spp. are not sufficient for the assessment and for Angola the model fit to the data available was not good.

Methods

The Schaefer dynamic production model implemented in an Excel spreadsheet was used by the

Working Group to assess the state of the *Cynoglossus* spp. stocks in the region. The model is described in detail in Appendix II.

Data

The Working Group used the total catch of *Cynoglossus* spp. for Gabon, Congo and Democratic Republic of Congo.

The abundance indices used are the series of CPUE of industrial trawlers from Gabon.

Results

The fit to the model was satisfactory using the data from Gabon, Democratic Republic of Congo and Congo. The analysis shows that the stock is overexploited (Table 4.5.4).

Table 4.5.4: Indicators on the state of the stock and fishery of *Cynoglossus* spp. in Gabon, Democratic Republic of Congo and Congo

Unit/abundance index used	F_{cur}/F_{SYcur}	B/B_{MSY}	F_{cur}/F_{MSY}	$F_{cur}/F_{0.1}$	$B_{cur}/B_{0.1}$
Gabon, Congo and Democratic Republic of Congo/Industrial trawlers Gabon	149%	58%	211%	235	53%

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

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

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

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

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

Discussion

The results of the model indicate that the *Cynoglossus* spp. stock of Gabon, Democratic Republic of Congo and Congo is overexploited. The current biomass was significantly reduced and the current fishing mortality is higher than that corresponding to the maximum sustainable yield by the stock. If a strong reduction in fishing mortality will not be realized, it is expected that the abundance of this stock will be reduced.

4.5.5 Management recommendations

The Working Group recommends for *Cynoglossus* spp.:

- For Nigeria and Cameroon as a precautionary approach the Working Group recommends a reduction in fishing efforts, and the fisheries should be closely monitored and give more detailed data for the next Working Group.
- For Angola a reduction in fishing efforts on *Cynoglossus* spp., and the fisheries should be closely monitored and give more detailed data for the next working group.
- A reduction in fishing effort, and total catch should not exceed the average of the last five years (2003–2007) 800 tonnes for the stock of Democratic Republic of Congo, Congo and Gabon.
- To monitor closely the fisheries in Democratic Republic of Congo and give more detailed data for the next working group.

4.6 Seabreams (*Dentex* spp.)

4.6.1 Biological characteristics

The *Dentex* spp. group is the most important species group in terms of catch of the demersal fish resources reported in the catches in Angola. It is mainly represented by the species *D. macrophthalmus*, *Dentex angolensis*, *D. banardi* and *Dentex congoensis*. As *D. macrophthalmus* is the dominant species in the landings of this group, it was decided to assess it separately from the other species.

The species group *Dentex* spp. is more abundant in deeper waters between 100 and 200 metres depth. This species group is caught by industrial trawlers and the artisanal fishery using gillnets and lines as well as by shrimp and pelagic trawlers as bycatch.

4.6.2 Stock identity

Dentex spp. is not important in the catches in Nigeria and Cameroon. Therefore the Working Group considered only the stock in Gabon, Democratic Republic of Congo, Congo and Angola.

4.6.3 Data trends

Catch

Catches of *Dentex* spp. in Angola showed a continued increase from 1995 to 2001 followed by a decrease after 2001. Thereafter the catches have been fluctuating with a sharp increase in 2006 and 2007. The catch of 2007 was significantly high as a result of an increase in effort. The Gabon catch for *Dentex* spp. showed a decreasing trend within the same period. Democratic Republic of Congo and Congo catches showed an increasing trend in the period 1997–2003, showing a slight decrease in 2004 onward to 2007 (Table and Figure 4.6.3). The catches of *Dentex macrophthalmus* increase in Angola between 1995 and 2001 before declining, and then increase again in 2007 (Table 4.6.3d and Figure 4.6.3a).

Fishing effort

The trends in effort of these fleets were described in Section 4.3.3.

Abundance indices

CPUE

CPUE of the demersal fleet in Angola shows an increasing trend since 1997 with a peak in 1999 followed by a decrease until 2006 and a further increase in 2007. In Gabon, the trend was decreasing since 1996 and was stable during that period. CPUE in Congo is relatively stable between 1999 and 2007 (Table and Figure 4.6.3c). CPUE of *Dentex macrophthalmus* in the industrial demersal fleet in Angola shows some fluctuation without any real trends (Table 4.6.3e).

Research surveys

Research survey data for this species were presented to the Working Group only for Angola. The abundance indexes of *Dentex* spp. estimated from the surveys of the R/V DR. FRIDTJOF NANSEN have a decreasing tendency. The last three years the abundance was very low around 10 kg/hour compared with 116 kg/hour for 2004 (Figure 4.6.3d).

4.6.4 Assessment

Methods

The Schaefer dynamic production model implemented in an Excel spreadsheet was used by the Working Group to assess the state of the stocks and fisheries in the region. The model is described in detail in Appendix II.

Data

The Working Group used the total catches of *Dentex* spp. for Gabon, Democratic Republic of Congo, Congo, and Angola from 1995 to 2007 and CPUE for Angola industrial trawlers. For *Dentex macrophthalmus*, the Working Group used the catch data of Angola between 1995 and 2007 and the abundance indices of R/V DR. FRIDTJOF NANSEN.

Results

The model provides a satisfactory fit to the data (CPUE industrial trawlers of Angola) for *Dentex* spp. in Gabon, Democratic Republic of Congo, Congo and Angola (Figure 4.6.4a). As for the previous assessment, the results indicate that the stock is overexploited. The current biomass is significantly lower than that corresponding to B_{MSY} and fishing mortality is higher than that required to remove the natural production of the stock (Table 4.6.4a).

For *Dentex macrophthalmus*, the situation is similar: the model provides an acceptable fit (Figure 4.6.4b). The results indicate that this stock is overexploited. The current biomass is again significantly lower than that corresponding to B_{MSY} and fishing mortality is higher than what is required to remove any natural production of the stock (Table 4.6.4).

Table 4.6.4: Indicators of the state of the stock and fishery of *Dentex* spp. and *Dentex macrophthalmus*

Unit/abundance index used	F_{cur}/F_{sycur}	B/B_{MSY}	F_{cur}/F_{MSY}	$F_{cur}/F_{0.1}$	$B_{cur}/B_{0.1}$
<i>Dentex</i> spp. Angola, Congo, Democratic Republic of Congo and Gabon/CPUE/Angola industrial vessels	431%	51%	388%	431%	47%
<i>Dentex macrophthalmus</i> Angola/R/V DR. F. NANSEN	394%	31%	666%	740%	28%

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

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

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

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

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

Discussion

The stock of *Dentex* spp. in Gabon, Democratic Republic of Congo, Congo and Angola and the stock of *D. macrophthalmus* are overexploited. These results are consistent with the history of these fisheries. Both species are heavily targeted and also constitute a major bycatch of the shrimp trawlers fishery.

4.6.5 Management recommendations

The Working Group recommends reducing fishing effort, to separate the *Dentex* spp. catch data into their respective species. The total catch should not exceed the mean of 1998–2002 which is 6 000 tonnes per year for the *Dentex* spp. stock. For *D. macrophthalmus* the total catches must not exceed the catch of 2001 (9 000 tonnes).

4.7 Bigeye grunt (*Brachydeuterus auritus*)

4.7.1 Biological characteristics

Brachydeuterus auritus is a semi-pelagic species that can be found on the shelf at depths between 10 to 100 metres. It is caught with bottom trawls, beach seine, purse seine and set gillnets.

4.7.2 Stock identity

The species has been recorded in the catches of Nigeria, Congo and Angola. Two stocks were considered, one for Nigeria and one for Congo and Angola. However, the data from Nigeria are not

available for the last three years of the series therefore the Working Group decided to analyse only the Congo and Angola stock.

4.7.3 Data trends

Catch

Catches of *Brachydeuterus auritus* in Congo and Angola are relatively stable until 2003. Since 2004 a remarkable increase in Angola whereas a slight decrease is observed during the same year in Congo, before stabilizing again from 2005 and 2007 (Table and Figure 4.7.3a).

Fishing effort

Trends in fishing effort are described in Section 4.3.3.

Abundance indices

CPUE

CPUE of the industrial fleet in Angola show a sharp increase between 2004 and 2007. In Congo, the trend is downward over the same period (Table and Figure 4.7.3c).

Research surveys

The abundance indices from R/V DR. FRIDTJOF NANSEN on *Brachydeuterus auritus* in Angola increased from 1996 to 2001 and then decreased until 2007 (Figure 4.7.3d).

4.7.4 Assessment

Methods

The Schaefer dynamic production model implemented in an Excel spreadsheet was used by the Working Group to assess the state of the stocks and fisheries in the region. This model is described in detail in Appendix II.

Data

The Working Group used the total catch of Congo and Angola, and the survey abundance indices of the R/V DR. FRIDTJOF NANSEN in Angola.

Results

The model provides a satisfactory fit to the data (Figure 4.7.4). The results indicate that the stock is overexploited (Table 4.7.4). The results are consistent with assessments in 2005.

Table 4.7.4: Indicators of the state of the stock and fishery of *Brachydeuterus auritus*

Unit/abundance index used	F_{cur}/F_{SYcur}	B_{cur}/B_{MSY}	F_{cur}/F_{MSY}	$F_{cur}/F_{0.1}$	$B_{cur}/B_{0.1}$
Congo and Angola/ R/V DR. F. NANSEN	391%	24%	688%	764%	22%

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

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

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

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

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

Discussion

The current biomass is much lower than the biomass at $B_{0.1}$. The results show that the current fishing mortality is very high compared to mortality that the stock can sustain. The *Brachydeuterus auritus* stock is overexploited.

4.7.5 Management recommendations

The Working Group recommends reducing fishing effort. Total catches should not exceed the level of catches from 2001 to 2003 (2 000 tonnes per year).

4.8 Grey grunt (*Pomadasys* spp.)

4.8.1 Biological characteristics

The species of the group *Pomadasys* spp. are often found on sandy and muddy bottoms of shallow marine waters and estuaries.

4.8.2 Stock identity

The species *Pomadasys* spp. are present in the catch in Gabon, Congo, Democratic Republic of Congo and Angola. The data presented is from these four countries. For assessment purposes one stock was considered.

4.8.3 Data trends

Catch

Catches of *Pomadasys* spp. increased in Congo during the period 2005–2007. In the Democratic Republic of Congo, Gabon and Angola they have declined the last two years. In Angola, they decreased from 615 tonnes in 2005 to 220 tonnes in 2007 (Table and Figure 4.8.3a).

Fishing effort

This stock is targeted by the industrial fleets of both countries. Trends in fishing effort are described in Section 4.3.3.

Abundance indices

CPUE

CPUE tends to increase in Congo and decrease in Gabon and Angola (Table and Figure 4.8.3c).

Research surveys

The abundance indices of R/V DR. FRIDTJOF NANSEN on *Pomadasys* spp. in Angola show an increase from 1994 to 1998, then fluctuate until 2007 (Figure 4.8.3d).

4.8.4 Assessment

Methods

The Schaefer dynamic production model implemented in an Excel spreadsheet was used by the Working Group to assess the state of the stocks in the region and fisheries. This model is described in detail in Appendix II.

Data

The Working Group used the catch data from 1995 to 2007 of the industrial fisheries of Angola, Gabon and Congo as well as those of the artisanal fishery of Gabon. The abundance index used was the industrial trawler CPUE of Gabon.

Results

The model fit was considered satisfactory (Figure 4.8.4). The results indicate that stocks are overexploited and the current biomass is very low when compared with B_{MSY} and $B_{0.1}$ and that current fishing mortality is high compared to mortality that the stock can sustain.

Table 4.8.4: Indicators of the state of the stock and fishery of *Pomadasys* spp.

Unit/abundance index used	$F_{cur}/F_{S_{cur}}$	B_{cur}/B_{MSY}	F_{cur}/F_{MSY}	$F_{cur}/F_{0.1}$	$B_{cur}/B_{0.1}$
Gabon–Congo–RDC– Angola/ Industrial trawler of Gabon	102%	30%	173%	193%	27%

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

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

$F_{cur}/F_{0.1}$: Ratio between the observed fishing mortality coefficient during the last year of the series and F_0

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

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

Discussion

The results obtained in the stock assessment of *Pomadasys* spp. in Gabon, Congo and Angola indicate that the stock is overexploited.

4.8.5 Management recommendations

The results obtained in the stock assessment of *Pomadasys* spp. for Gabon, Congo, Democratic Republic of Congo and Angola indicate that the stock is overexploited and the Working Group recommends a significant reduction in fishing effort. The total catch should not exceed the catch of 2007 (900 tonnes).

4.9 Catfish (*Arius* spp.)

4.9.1 Biological characteristics

These demersal species commonly called catfish are found in industrial and artisanal catches of Gabon, Congo and Cameroon (bottom trawls, gillnets). They form one of the main groups of fish and occupy coastal estuaries and bays. They feed on benthic organisms and constitute important exploitable resources in these environments.

4.9.2 Stock identity

The Working Group adopted a separate stock for Cameroon and Gabon.

4.9.3 Data trends

Catch

Data reported for Cameroon and Gabon industrial fisheries generally show a decrease over the reporting period. For Cameroon, the trend fluctuated between 1995 and 2001 and afterwards decreased. Whereas for Gabon, it increased from 1995 to 1999 and decreased thereafter. Catches from the artisanal fishery in Gabon also showed a decreasing trend from 1996 onwards (Table and Figure 4.9.3a).

Fishing effort

The effort for this species is described in Section 4.3.3 (Figure 4.3.3b).

Abundance indices

CPUE

The trends in CPUE are quite different for the industrial fisheries of Gabon and Cameroon. The trend decreased for Cameroon after 2002 and increasing for Gabon after 1998 (Figure 4.9.3c).

4.9.4 Assessment

Methods

The Schaefer dynamic production model implemented in an Excel spreadsheet was used by the Working Group to assess the state of the stocks and fisheries in the region. The model is described in detail in Appendix II.

Data

The Working Group used the total catches of *Arius* spp. (industrial and artisanal) and the CPUE for Gabon industrial. The stock in Cameroon was not assessed due to the absence of an abundance index.

Results

The fitting of the model to the observed values was considered acceptable. The results of the assessment for *Arius* spp. fisheries in Gabon are presented in Table 4.9.4. They show that the stock is overexploited both in terms of biomass and fishing mortality. Current biomass is 14 percent of that producing the maximum sustainable yield (B_{cur}/B_{MSY}) and 13 percent of that corresponding to the target reference point of $B_{0.1}$ ($B_{cur}/B_{0.1}$).

Table 4.9.4: Indicators of the state of stock and fishery of *Arius* spp.

Unit/abundance index used	F_{cur}/F_{Scur}	B_{cur}/B_{MSY}	F_{cur}/F_{MSY}	$F_{cur}/F_{0.1}$	$B_{cur}/B_{0.1}$
Gabon/Gabon industrial vessels	220%	14%	425%	472%	13%

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

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

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

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

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

Discussion

The above results indicate that the current biomass of the *Arius* spp. stock is well below the level producing the maximum sustainable yield and the target biomass of $B_{0.1}$. The fishing mortality is high. These results indicate that the stock is overexploited.

4.9.5 Management recommendations

Given the results obtained in the assessments and the trends in CPUE, the Working Group recommends that the fishing effort towards that species for Gabon be decreased and that catch levels should not exceed those of 2007 which were 500 tonnes. As a precautionary measure and pending additional information to enable further analysis, it also recommends reducing fishing effort in Cameroon.

4.10 Hake (*Merluccius polli*)

4.10.1 Biological characteristics

Hake is commonly found in depths between 150 and 600 metres and is mainly caught by bottom trawl. In Angola, in the past the species was caught as bycatch, but it has become a targeted species since 2005.

4.10.2 Stock identity

Only Angola provided information on this species and the Working Group considered only one stock.

4.10.3 Data trends

Catches

The catches show a certain stability from 1995 to 2000. From 2001 to 2004, the catches have increased from about 1 000 to 6 000 tonnes, dropping to 4 400 tonnes during the past three years (Table and Figure 4.10.3a).

Fishing effort

The industrial effort for this species is described in Section 4.3.3 (Figure 4.3.3b).

Abundance indices

CPUE

CPUE showed an increase between 2002 and 2004 before stabilizing over the past three years (Table and Figure 4.10.3c).

4.10.4 Assessment

Methods

The Schaefer dynamic production model implemented in an Excel spreadsheet was used by the Working Group to assess the state of the stocks and fisheries in the region. The model is described in detail in Appendix II.

Results

No results were obtained as the model could not be fitted with the data available. The assessment was not accepted.

4.10.5 Management recommendations

As a precautionary approach and pending more information, the Working Group recommends not increasing fishing effort and closely monitoring the development of the fishery, including more detailed biological sampling.

4.11 Overall management recommendations

The fisheries assessed by this Working Group are quite heterogeneous, but are part of a multispecies finfish fishery targeting highly valued species. Many are also bycatch in other intensive fisheries, like the shrimp trawler fishery. The results for the stocks for which assessments could be made, indicate that the stocks assessed are either fully or overexploited. Considering the multispecies nature of these fisheries, a general reduction of the effort should be attempted to care for the overexploited species. Special attention should be given to the problem of bycatch.

4.12 Future research

The work carried out revealed important gaps in current knowledge about the stocks in this area. In order to address these, the Working Group recommends that the following lines of research be pursued:

- continue the collection of data from the artisanal fishery including catch and effort by species and gear;
- separate the main species in the catch data;
- intensify the biological sampling of catches in the six countries;
- collect and analyse data on the bycatch of the shrimp trawlers.

5. SHRIMP SOUTH SUBGROUP

Guinea-Bissau, Guinea, Sierra Leone, Liberia, Cote d'Ivoire, Ghana, Benin, Nigeria, Cameroon, Gabon, Congo, Democratic Republic of the Congo and Angola

5.1 Fisheries

The fisheries in the different countries of this subgroup are organized quite differently from each other. Therefore, they are described separately.

Guinea-Bissau

No scientists from Guinea-Bissau were present at this meeting, therefore the Working Group decided not to analyse the shrimp fisheries in Guinea-Bissau.

The main shrimp species exploited by the commercial fleet in this country are *Penaeus notialis*, *Parapenaeopsis atlantica*, *Parapenaeus longirostris* and *Aristeus varidens*. The first two species inhabit coastal and shallow waters and no information for these species is available at the moment. The last two species are deepwater shrimps living at depths greater than 300 metres.

Guinea

The main shrimp species exploited by the commercial fishery in Guinean waters are *Penaeus notialis*, *Parapenaeopsis atlantica* and *Parapenaeus longirostris*. The first two are coastal shrimp species found at depths shallower than 40 metres, the highest yields being observed between the depths of 10 and 25 metres. *Parapenaeus longirostris* is found in the open sea on grounds down to 400 metres deep, with the best yields at depths around 200 metres.

These shrimp species are caught exclusively by the demersal industrial trawlers, including not only the shrimpers, but also the demersal and cephalopod vessels which harvest them as bycatch.

The shrimpers are all freezer trawlers. These vessels increased from six to 38 units between 1995 and 2003, with the gross tonnage generally not exceeding 500 tonnes. In 2003, the authorized shrimpers came from the following countries: South Korea (1 vessel), Spain (10 vessels), Guinea (15 vessels), Greece (1 vessel), Portugal (5 vessels), Senegal (4 vessels) and Sierra Leone (2 vessels).

Spanish fishing activities started in Guinea in 1995. This fleet operates within the framework of the EU-Guinea agreements. In 1997, Spain had three freezer vessels operating in Guinean waters. Since then, the number of Spanish vessels licensed in Guinea has varied, reaching a maximum of ten units in 2003 and 2004. After this, an average of seven vessels have had fishing licences in Guinea. These licences can be shared with those for fishing in other countries. In this way, these are mainly the same vessels that operate in Guinea-Bissau, changing from one fishing ground to another.

The Spanish shrimp fishery in Guinea is specialized in deepwater species. *Parapenaeus longirostris* constitutes the main target species, with around 60 percent of the catches in the last ten years, followed by *A. varidens*, *Chaceon* sp. and other deepsea shrimp species.

Sierra Leone

The fleet composition for the shrimp fishery of Sierra Leone is mainly shrimp trawlers of Chinese and Korean nationality. The demersal fish trawlers also catch shrimp as bycatch. In recent years, there has been a reduction in the number of vessels, mainly due to an 11-year civil war and increasing piracy, which has presented a dampened atmosphere for investment. In 2006 and 2007, the number of shrimp trawlers was maintained at 24. Over 70 percent of the shrimp vessels fall within the range of 75–150 GRT, with length overall ranging between 20 and 40 metres.

The main target species in the shrimp trawl fishery is the tropical pink shrimp, *Penaeus notialis*, which is the most abundant species off Freetown peninsula, especially around the Banana Islands. Other

shrimp species fished in Sierra Leone are the tiger shrimp *Melicertus (Penaeus) kerathurus*, the white shrimp *Parapenaeopsis atlantica* and the deepwater rose shrimp *Parapenaeus longirostris*. The shrimp trawlers take large amounts of bycatch of coastal inshore fish species. It is estimated that bycatch constitutes 75 percent of the total catch, with a 25 percent annual discard rate.

Liberia

Liberia has a coastline of 570 km and a continental shelf averaging about 34 km in width which extends 200 nautical miles from the coast which is a fishing area about 20 000 km².

Crustaceans such as shrimps and lobsters are less abundant but are of much higher value than finfish species.

There are two main fishery subsectors in Liberia which include both industrial and artisanal fisheries. The first is the one mainly involved in the exploitation of shrimp resources available in the country (*Penaeus notialis*, *Parapenaeus longirostris* and *P. Atlantica*). This industrial shrimp fishery of Liberia commands high economical value at the international market. Local value of shrimps in Liberia is very low. Therefore most, or all, of the industrial shrimp production is exported to Europe or the rest of the world. In 2006 and 2007, there were 17 and 27 industrial shrimpers registered to harvest the available shrimp resources in the Liberian marine waters. Also in 2006 and 2007, there were 21 and 22 industrial fish trawlers that were also involved in both finfish and shrimps in Liberia. For the latter fleet, the shrimp catches are reported as bycatch.

Côte d'Ivoire

Although there is a shrimp fishery in this country, no information was provided to the Working Group during the meeting. The representative from Côte d'Ivoire stated that the fleet, which usually targeted shrimps in Côte d'Ivoire, had left. Literature shows that *Penaeus notialis* stocks are very important in the Côte d'Ivoire.

It is clear that recruitment has consequences for juveniles from the lagoons and makes them vulnerable to the intensity of the artisanal fishery during their migration to sea. Increased catches in lagoons is followed by a decrease catch at sea.

Other shrimp species such as the deepwater rose shrimps (*P. longirostris*) are also important. The main obstacle to their exploitation is the nature of the sea bottoms as, in many cases, the bottom is not trawlable.

Ghana

The *Penaeus notialis* resources in Ghanaian waters are exploited by industrial shrimpers. These vessels started operating in 1986 in Ghana and target this species for export. They are restricted by fisheries laws to operate between 1° 45' W to 2° 30' W and 0° 15' E to 1° 12' E and in grounds deeper than 30 metres. They operate throughout the year, obtaining the highest catches between July and September. In recent years the number of operating vessels has decreased from 17 in 1996 to 4 in 2004 and 3 in 2007. These shrimp vessels are around 30 metres long and have an engine of approximately 400 HP.

Benin

The main shrimp species exploited by the commercial fishery off Benin are *Parapenaeus longirostris*, *P. kerathurus*, *Penaeus monodon*, *Parapenaeopsis atlantica* and *Penaeus notialis*. Shrimp stocks are found at the mouth of lagoons and are caught by both the industrial (shrimp and finfish trawlers) and the artisanal fleets. The industrial fleet was composed by 15 vessels in 2004, while 27 497 canoes were registered in 1997 for the artisanal fishery. The shrimp vessels authorized for fishing in Benin waters in 2004 had flags from the following countries: Nigeria (6), Greece (1), France (1), Japan (1), Senegal (1), Spain (1) and China (2 pairs of pair trawlers). The Gross Register Tonnage (GRT) of these vessels does not exceed 151 tonnes. No detailed data were available on current fleet numbers in Benin, but available information shows a well developed coastal shrimp fishery for Benin.

Nigeria

The main shrimp species exploited in Nigerian waters are *Penaeus notialis*, *Parapenaeopsis atlantica*, *Parapenaeus longirostris*, *P. kerathurus* and *P. monodon*. The *Penaeus notialis* occurs at depths of 27–45 metres, *Parapenaeopsis atlantica* occurs at depths of 9–27 metres and *Parapenaeus longirostris* occurs at depths of 150–200 metres. For *P. kerathurus*, *Palamonidae*, *Nematopalaemon hastatus* are exploited in the shallow areas by the artisanal fishermen.

An interesting recent feature has been the catches of wild *P. monodon* specimens by trawlers. As in other western African countries, *P. monodon* appeared in commercial catches some years ago, and apparently occurs mainly in the Calabar/eastern delta zone where it comprises as much as 10 percent of trawler catches. This is an exotic species originating in Asia which presumably escaped from West African (Gambian, Senegalese or Cameroonian) shrimp farms.

The coastal species mentioned above are exploited all year round by the inshore demersal (shrimp and fish) industrial trawlers, which are freezer vessels. Shrimping in Nigeria started around 1950 by foreign fishing vessels (Greece, Spain, Italy, Japan and United States of America), for which shrimp only constituted a bycatch. By 1961, shrimp stock in the Nigerian territorial waters allowed the establishment of a commercial fishery for shrimp. By 1986, shrimp became the target species focus because of its high commercial value.

The Nigerian shrimp fishing ground lies five degrees east of the Nigerian/Cameroonian border, principally in the Niger Delta and off river mouths, in estuaries and lagoon with soft mud deposits. Marine shrimps are caught by artisanal and industrial trawlers. The artisanal fishermen catch shrimps between 0 and 5 nautical miles along the continental shelf, while the trawlers, supposedly, fish from 5 nautical miles and beyond. Typical shrimping areas along the Nigerian continental shelf are: Escravos, Forcados, Ramos, Penninton, Brass, Bartholomew and Calabar. The shrimping season in Nigeria takes place between May and October, the period when *Penaeus notialis* is most abundant. From November to April the brown shrimp *Parapenaeopsis atlantica* predominates, occurring in shallower water. The base unit of the industry is the freezer trawler. This is typically a 22–25 metres vessel with an onboard freezer. The number of shrimp and fish trawlers ranged from 130 to 235 and 27 to 91, respectively, between 1990 and 2004.

Cameroon

There are about 25 000 shrimp nets with mesh sizes ranging between 20 and 60 millimetres, in the artisanal fisheries sector. The main landing sites are found in creeks with very low accessibility.

Trawlers used for catching shrimps are about 22 m long, 50–100 GRT, powered with engines of 430–440 HP. They use trawls with stretched mesh sizes of 36–41 millimetres in the cod end and others with 142–177 GRT. The average trawling speed is 3.5–4 knots and the haul duration ranges between three and four hours. The fishing grounds are around the estuaries at depths of 6–25 metres. The main fishing companies operating within Cameroon's 20 nautical miles are national.

Gabon

The shrimp fishery in Gabon is carried out by an industrial fishing fleet composed of more than 30 vessels. The ratio of Gabonese to foreign vessels is approximately the same every year. The Gabonese vessels mainly belong to the company "Amerger Gabon". These trawlers target the coastal shrimps *Penaeus notialis*, *P. kerathurus* and *Parapenaeopsis atlantica* while the deepwater shrimps *Parapenaeus longirostris* and *A. varidens* are mainly fished by foreign shrimpers of Spanish origin operating through private licences.

As a decrease in the size of the shrimps landed was detected between 1995 and 2000, the Gabonese Government decided on a two-month moratorium over the shrimp fishery for every year since 2000. This closure of the shrimp fisheries has been increased to four months over one part of the fishery area since January 2005. These measures have allowed an improvement of the quality of the catches in volume and in value.

The catches obtained by the artisanal fishery can be considered as bycatch because there are no artisanal fishermen specialized in this kind of fisheries in Gabon.

The shrimp catch accounts for more than 20 percent by weight of the total production of the industrial fishery. Most of this shrimp production in Nigeria is exported, reaching a value of more than US\$16 million.

Congo

The effects of the artisanal fishery on the shrimp stocks in the Congo may be considered insignificant. The shrimps are caught mainly by the demersal fish fleet and shrimp trawlers. The *Penaeus notialis* constitutes the most important species of the shrimp trawlers catch. The catches carried out by the artisanal fishermen represent only some hundreds of tonnes. This fishery uses mainly beach seine.

The number of industrial shrimp trawlers was ten in 2000, seven of which were chartered. In 2004, only four vessels were registered. The overall length of these vessels ranged from 27.75 to 40.5 metres while the GRT ranged from 135 to 412.75 tonnes. The engine power varied from 420 to 1 100 HP. They use trawl nets with a large horizontal opening and freeze their catches on board, packing them in cartons of 2 and 2.5 kg.

Angola

The deepsea shrimp fishery is one of the most important fisheries of Angola. This fishery began in 1967 with 40 Spanish trawlers. The Spanish fleet ceased to exploit the stock in 1977 and was replaced by a Cuban fleet, which fished until 1979. In 1980, and then again in 1984, bilateral agreements were signed between Angola and Spain, allowing the presence of 45 trawlers. In 1987 a new bilateral agreement between Angola and the EEC was signed. From 1990 onwards, the number of European Union vessels decreased gradually whereas the national fleet increased due to the policy of progressively replacing all foreign vessels by national ones. Since 1992, 46 vessels (22 European Union and 24 Angola) were exploiting the fishery. In 2004 the European Union–Angola fishing agreement expired and it was not renewed. According to the new strategy, priority is being given to the national fleet, taking into consideration the processing capacity on board and on land. This fishery has as target species *Parapenaeus longirostris* (deepwater rose shrimp) and *A. varidens* (striped red shrimp) and fishing is carried out by vessels of about 30 metres long. Also the deep sea crab, *Chaceon maritae* (West African Geryon) is caught as bycatch.

The artisanal fishery of Angola is characterized by an important contribution to the landings of *Penaeus notialis*. The shrimps are mainly caught by traps, with a very low contribution from beach seine. The most important landing places are located in the large towns along the coast. An important effort is being made by the Institute of Artisanal Fisheries (IPA) of Angola in order to improve the catch statistics, but these are probably still underestimated, taking into account that some of the small landing places are not visited by the samplers. Information on catch data and effort is being stored using the ARTFISH software from FAO.

5.2 Sampling schemes and sampling intensity

5.2.1 Catch and effort

Guinea-Bissau

No scientist from this country participated in the meeting. Therefore the Working Group did not analyse the shrimp sampling plans in Guinea-Bissau.

Guinea

The information on the industrial fleet comes from an industrial fishery monitoring system. The total number and the technical characteristics of the active fishing vessels in the Guinean Exclusive Economic Zones (EEZ) are annually collected on the basis of fishing licences granted by the fisheries administration. On board, observers follow the activity and collect effort data (in fishing days) and information about the returned catches. The landings are controlled at the autonomous Port of Conakry

by Centre national de sciences halieutiques de Boussoura (CNSHB) officials. The catch and effort data presented at this Working Group were collected by a group of observers selected by CNSHB who embark every quarter on the fishing vessels, following a stratified sampling plan. This information is verified, corrected and then extrapolated over all the industrial fishing vessels active in the Guinean EEZ during the year considered. There is also information about the Spanish fisheries in Guinea, which is controlled by the National Association of Shrimps Freezer Vessels Ship (ANAMAR) and collected and analysed by the Cadiz unit of IEO.

Sierra Leone

The catch and effort information comes from the industrial fishery sector only. This information is collected on board the vessels by government fisheries observers who record all catches by species as well as effort (in fishing days, duration and number of hauls) into a specially designed logbook. As a means of verification, these data are also transmitted by radio to the fisheries office on a daily basis and further checked during landing in the Port of Freetown. Other important information recorded includes total discards and fishing positions. A major constraint in data collection is the difficulty in the identification of the different species of shrimps. This is largely due to the limited capacity of the fisheries observers. Observers therefore require training on species identification. There is still a large quantity of shrimp categorized as “Penaeidae” because the observers cannot identify species beyond colour characteristics. Experience shows however that 60 percent of the unidentified shrimps in Sierra Leone correspond to the pink shrimp (*Penaeus notialis*).

Liberia

Information of the catch and effort data for shrimp fisheries is collected by fisheries inspectors assigned onboard fishing fleets (shrimpers and fish trawlers). They consider the effort of the industrial fleets in hours and that a fishing day for an industrial fleet is equated to 12 hours of trawling. On average, industrial vessels conduct at least four hauls daily which is equivalent to three hours a haul. Data from the sector are presented to the Research and Statistics Division of the Bureau of National Fisheries, Ministry of Agriculture.

Benin

The collection of shrimp catch data is done at the level of landings for the industrial and fishing from the artisanal fishery. It is collected from lakes and coastal lagoons (Lake Nokoué, Lagoon of Porto-Novo, Lagoon Côtière and Lake Ahémé) and at the landings sites along the coast.

Ghana

Fishing companies operating industrial vessels send catch and fishing effort data (which include the activities of the shrimp fisheries) to the Fisheries Directorate for processing. Data on landings are obtained by summing up the monthly landings for all companies to produce the total for the entire fleet. There are no onboard observers, nor biological sampling of landings.

Nigeria

All shrimp and fish trawlers are required to submit the landings information to the Fisheries Department. This information includes data on fish landed by species group, including weight, and effort information like date of departure, days out of port, days fishing, days in port, fuel consumption, fishing grounds and date of arrival at port. All the data are filled in logbooks designed for this purpose. Additionally, observers go on board occasionally. Vessel captains have to announce their arrival and then they are met at the landing ports by inspectors. All the information about the trip are handed over to the fisheries information collectors of the Federal Department of Fisheries of Nigeria for compilation and analysis.

Cameroon

Catch data from Cameroon are usually obtained on a daily basis by observers based at the industrial fishing port of Douala. Once landed, the fishermen sort the fish into species, which are all recorded in species groups. Apart from sorting out the shrimps, which constitute the target species, other demersal

fish species caught are sorted and weighed. The species are packed into cartons and sent for sale. The observers provide their data as landings per species to the Ministry of Livestock, Fisheries and Animal Industries in Douala.

Gabon

Since 1995, fishing data from the industrial fishery have been collected from the different ship owners at each vessel landing by personnel from the Fisheries Administration of Gabon using a form specifically designed for data collection. In 2003, an improved form was prepared for the captains of industrial fishing vessels. Data before 1995 were registered on paper only. After 1995, the data were processed and stored in a DBASE database and are currently recorded in Excel.

Congo

A team of samplers, based at the port of Pointe-Noire, collects the information on each landing of the shrimp trawlers on a regular basis, in order to obtain the catch and effort data of the shrimp fishery. The information on the fishing effort (fishing days, days at sea and fishing grounds) is provided by the captains of the fishing vessels. Catches are landed in 20 kg boxes (approximatively) in the case of the fresh shrimp trawlers or packed into cartons of 2–2.5 kg (mainly *Penaeus notialis*) in the case of freezer trawlers.

Angola

Angola collects the shrimp fishery information through logbooks, which are sent to the National Directorate of Fisheries after each fishing trip. This institution controls the catch and effort data. A copy is also sent to the Institute of Marine Research in Luanda, where all the fishing information related to catch, vessels, fishing days, days at sea, etc. is introduced and kept in a database. Catch and effort data from the Spanish fisheries in Angolan waters are collected from logbooks on a haul-by-haul basis. This collection started in 1987 for the foreign fleet and in 1993 for the national fleet. The information about the Spanish fisheries in Angola was provided by owners of ANAMAR in Huelva (Spain) and analysed by the IEO in Tenerife, until the last Fishery Agreement between Angola and the EU expired in 2004.

5.2.2 Biological parameters

There is no new information about biological parameters. The length-weight relationship of *Penaeus notialis* and *Parapenaeus longirostris* in Angola and the growth parameters for *Parapenaeus longirostris* in Angola were presented in the last Working Group.

5.2.3 Research surveys

Research survey data for these species were not presented to the Working Group.

5.3 Southern pink shrimp (*Penaeus notialis*)

5.3.1 Biological characteristics

Penaeus notialis is a shallow water shrimp species, usually associated with estuaries. Adults can live up to 100 metres depth, but they prefer very shallow waters, from a few metres to 50 metres depth. The species uses estuaries as nursery grounds. It spawns at open sea, but after hatching, larvae migrate to the coast. Juveniles live in brackish waters (estuaries, mangroves and coastal lagoons). After a period of 75–90 days, these juveniles migrate back to the sea, where they spend the rest of their lives. This migration process is strongly influenced by rain–wetness, varying between October and April–May. The species abundance is very dependent on recruitment which shows high oscillations related to these environmental conditions. *Penaeus notialis* has a lifespan of about 1–1.5 year. They have a very fast growth. It seems possible that this species could carry out geographic migrations, due mainly to changes in local climatic conditions.

Penaeus notialis is usually active at night and it burrows into the sediment when the light intensity increases. On the West African coast, their activity seems to be better distributed throughout the whole

day. This is because the species is not disturbed by the light, due to the turbidity of the waters they inhabit.

5.3.2 Stock identity

The Working Group adopted one separate stock of *Penaeus notialis* for each country.

5.3.3 Data trends

Catch

Catch data are available for Guinea-Bissau (Spanish fleet operating during 1987–1996 and 1999–2007), Guinea (1995–2005), Sierra Leone (1980–2007 for shrimpers and 2004–2007 for demersal trawlers), Côte d'Ivoire (1980–1997 for shrimpers and 1980–1988/1998–2000 for trawlers as bycatch), Ghana (1990–2006 for shrimpers and coastal trawlers), Gabon (1995–2007, for shrimps and fish trawlers), Congo (1991–2007) and Angolan artisanal fisheries (1996–2004) (Table 5.3.3a).

There are other fleets targeting this species, which are not considered in this chapter because the catch data available comprises a sum of species captured in the same zones and with the same fishing gears, but the catches have not been separated into species.

Figure 5.3.3a shows the trends in the catches. Sierra Leone shows the highest catches in the early part of the time series, being replaced by Gabon from 1998 until now. The poor catches coming from the artisanal fishery in Angola and the lack of catches from the artisanal fishery in Côte d'Ivoire should be noted. The total catch shows an increasing trend from 1991 reaching a peak in 1999. After a decrease in 2002, it started a new increase, reaching a maximum value in 2003, which was followed by a new drop in 2004. During the last three years, the total catch was stable with a mean value of 2 200 tonnes.

Fishing effort

The fishing effort data considered by the Working Group for shrimpers and trawlers are generally expressed in fishing days.

The effort data of the fleets that are currently catching *Penaeus notialis* cover Guinea-Bissau (effort of the Spanish fleet from 1987 to 2007, except for 1997 and 1998, the war period in Guinea-Bissau), Guinea (1995–2005), Sierra Leone (1991–2007), Ghana (for the two fisheries, 1990–2006), Gabon (1995–2007), Congo (1998–2007) and Angola (1999–2003) (Table 5.3.3b).

The effort of the fishery in Sierra Leone is the highest in the series, except for 2002, when the Guinean shrimpers had a higher effort. Effort in Sierra Leone had its maximum in 1992 and continually decreased until 1998. It has remained approximately stable since then. The decrease was apparently due to the fishing activity being transferred outside the zone. In recent years (from 1999), other fleets, such as those from Cameroon and Guinea, have increased their fishing efforts. In the case of Guinea, the effort of the shrimpers is only available between 1995 and 2003 and shows marked fluctuations. This effort tended to increase from 1998 peaking in 2002 and sharply decreasing in 2003.

Gabonese shrimpers have increased their effort from the beginning of the series, in 1995 to a maximum value in 1999. In the last three years we can observe a decrease of effort in Gabon. Effort on *Penaeus notialis* in Ghana, Guinea-Bissau and Congo are low in comparison with the other countries and keep quite stable in the series presented. Finally there is no information about the effort of the artisanal fisheries on *Penaeus notialis*.

Abundance indices

CPUE

With the catch and effort data generated by Guinea-Bissau (Spanish shrimpers), Guinea, Sierra Leone, Ghana, Gabon (shrimpers and trawlers), and Congo (shrimpers and trawlers together), CPUEs for

these fisheries were calculated (Table 5.3.3c). Figures 5.3.3g-i show the CPUE trends for the series analysed.

Guinea

The first data from Guinean fisheries is recorded in 1995. In this year the maximum yield of the series was reached (212 kg/fishing day), with the minimum CPUE in 2002 (47 kg/fishing day), followed by an increase in 2003. No data are available for the last two years.

Sierra Leone

The CPUE in Sierra Leone was stable along the entire series (1991–2007), with values around 200 kg/fishing day.

Ghana

The CPUE trend obtained in the Ghanaian fisheries (artisanal and industrial) is similar to that of Sierra Leone but with lower values (around 120 kg/fishing days) until 2000, when the maximum CPUE is reached (331 kg/fishing day). A decline was observed the year after, followed by a new increase during the following two years (2002 and 2003). In 2004, the CPUE dropped to below 100 kg/fishing day, and in 2006 it increased again. No data were available for 2007.

Gabon

Two CPUEs series (shrimpers and fish trawlers) were considered, both starting in 1995 and ending in 2007 (Figure 5.3.3c). The shrimpers CPUE series oscillated around values below 250 kg/fishing day until 2001, when a sharp increase was observed and the maximum yield was reached (562 kg/fishing day). The year after, CPUE declined to 300 kg/fishing day, followed by an increase in 2003. In 2004, a new drop was recorded.

The CPUE of the trawlers fleet shows a slight increasing trend from 1995 to 2001 with a maximum value of 78 kg/fishing day. After that, it remained quite stable until decreasing in 2004. Currently it is around 378 kg/fishing day.

Research surveys

Research survey data for this species were not presented to the Working Group.

5.3.4 Assessment

Method

The Schaefer dynamic production model implemented in an excel spreadsheet using the solver routine, was used to evaluate the state of stock and fisheries of *Penaeus notialis*. The model is described in detail in Appendix II. For this species separate stocks were considered for the different countries, therefore assessments were done separately. Since no survey data on abundances was available, the CPUE indices for the different countries were used as an index of abundance.

Guinea-Bissau

No analysis was done for Guinea-Bissau because no participant was present.

Guinea

Input data

For the catch data series, the Working Group used the series of total catch estimated for the country, for the period 1995 to 2005. For the abundance index, the CPUE series from the Guinean shrimp trawl fleet was used. The Working Group considered that this series best reflects the trends in abundance of *Penaeus notialis* in Guinea.

Results

The fit of the model to the data is reasonably good. The current stock abundance for *P. Notialis* in Guinea is less than the biomass at $B_{0.1}$. The F_{cur}/F_{MSY} (156 percent) suggests that the actual fishing mortality F_{cur} is 56 percent more than F_{MSY} .

Table 5.3.4a: Indicators on the state of the stock and fishery of *Penaeus notialis* in Guinea

Country/abundance index used	F_{cur}/F_{MSY}	B_{cur}/B_{MSY}	F_{cur}/F_{Sycur}	$F_{cur}/F_{0.1}$	$B_{cur}/B_{0.1}$
Guinea/Guinean shrimp trawlers	156%	48%	103%	173%	44%

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

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

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

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

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

Discussion

The trends for observed and predicted CPUE reveal a decline in stock abundance. The reference indicators for biomass and fishing effort present a case of declining biomass and overexploitation of the *Penaeus notialis* stock in Guinea (Table 5.3.4a). The B_{cur}/B_{MSY} is indeed equal to 48 percent showing a overexploitation of the biomass. The current fishing effort is far above the levels that can produce sustainable yields while the current biomass is lower than the maximum sustainable yield and from target biomass $B_{0.1}$.

Management recommendation

The Working Group recommends that fishing effort should be reduced. Catch should not exceed the 2005 level (360 tonnes) until new information is made available to the Working Group.

Sierra Leone

Input data

Catch data from the commercial landings for both shrimpers and demersal finfish trawlers were used. Catch data series used are those available for 1991 to 2007, for which effort data was also available. No effort data was available for earlier years. Since the catch data were not split into different species groups in earlier years, 60 percent of the unidentified species were assigned to *Penaeus notialis*, and where species were differentiated, the value for *Penaeus notialis* plus 60 percent of the unidentified part was used. From experience, 60 percent of shrimps caught in Sierra Leone are *Penaeus notialis*. CPUEs for shrimp trawlers were used for the abundance index by the Working Group.

Results

The model did not provide a good fit with the available data and the abundance indices in the last years were deemed unreliable. Either there is a problem with the data reported for *Penaeus notialis* or there is something going on in the fishery. The last assessment revealed that the stock of *Penaeus notialis* was moderately exploited. During the present Working Group session, it was discovered that the data used previously for 1991 to 2003 was the data reported for all species of shrimps and not just for *Penaeus notialis*.

Discussion

It was noted that the reduction of the fleet of shrimp trawlers in recent years may be responsible for the low catches reported. The increase in fuel cost forced one of the main exploiters of shrimps (from South Korean) to suspend operations in 2007. There is therefore a large decrease in effort in the shrimp fishery even if the fleet number has remained stable between 24 and 25 for 2006 and 2007.

Management recommendation

As a precautionary approach the Working Group recommends that effort should be reduced and that the fishery should be closely monitored.

Ghana

Input data

Total catches from all the coastal fleets operating from 1990 to 2006 were used by the Working Group for the assessment. The CPUE series from the shrimp trawler fleet was taken as the index of abundance as it was considered that this series best reflects the trends in abundance of the stock.

Results

The fit of the model to the data is relatively good, with some variations in observed and predicted abundance indices. The current biomass is slightly greater than the biomass that can produce maximum sustainable yield (Table 5.3.4b).

Table 5.3.4b: Indicators on the state of the stock and fishery of *Penaeus notialis* in Ghana

Country/abundance index used	F_{cur}/F_{SYcur}	B_{cur}/B_{MSY}	F_{cur}/F_{MSY}	$F_{cur}/F_{0.1}$	$B_{cur}/B_{0.1}$
Ghana/Ghanaian shrimp trawlers	82%	150%	41%	46%	136%

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

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

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

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

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

Discussion

Although, the ratio F_{cur}/F_{SYcur} suggests some growth in the stock in the following year, this value is close to 100 percent, which indicates that the stock is fully exploited. Catches are thus close to what the stock can produce at a sustainable level. Shrimps have a very fast growth rate and high mortality rates.

Management recommendation

As a precautionary approach, the Working Group recommends that fishing effort should not exceed current level. Catch should not exceed the average of 2004–2006 (170 tonnes).

Liberia

Input data

The Working Group used the series of total catch estimated during the meeting for the period 1997–2007. For the abundance index, the CPUE series from the Liberian shrimpers was used. The Working Group considered that this series best reflects the trends in abundance of the stock.

Results

The results provided a reasonable fit with the data available. The results indicate that current biomass of *Penaeus notialis* is close to the biomass at $B_{0.1}$ and that fishing mortality is below $F_{0.1}$. According to this assessment, the stock is fully exploited (Table 5.3.4c).

Table 5.3.4c: Indicators on the state of the stock and fishery of *Penaeus notialis* in Liberia

Country/abundance index used	F_{cur}/F_{SYcur}	B_{cur}/B_{MSY}	F_{cur}/F_{MSY}	$B_{cur}/B_{0.1}$	$F_{cur}/F_{0.1}$
Liberia/Liberian shrimp trawlers	44%	84%	50%	77%	56%

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

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

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

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

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

Discussion

The catches taken by the fishery is close to the maximum that the stock can produce at the current level of biomass. The Working Group concluded that this stock is fully exploited.

Management recommendation

As a precautionary approach and pending more information, the Working Group recommends that no new fishing licences be issued. The fishery must be closely monitored.

Gabon

Input data

The Working Group used the total catch data series for the shrimp and fish trawlers from 1995 to 2007 estimated during the meeting.

Results

The fit of the model to the data was reasonably good. The current biomass is below the biomass at $B_{0.1}$ and fishing mortality is slightly above that at $F_{0.1}$. According to this diagnosis the stock is fully exploited (Table 5.3.4d).

Table 5.3.4d: Indicators on the state of the stock and fishery of *Penaeus notialis* in Gabon

Country/abundance index used	F_{cur}/F_{SYcur}	B_{cur}/B_{MSY}	F_{cur}/F_{MSY}	$B_{cur}/B_{0.1}$	$F_{cur}/F_{0.1}$
Gabon/CPUE Gabon shrimpers	51%	118%	41%	107%	46%

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

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

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

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

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

Discussion

It should be noted that the fitting of the model in the last Working Group was not good and the result of the assessment was not accepted since there were doubts about mixing the species under the term “Prawn” (i.e. *Penaeus notialis* and *P. monodon*). This year the data were separated by species.

Management recommendation

The Working Group recommended that fishing effort should not be increased and that catch should not exceed the average level of the last three years (1 300 tonnes). The fishery must be closely monitored.

Congo

Input data

The Working Group used the series of the total catch of the shrimp and the fish trawlers. The CPUE of the fish trawlers of Congo from 1998 to 2007 was used as abundance indices.

Result

The fit of the model is poor and the time series was too short to explain anything. The result of the model was rejected by the Working Group. Doubts were raised about the fishing strategy. It should be noted that there is a change in the time series from the ones used in the last Working Group: the change from the CPUE of the shrimp trawlers in the last meeting to the fish trawlers in this one.

Management recommendation

Considering the doubts of the suitability of the CPUE as an abundance index for this species, the Working Group decided not to provide specific advice for this stock. More detailed monitoring should be introduced in this fishery.

5.4 Deepwater rose shrimp (*Parapenaeus longirostris*)

5.4.1 Biological characteristics

The deepwater rose shrimp *Parapenaeus longirostris* is found on the continental shelf and upper slope, in sandy bottoms between depths of 50 and 400 metres (López Abellán and De Cárdenas, 1990). The bathymetric range of the species oscillates depending on the size. Bigger individuals inhabit deeper waters, with higher percentages of females. Therefore, it exists a segregational behaviour in relation to depth. Recruitment occurs in shallower waters (López Abellán and García-Talavera, 1992). Also, the reproductive behaviour of the species in relation to its bathymetric distribution shows a clear segregation of the maturity stages in females. Females in advanced maturity stages or spawning females distribute in deeper water, at more than 100 metres depth. Mature females hardly ever appear in shallow waters. It is reported that the reproduction areas are located in waters deeper than 200 metres in the Gulf of Guinea. Mature females appeared in Angola between 100 and 400 metres.

Very little is known about the reproduction period of the deepwater rose shrimp in the area. In Congo there are two spawning peaks: the main one takes place between April/May with a second and less important one occurring between September and October.

Rose shrimps carry out diel vertical migrations and other migrations related to moon cycles. They have a lifespan between two or three years. They have fast growth. Females grow faster than males and reach greater sizes.

The geographical distribution of *Parapenaeus longirostris* in Angolan waters was studied in the four Angolan–Spanish surveys. These studies indicate that the density of *Parapenaeus longirostris* seems to have a homogeneous distribution with some concentrations in recruitment areas (FAO, 1999)².

5.4.2 Stock identity

The Working Group adopted five stocks of *Parapenaeus longirostris*: the Guinea and Guinea-Bissau stock, the Sierra Leone stock, the Liberia stock, the Congo stock and the Angola stock.

There were no data to assess the rest of the area.

5.4.3 Data trends

Catch

There are three catch series records for the stock of the deepwater rose shrimp *Parapenaeus longirostris* in waters off Guinea-Bissau and Guinea-Conakry. These are the Spanish freezer shrimp fleet in Guinea-Bissau (from 1987 until 2007, excepting 1997), the rest of the fleets operating in waters off Guinea-Bissau (1990–1997 and 2000–2001) and the Spanish freezer shrimp fleet in Guinea-Conakry (1995–2007) (Table 5.4.3a).

In the case of Liberia data series began in 1997, with a highest value in 2005.

In the case of Angola, we have two available data series: the Angolan shrimpers and fish trawl fleet (1993–2003) and the long series of catches from the Spanish fleet in Angolan waters (1987–2004) (Table 5.4.3a).

² Surveys Spain–Angola, 1999.

The evolution of the deepwater rose shrimp catches in these countries is shown in Figure 5.4.3a. The catches of the two fleets operating in waters of Guinea-Bissau showed an opposite trend at the beginning of the series: while catches from the Spanish fleet tended to diminish with time, the other fleets fishing in Bissau showed a big increase in catches. This series was interrupted during the war years in Guinea-Bissau. After the minimum value in 1998, Spanish catches increased in 1999, keeping quite stable during the following years (between 300 and 500 tonnes). The information about the other fleets after the war is very scarce. However, an increment can be observed in catches from 2000 to 2001, when they reached 983 tonnes.

The catches of the Spanish freezer vessels in Guinean waters show oscillations, starting the available series with 270 tonnes of *Parapenaeus longirostris* fished in 1995, followed by a decrease until the minimum catch (1 tonne) recorded in 1997. The following year, they increased their catch to a maximal record of more than 300 tonnes. Since then, catches were slightly diminishing to a value of 18 tonnes in 2001 and increasing in the last years.

Catches of *Parapenaeus longirostris* in Angolan waters show some fluctuation in time with values ranging between 917 tonnes and 4 529 tonnes. Three peaks occur in 1994, 1997 and during the period 2000–2002 (Figure 5.4.3a). Since 2003 catches have been decreasing mainly due to operational events on the fleets. On 1 August 2004, the European Union–Spain fleet stopped its fishing activity.

Fishing effort

The effort data cover Guinea-Bissau (effort of the Spanish fleet from 1987 to 2007, except for 1997 and 1998, the war period in Guinea-Bissau), Guinea (1995–2005), Sierra Leone (1991–2007), Liberia (1997–2007), Côte d’Ivoire (1980–1997), Ghana (for the two fisheries, 1990–2006), Benin (1993–1997, in number of trips and 2000–2007 in days at sea), Nigeria (1990–2004), Cameroon (1990–2007), Gabon (1995–2007) and Congo (1998–2007) (Table 5.3.3b and Figure 5.3.3b).

Abundance indices

CPUE

The CPUE series considered (Table 5.4.3b) are from the fleets operating off Guinea-Bissau, Guinea, Liberia, Congo and Angola, described above. Trends are shown in Figure 5.4.3b.

Before the civil war (1997), the CPUE of the Spanish shrimpers in Guinea-Bissau fluctuated between 300 and 500 kg/fishing day. In 1998, the CPUE was the highest recorded (717 kg/fishing day) to sharply go down one year later. Since then, the trend has been kept stable at around 200 kg/fishing day. The other fleets operating in this country showed low CPUE, less than 30 kg/fishing day from the beginning of the series until 1995. They increased their CPUE to approximately 100 kg/fishing day in 1996 and 1997. According to the data available, the same stable trend was maintained in the years after the war (2000 and 2001). For these series no data is available for the last years.

The catch rates of the Spanish freezer vessels in Guinean waters were oscillating, but always below 300 kg/fishing day. From CPUE values around 200 kg/fishing day, a minimum of 3 kg/fishing day was recorded in 1997, because this fleet hardly operated in Guinean waters during this year. One year later, the catch rates stabilized to values near 300 kg/fishing day from 1998 to 2000. In 2001, a sharp decline was observed (39 kg/fishing day) to slowly rise during the last years.

In Angola, the evolution in CPUEs of *Parapenaeus longirostris* shows the same fluctuating trend both for European Union–Spain and Angolan fleets with values ranging between 36 kg/h (1999) and 99 kg/h (2004). Both series show an increasing trend after 2001. Since 2006 we have no data from the Angola fleet and the fishery agreement between European Union and Angola was finished

Research surveys

Research survey data for this species were not presented to the Working Group.

5.4.4 Assessment

Methods

The Schaefer dynamic production model was used by the Working Group to evaluate the status of the stocks and the demersal fisheries in the region. The model is described in detail in Appendix II.

Guinea

The Working Group considers that Guinea-Bissau and Guinea is a single stock for this species. In the last meeting we assessed a single stock however Bissau did not present any new data so only the Guinea stock was assessed.

Input data

For the catch series, data from the Spanish fleet operating off Guinea were used. The Working Group decided to use the CPUE series of the Spanish fleet in Guinea as abundance index.

Results

No fit was obtained and the assessment was not possible for this stock. In this area the Working Group considered a single stock (Bissau and Guinea) and no information from Guinea-Bissau was available for the war years and after 2001.

Discussion

The Working Group could not accept the assessment of this resource and recommended to the countries involved in this fishery to review and complete the catch and effort data series (Bissau). However the Working Group noted that CPUE series shows a global declining trend.

Management recommendations

The Working Group recommended not to increase the fishing effort and to keep the total catch below the average of the last three years (75 tonnes).

Sierra Leone

Input data

For the catch series, data from fish and shrimp trawlers off Sierra Leone (2003–2007) were used by the Working Group. Also the same data series (CPUE for shrimp trawlers off Sierra Leone) was used as abundance index. With a short data series it was not possible to do the assessment.

Results

The assessment was not carried out.

Discussion

The Working Group could not assess this resource and recommended to the country involved in this fishery to review data from catches and report all the data of *Parapenaeus longirostris*. Without this information the Working Group cannot make any useful assessment of the fishery.

Management recommendations

As a precautionary approach and pending more information, the Working Group recommended that no new licence should be issued.

Liberia

Input data

For the catch, the series data from fish and shrimp trawlers off Liberia (1997–2007) were used by the Working Group. Also the same data series (CPUE for shrimp trawlers off Liberia) was used as abundance index.

Results

No fit was obtained and the assessment was not possible for this stock. Probably *Parapenaeus longirostris* is a bycatch of fish trawlers because for shrimp trawlers *Penaeus notialis* is the objective species. For this reason, the CPUE series used is not representative as abundance index.

Discussion

The Working Group could not assess this resource and recommended to the country involved in this fishery to review data from catches and report all the current species data. Without this information the Working Group cannot make any useful assessment of the fishery.

Management recommendations

As a precautionary approach and pending more information, the Working Group recommended that no new fishing licences should be issued until more complete and quality checked data series have been analysed.

Congo*Input data*

For the catch series, data from shrimpers off Congo (1991–2007) were used by the Working Group. The same data series was used as abundance index.

Results

The model does not fit the data very well and the assessment was not accepted.

Discussion

In the future we have to analyse data from Gabon and decide if there is a single stock or a stock with Gabon and Congo. As no conclusion can be made at present on this issue, the Working Group recommended obtaining data from *Parapenaeus longirostris* fishery in the Gabonese waters.

Management recommendations

The Working Group recommended not to increase the fishing effort and to keep the total catch below the landing for the last year (703 tonnes).

Angola*Input data*

Assessment was not carried out for *Parapenaeus longirostris* in Angola because no new data have been provided since 2005.

Discussion

The Working Group could not carry out the assessment of this resource and recommended to the countries involved in this fishery (Angola) to review and complete the catch and effort data series.

Management recommendations

The Working Group cannot make a recommendation because no data were available for the fishery in the last four years.

5.4.5 Management recommendations

The Working Group recommends not to increase the fishing effort on *Parapenaeus longirostris* in all areas until an assessment is provided based on updated fishing information.

5.5 Coastal shrimps

In these groups we include other fleets targeting *Penaeus notialis*, which were not considered in Section 5.3, because the catch data available comprise a sum of species captured in the same zones and with the same fishing gears, but the catches have not been separated into species. The main species are

Parapenaeopsis atlantica, *Penaeus notialis* and *P. monodon* combined. The *Penaeus notialis* is the most important species.

5.5.1 Biological characteristics

There is no information about the biological characteristics of this group of species.

5.5.2 Stock identity

There has been no possibility to identify the stocks.

5.5.3 Data trends

Catch

The small series of available data from Benin (1993–2006) (Table 5.5.3a) gives an idea of the importance of the artisanal fishery carried out by pirogues in the catches of *Penaeus notialis* living in the estuarine areas of this country (2 000–4 000 tonnes). On the other hand, catches declared by shrimpers in Benin (data from 1997 to 2001) are much lower, always below 50 tonnes and with minimum values between 1998 and 2000 (only one tonne in 1999).

In Nigeria, the catch of the above-mentioned three coastal shrimps declared by the inshore shrimper vessels has increased in importance from the beginning of the series until 2006 with a great decrease in 2007. The minimum catch of the series was recorded in 2000, with an increase to higher values, between 2 000 and 3 000 tonnes during the following years.

Catches of other coastal shrimps by Cameroonian shrimpers suffered a sharp decrease at the beginning of the series, from 1990 to 1992. From 1992 to 2007, the catch oscillated between 300 and 600 tonnes, with the maximum value in 2004.

Fishing effort

No specific fishing effort for these fisheries.

Abundance indices

CPUE

Both fleets considered in Nigeria (inshore shrimpers and trawlers) showed similar trends with higher values for shrimper vessels. The highest CPUEs were obtained in 1998 with 482 kg/fishing day for shrimpers and 364 kg/fishing day for trawlers. However, a sharp decrease was observed by both fleets one year later.

Cameroon recorded the maximum CPUE (420 kg/fishing day) at the beginning of the series, in 1990. From this year to 1992, CPUE showed a strong decrease and remained quite stable until the end of the series, ranging between 40 and 100 kg/fishing day in the last decade.

Research surveys

Research survey data for this species were not presented to the Working Group.

5.5.4 Assessment

No assessment was provided for these groups.

5.6 Overall management recommendations

For Nigeria and Cameroon, the Working Group decided to adopt a precautionary approach while waiting to obtain more information. It recommends that no new shrimp licences should be issued for fishing in Nigeria and that conversion of fish trawlers licences into shrimp licences should not be allowed until the Working Group analyses more complete and quality checked data series.

The data provided to the Working Group for the Democratic Republic of Congo was insufficient to allow any analysis. The Working Group could therefore not make a recommendation. More information should be made available for future analysis.

5.7 Future research

Having examined the data provided by the countries and in order to improve the analyses, the Working Group makes the following recommendations:

- Gather all the information available for the whole zone so it can be compiled.
- Information regarding *Parapenaeus longirostris* fisheries in Guinea-Bissau waters should be reviewed and updated.
- All shrimp catch and effort data for the last four years in Guinea should be reviewed.
- Effort of Angolan artisanal fisheries on *Penaeus notialis* as well as updated information about the fisheries of *Parapenaeus longirostris* should be provided before the next meeting.
- Catch and effort data of *Parapenaeus longirostris* should be analysed on a haul-by-haul basis for Angola. Monthly size and biological sampling of this species on board are recommended.
- Catch and effort statistics by fishing gear need to be obtained at country level.
- Sampling of landings should be continued in order to obtain landing data by fishing gear and to extend the system to other fleets which are not yet covered.
- All shrimp catch data must be separated by species.
- Sampling of biological parameters should be initiated for the countries where this is not done.

6. CEPHALOPODS SOUTH

6.1 Fisheries

The cephalopod fishery is carried out in the subregion by a heterogeneous fleet fishing for octopus, cuttlefish and squid either as target species or as bycatch. Three different types of fisheries are generally considered: the artisanal fishery, the national industrial fishery and the foreign industrial fishery.

The most common cephalopod species exploited in the subregion are octopus (*Octopus vulgaris*), cuttlefish (mainly *Sepia hierredda*) and squid (*Loligo vulgaris*). Cuttlefish is composed of several species among which the most abundant in the subregional commercial catches is *Sepia hierredda*. Octopus fishing zones are mainly restricted to the north of the subregion (i.e. Guinea-Bissau and Guinea). In the last two years, *Octopus vulgaris* in Guinea-Bissau waters is present. In Sierra Leone and Liberia, the dominant species is the cuttlefish (*Sepia* spp.). There is also an important fishery for cuttlefish in Ghana. Squid is mainly restricted to the northern part of the subregion CEFAC being very scarce in catches made in areas south of Senegal.

Changes in the environmental conditions (Guinea current and Equatorial counter current) and the limited migratory movement of these species seem to justify the existence of different stocks in each of the countries in the subregion. The fact that they have different distribution features will therefore mean that they should be evaluated separately.

In Guinea, cephalopods are targeted in industrial and artisanal fisheries. The Spanish fleet began operating in 1986 under a fishing agreement with the European Union, which guaranteed continuous operations and regular renewal of the agreement. In 1990, the fleet operating in the zone numbered 27 vessels. This number progressively declined to just one in 1994 and varied between one and four between then and 2001. No Spanish vessels have operated in this country since 2001. A large part of these vessels were simultaneously licensed to operate in Guinea-Bissau.

Cephalopods are not targeted by the industrial fleet in Sierra Leone, but are caught by both the shrimp and the demersal finfish trawlers as bycatch. The cuttlefish (*Sepia* spp.) dominates the cephalopod resource. In the industrial fishery, the percentage of cuttlefish in the bycatch was about 10 percent in the last years.

In Ghana, cephalopod resources are dominated by cuttlefish (*Sepia hierredda*) which accounts for over 90 percent of the total cephalopod catch. This resource is exclusively targeted by an industrial Ghanaian fleet. The fleet was mainly composed by industrial trawlers until the introduction of pair trawling in 2002. Currently there are 37 industrial trawlers and 7 pair trawlers operating in Ghanaian waters. Industrial trawlers are steel hull vessels with 450 gross register tonnage (GRT), 35 metres length overall and 600 Horse Power (HP). They preserve their catches frozen and their trips last around one month. Pair trawlers are also steel hull vessels of about 20 metres length overall and engine power of 150 HP. They make weekly trips and use ice to preserve catch.

6.2 Sampling schemes and sampling intensity

6.2.1 Catch and effort

Catch and effort data from the Spanish cephalopod fisheries in the whole subregion are obtained from logbooks and from a network of interviewers placed in the main landing ports (Las Palmas, Vigo, Cangas and Marín). Interviewers gather detailed information, by vessel and trip, on fishing effort (fishing days and days at sea) and landings of both target and bycatch species. Combined analysis of these two sources of information is used to construct monthly statistics on landings and fishing effort by fleet.

No scientists from the Guinea-Bissau attended the meeting. Therefore, information on the statistical collection programme from this country has not been submitted to the Working Group.

6.2.2 Biological parameters from catch and landings

No biological data from catch or landings were presented nor reported to the Working Group from the countries.

6.2.3 Research surveys

No surveys have been conducted in the subregion since the last meeting of the Working Group held in 2005. In November 2008, Spain and Guinea-Bissau carried out a joint research survey to assess the state of demersal stocks in the latter country. Biological information collected on the cephalopod species during the cruise will be made available to the next Working Group meeting.

6.3 Cuttlefish (*Sepia* spp.)

6.3.1 Biological characteristics

No data were presented to the Working Group.

6.3.2 Stock identity

Contrary to what happens in the fishing zones situated more to the North (i.e. Dahkla, Cape Blanc and Senegal) where octopus is the most abundant species in the catches of the cephalopod fleets, cuttlefish (in particular *Sepia hierredda*) is the dominant species in the catch of vessels fishing for cephalopods in the South CECAF subregion, particularly in Guinea-Bissau, Guinea Conakry and Ghana. This distributional feature combined with the fact that the species seems to have limited migratory movements, could justify the existence of different stocks in each of the countries, as defined during the last meeting in 2005. The four stock units so far identified are:

- Guinea-Bissau stock: (11°N–12°N).
- Guinea-Conakry stock: (9°N–11°N).
- Sierra Leone stock: (7°N–10°N).
- Ghana stock: (4°N–6°N).

6.3.3 Data trends

Catch

Maximum total catch of cuttlefish in the subregion was obtained in 1995 when 16 000 tonnes were declared for the whole of the fleets. Trends in subsequent years are impossible to estimate since most of the countries have not declared catches made by their fleets during the last years of the period considered for the analyses (1990–2007). Nevertheless, it seems that the bulk of cuttlefish production is concentrated in Guinea-Bissau and Guinea. They are followed by Ghana where catches show a more or less steady trend of around 3 000 tonnes per year. Table and Figure 6.3.3a show the annual catches of *Sepia* spp. by stock and by fleet.

Guinea-Bissau

No scientists from Guinea-Bissau attended the meeting and no new analyses were produced by the Working Group.

Guinea

Cuttlefish catches data from licensed industrial fleets fishing in Guinea Conakry were presented to the Working Group.

Sierra Leone

Cuttlefish catches as bycatch from shrimp and demersal trawlers for the period 1994–2007 were analysed by the Working Group. The average catch of cuttlefish by shrimp trawlers was around 530 tonnes. Demersal trawlers yielded around 300 tonnes of cuttlefish per year. Combined cuttlefish bycatch production in both fisheries ranged between 330 tonnes in 1998 and 1 500 tonnes in 2003 with a slightly increasing trend from 2000 to 2004 (last available data in the series).

Liberia

Cuttlefish catches in the industrial and artisanal fisheries conducted in Liberian waters are rather small. Only in 2005 a relatively high value of 530 tonnes was observed for both fisheries combined.

Benin

Fleets fishing for demersal resources in Benin seem to have marginal catches of cuttlefish. The maximum bycatch of the species in both the artisanal and the foreign industrial trawling fisheries was obtained in 2004 (86 tonnes). Production in the remaining years of the data series (1990–2004) has never been bigger than 50 tonnes per year.

Ghana

Table 6.3.3a shows cuttlefish catches from Ghanaian trawlers for the period 1990–2006. They average around 2 500 tonnes per year. The use of the pair trawler fleet in the fishery since 2003 should be noted. Figure 6.3.3a shows the overall trend in catches which ranged from 1 500 tonnes to 3 000 tonnes during the period considered.

Angola

Statistical information on cuttlefish from the industrial fleet fishing for demersal resources in Angola covers the period 1995–2007. The series shows an increasing trend across the years with starting and ending values of 133 and 643 tonnes respectively. Nevertheless, the increase has not been constant over the period and some maximum values above 1 000 tonnes were observed in 2002, 2003 and 2006 (Table 6.3.3a).

Effort

The available effort series for Guinea-Bissau, Guinea, Sierra Leone, Benin, Ghana and Angola are presented in Table 6.3.3b and Figure 6.3.3b.

Guinea-Bissau

No scientists from Guinea-Bissau attended the meeting and no new analyses were produced by the Working Group.

Guinea

Total fishing effort in Guinea was kept at low decreasing levels from 1990 (3 900 fishing days) to 1994 (140 fishing days). During these years, effort corresponded exclusively to the Spanish trawling fleet. These vessels maintained a very low activity in Guinea between 1996 (186 fishing days) and 2001 (79 fishing days) when they left the fishery. In 1995, other fleets joined the fishery and effort increased dramatically from 11 900 fishing days to 28 200 fishing days in a short period of time. Year 2001 marked the inflexion point in the effort evolution which entered into a decreasing trend lasting until the final year of the available series (2005) when the value was at a level of 17 500 fishing days. No new information has been submitted since then.

Sierra Leone

Regarding Sierra Leone, effort data correspond to trawlers respectively targeting shrimp and demersal fish with cephalopods comprising a portion of their bycatch. Available series cover the period between 1994 and 2007. In these years, shrimp trawlers have shown a steadily decreasing trend in effort passing from a maximum of 12 700 fishing days in 1996 to a minimum of 4 900 fishing days in 2007. Demersal fish trawlers have exhibited a decreasing effort trend extending from 1994 (2 655 fishing days) to 1998 (992 fishing days). This period was followed by another period of variable increasing efforts that finished in 2005 (4 771 fishing days) when values started to diminish again reaching a minimum for the whole series of 845 fishing days in 2006 and a slight recovery up to 1 260 fishing days in 2007.

Benin

Effort data from Benin correspond to the artisanal fishery exclusively and they only cover the period from 2001 to 2006. After 2002, annual efforts have had rather little variation around an average value of 9 500 fishing days.

Ghana

The main effort series from Ghana is that of the industrial trawling fleet which has shown a steady increasing trend from 3 500 fishing days in 1993 to 9 800 fishing days in 2006. Effort series from the pair trawling fleet is much shorter, extending only from 2003 to 2006. Values are also much lower compared to that of the industrial trawling fleet, passing from 1 639 fishing days in 2003 to 1 595 fishing days in 2006 with a minimum of 1 600 fishing days in 2004 and a maximum of 2 000 fishing days in 2005.

Angola

In Angola, effort data are available for the industrial trawling fleet fishing cephalopods as bycatch. The time series only covers 2005, 2006 and 2007 with effort values of 9 800, 10 400 and 9 300 fishing days respectively.

Abundance indices

Cuttlefish abundance indices (CPUE), expressed in kilogrammes per fishing days, have been estimated only in countries in the subregion where fleets are specifically targeting cephalopods.

Guinea

Spanish CPUE series from the Guinea fishery are only available up to 2001 when the fleet activity finished. Information from other fleets operating in the country covers the period until 2005 (Table 6.3.3b). Spanish CPUEs diminished from 1 659 kg/fishing day in 1996 to 328 kg/fishing day in 2000 increasing again up to 354 kg/fishing day in 2001. CPUEs of the remaining fleets averaged 300 kg/fishing day for the period 1995–2005 (Figure 6.3.3c).

Ghana

CPUEs of the Ghanaian industrial fleet have varied from 628 kg/fishing day in 1991 to 268 kg/fishing day in 2006. CPUE value for 2007 was estimated as the arithmetic mean for the last three years (2004–2006) of the available data series (Table 6.3.3c and Figure 6.3.3c).

Biological data

No new data on length composition and other biological parameters (growth, reproduction, feeding, etc) of *Sepia* spp. were submitted to the Working Group.

6.3.4 Assessment

Due to the lack of new information from some of the fisheries (Guinea-Bissau and Guinea) and the unreliability of some other series from which only partial information is available (Liberia, Benin and Angola) the Working Group decided to restrict formal assessments to the Ghanaian cuttlefish stock.

For the remaining stocks some qualitative indications are given on the state of the stocks based on the CPUE trends from the different fleets.

Guinea

Results

In Guinea, cuttlefish CPUEs have decreased for all fleets in relation to the beginning of the fishery (see Section 6.3.3 on data trends in this report). The state of the stock is thought to be at a low level.

Sierra Leone

Results

The situation of the cuttlefish stock in Sierra Leone is difficult to estimate looking at the evolution of CPUEs. Trends do not coincide during the first years of the series for the fleets fishing in the country although a general increasing trend has been observed since 2000. The Working Group was unable to explain this evolution.

Ghana

Methods

The dynamic production model of Schaefer was used to assess the state of *Sepia* spp. stocks in Ghana. The model is described in detail in Appendix II.

Data

Information used to assess the Ghanaian cuttlefish stock were the combined annual catch and effort data from the industrial trawling and the pair trawling fleets for the period 1990–2006. Missing values for the industrial fishery in 2007 (fishing effort, CPUE and catch) were calculated as follows:

- mean fishing effort 2004 to 2006;
- mean CPUE from 2004 to 2006;
- catch as the estimated CPUE for 2007 multiplied by the estimated fishing effort for 2007.

Abundance indices used to fit the model were the annual CPUEs of the industrial trawling fleet for the period 1990–2006. Missing CPUE values for 2007 were calculated as the arithmetic mean for years 2004 to 2006.

Results

The fitting of the model to the observed values was considered acceptable. The value of the Pearson correlation index was 0.7 (Figure 6.3.4a) and the estimates of parameters defining the model were in agreement with the biological and ecological characteristics of the species.

Assessment results from the Ghanaian cuttlefish stocks are presented in Table 6.3.4a. They show that the stock is overexploited both in terms of biomass and fishing mortality. Current biomass of the stock is 74 percent of that producing the maximum sustainable yield (B_{cur}/B_{MSY}) and 67 percent of that corresponding to the target reference point of $B_{0.1}$ ($B_{cur}/B_{0.1}$). Also the fishing mortality currently applied to the stock exceeds by 47 percent that needed to bring the stock to the biomass level of $B_{0.1}$ ($F_{cur}/F_{0.1}$). Furthermore, the current fishing mortality is five percent higher than the fishing mortality that would keep the stock at its biomass level in 2007 (F_{cur}/F_{Sycur}).

Table 6.3.4a: Indicators of the state of *Sepia* spp. stock and the fishery in Ghana

Unit/CPUE used	F_{cur}/F_{Scur}	B_{cur}/B_{MSY}	F_{cur}/F_{MSY}	$F_{cur}/F_{0.1}$	$B_{cur}/B_{0.1}$
Ghana/CPUE Ghanaian trawlers	105%	74%	132%	147%	67%

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

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

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

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

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

Discussion

The above results indicate that the current biomass of the stock is well below the level producing the maximum sustainable yield and the target biomass of $B_{0.1}$. Comparing these results with those of the previous assessment conducted in 2005 with data from the fishery up to 2004, the situation of the stock has worsened. At that time it was considered as slightly overexploited with a biomass at 99 percent of that corresponding to the maximum sustainable yield (MSY). Fishing effort, and consequently fishing mortality, has continued increasing during the last three years (2005–2007) despite the recommendation made by the 2005 Working Group and agreed by the CECAF in its Eighteenth Session held in Douala (Cameroon) in 2006 to reduce the fishing effort applied in 2004 in order to avoid a more severe overexploitation.

6.3.5 Management recommendations

Taking into account the results of the assessments, the Working Group decided to make the following recommendations:

- For the Guinea stock, the Working Group reiterates the 2005 recommendations that fishing effort should be significantly reduced and catches should in any case not exceed the level reported for 2005 (3 000 tonnes).
- For the Ghana stock, fishing effort should be reduced and catches limited to a maximum of 2 000 tonnes per year.
- For the Sierra Leone stock, given the doubts of the fishing strategy of the fleets operating in the country, the Working Group decided not to provide specific advice for this stock. More detailed monitoring should be introduced in these fisheries.
- For the Guinea-Bissau stock, the Working Group is unable to provide any advice because only part of the necessary information was available for analysis and no Bissau Guinean scientists attended the meeting.

6.4 Octopus (*Octopus vulgaris*)

Octopus occurs in huge quantities in the northern CECAF region where three major exploited stocks have been identified (i.e. Dakhla, Cape Blanc and Senegal). Reported catches from the southern region are much lower and variable, their origin being restricted to Guinea-Bissau and Guinea.

6.4.1 Biological characteristics

No information on biological characteristics of octopus from the subregion was submitted to the Working Group.

6.4.2 Stock identity

There is no scientific information known to decide on the stock identity of octopus from the south subregion of CECAF.

6.4.3 Data trends

The only available data from the octopus fisheries occurring in the subregion correspond to catch series from fleets operating in Guinea-Bissau and Guinea-Conakry (Table 6.4.3a) and fishing effort series from fleets fishing in Guinea-Bissau (Table 6.2b).

Catch

Guinea-Bissau

Octopus catches from Spain in Guinea-Bissau are presented in Table 6.4.3a. No new analyses of data were done because the scientists of Guinea-Bissau did not attend the Working Group.

Guinea

Two different periods are clearly marked in the evolution of octopus catches from Guinea-Conakry (Table 6.4.3a and Figure 6.4.3b). The first one extends from 1990 to 1998 and corresponds exclusively to catches made by the Spanish trawl fleet. In these years production exhibited a continuous decreasing trend passing from a maximum of about 600 tonnes in 1991 to a minimum of 11 tonnes in 1998. Activity of this fleet stopped in 1999 with a very marginal resumption in 2000 and 2001 which resulted in extremely low productions of five tonnes each year. From 1999 onwards, new entering fleets mainly composed of Chinese and Korean units have dominated the fishery. Their catches have been much higher than those obtained by the Spanish fleet during the first period of the fishery, ranging from a maximum of 1 387 tonnes in 2003 and a minimum of 548 tonnes in 2005. No new data from these fleets have been reported since 2005 even though they have continued their activity in the country.

Effort

Fleets fishing for octopus in the subregion are the same as those targeting cuttlefish. Details on their effort trends are therefore provided in section 6.3.3 of this report.

Abundance indices

Octopus abundance indices (CPUE), expressed in kilogrammes per fishing day, have only been estimated for the Guinea-Bissau fishery for which there are sufficient data, but no analysis was carried out.

6.4.4 Assessment

No formal assessment was attempted during the Working Group for any octopus stock in the subregion.

6.5 Overall management recommendations

The Working Group was unable to provide any management advice on the octopus stock from Guinea-Bissau because only partial information on the fisheries was made available for analysis and because scientists from the country did not attend the meeting.

6.6 Future research

With the aim of improving basic data quality for the assessments, the Working Group reiterates the recommendations made during its 2005 meeting and requests members to urgently give priority to the following research activities:

- to jointly clarify discrepancies observed in Spanish statistics obtained by Guinea-Bissau and Spain in order to submit a reviewed series for the consideration and approval of the Working Group at its next meeting;
- to submit retrospective monthly catch and effort data from all the cuttlefish fisheries to the next Working Group meeting. These series should cover the longest possible time period and always contain the most recent years.

- to conduct biological studies on cuttlefish. Specifically, information is needed on monthly mean weight in catches, biometric relationships (length–weight, mantle length–total length), monthly maturity indices and length at first maturity.
- to prepare retrospective CPUE series from fisheries other than the Spanish one in order to dispose of alternative standardized series to fit the assessment models.

7. GENERAL CONCLUSIONS

The results of the assessments show that many of the stocks analysed are fully to overexploited, and the Working Group thus recommended that fishing effort should be reduced for the overexploited stocks or not increased for the other stocks, to avoid further depletion. When possible, recommendations on catch levels are also indicated for each stock. Given that most fisheries in the region are multispecific, an overall reduction in fishing effort is necessary. A summary of the assessments and management recommendations is given in Tables 7.1a and 7.1b.

The Working Group used a dynamic production model for all the assessments. When the model provided inconclusive results for a stock or when stocks could not be assessed due to limited data, the Working Group made recommendations based on previous assessments and trends in available data.

For most of the stocks assessed, the only series of stock abundance indices available were commercial CPUE data series. Commercial CPUE series are not random sampling of the stocks and are affected by changes in fleet size and fishing strategy. Consequently changes observed in the CPUEs do not necessarily reflect variations in stock abundance. Several of the series analysed by the Working Groups corresponded to fleets that have undergone significant changes in the period analysed, including the entry of new categories of vessels, or marked changes in fishing strategy, which precluded their use in the analysis. This situation can be improved by more detailed analyses of the fleets and their catches. Therefore, the Working Group recommended that these detailed analyses should be carried out, where sufficiently detailed data is available. Any changes in fishing strategy or in the fishing efficiency should be reported and taken into consideration in subsequent work.

There was uncertainty regarding the assessments carried out, mostly due to deficiencies in some of the data available. Catch and effort data were incomplete for the latter years in several of the data series. The Working Group also noted that catch and effort information from some countries in the region is no longer being collected. Overall, the quantity and quality of the data available to the Working Group has worsened since the last meeting. This is of serious concern as these basic data are required for the assessment of the stocks and the situation must be corrected in the future if the group is to be able to continue to provide useful fisheries management advice.

Production models do not take into account variations in exploitation pattern, hence the Working Group could not present any advice on possible technical measures for correcting this. Also, in the absence of data on the size or age structure of the catch, the Working Group could not use other models. No biological sampling from catches was available from the fisheries length frequencies, individual length and weight, sex, maturity, etc. An adequate sampling programme to improve the knowledge of the stocks and fisheries covered by the Working Group needs to be initiated

Several surveys have been carried out in the subregion over the last few years, both by regional vessels as well as international ones. Surveys are important sources of fishery independent information and several stocks were analysed using survey data as the index of abundance. The Working Group encouraged further analysis and continuation of these data series by the different research vessels in the region.

1. INTRODUCTION

La deuxième réunion du Groupe de travail FAO/COPACE sur les ressources démersales, Sous-groupe Sud, s'est tenue à Freetown, Sierra Leone, du 9 au 18 octobre 2008.

Le Groupe de travail sur les ressources démersales a été créé durant la quinzième session du Comité des pêches pour l'Atlantique Centre-Est (COPACE) qui s'est tenue à Abuja, Nigéria, du 1^{er} au 3 novembre 2000 (FAO, 2001).

L'objectif général du Groupe de travail est de contribuer à l'amélioration de l'aménagement des ressources démersales dans la zone sud du COPACE grâce à l'évaluation de l'état des stocks et des pêcheries afin d'assurer une meilleure et durable utilisation de ces ressources pour le bénéfice des pays côtiers.

Au total, 23 chercheurs de 14 pays différents et de la FAO ont participé à la réunion.

La réunion a été financée par la FAO, l'Espagne et le projet EAF-Nansen "Strengthening the knowledge base for and implementing an ecosystem approach to marine fisheries in developing countries (GCP/INT/003/NOR)".

1.1 Termes de référence

Les termes de référence du Groupe de travail adoptés par le Sous-Comité du COPACE (FAO, 2001) étaient les suivants:

1. mettre à jour (jusqu'en 2007) des statistiques relatives aux captures et à l'effort de pêche par pays et par espèce;
2. consolider et mettre à jour l'information biologique relative aux captures, en particulier la taille et l'âge si ces données sont disponibles. Poursuivre avec une révision des tendances et de la qualité des données disponibles;
3. sélectionner les sources de données et les méthodes d'évaluation les plus fiables;
4. évaluer l'état actuel des différents stocks dans la sous-région en utilisant l'information disponible des captures et de l'effort de pêche ainsi que les données biologiques et les données des campagnes scientifiques;
5. présenter les différentes options d'aménagement pour les différents stocks en indiquant leurs effets à court et à long terme;
6. identifier des lacunes à combler dans les données lors des prochaines réunions du Groupe de travail.

1.2 Participants

Eduardo	Balguerías (temps partiel)	Espagne
Pedro	Barros	FAO/Rome
Ana María	Caramelo	FAO/Rome
Jean	Dihonga	République démocratique du Congo
Roger	Djiman	Bénin
Graciano E.	Costa	Sao Tomé-et-Principe
Eva	García Isarch (temps partiel)	Espagne
Kadjatu	Jalloh	Sierra Leone
Alvin	Jueseah	Libéria
Tapé	Joanny	Côte d'Ivoire
Kumbi	Kilongo	Angola
Michael	Oyebanji	Nigéria
Pedro	Pascual	Espagne
Samuel	Quatey	Ghana

Jean	Samba	Congo
Kossi	Sedzro	Togo
Ignacio	Sobrino (temps partiel)	Espagne
Micheline	Schummer	Gabon
Sheku	Sei	Sierra Leone
Merete	Tandstad	FAO/Rome
Sory	Traore	Guinée
Ibrahim	Turay	Sierra Leone
Chiambeng	Yongbi	Cameroun

Les coordonnées complètes de tous les participants sont fournies dans l'Annexe I.

1.3 Définition de la zone de travail

La zone de travail du Groupe est délimitée par les eaux de l'océan Atlantique situées entre la frontière sud du Sénégal et la frontière sud d'Angola

1.4 Structure du rapport

Une section particulière est consacrée à chacun des cinq sous-groupes: Poissons démersaux sud, Sous-groupe 1, Poissons démersaux sud, Sous-groupe 2, Poissons démersaux sud, Sous-groupe 3, Crevettes sud et Céphalopodes sud (Tableau 1.4.1).

Pour chaque sous-groupe, diverses informations sont fournies au sujet des pêcheries, plans et intensité d'échantillonnage, caractéristiques biologiques, identité du stock, tendances (capture, effort, indices d'abondance et données biologiques), évaluations, recommandations d'aménagement et recherches futures.

Tableau 1.4.1: Définition des unités analysées pour chaque sous-groupe

Sous-groupe/Espèces/Groupe d'espèces	Unité/Stock
Poissons démersaux sud, Sous-groupe 1 Responsable: Ibrahim Turay <i>Pseudotolithus elongates</i> <i>Pseudotolithus</i> spp. <i>Galeoides decadactylus</i> <i>Arius</i> spp. <i>Pomadasys</i> spp. <i>Cynoglossus</i> spp. Sparidae	Guinée-Bissau, Guinée + Sierra Leone + Libéria Guinée-Bissau, Guinée + Sierra Leone + Libéria Guinée-Bissau, Guinée + Sierra Leone + Libéria Guinée-Bissau, Guinée + Sierra Leone + Libéria Guinée-Bissau, Guinée + Sierra Leone + Libéria Guinée-Bissau, Guinée + Sierra Leone + Libéria Guinée-Bissau, Guinée + Sierra Leone + Libéria
Poissons démersaux sud, Sous-groupe 2 Responsable: Samuel Quaatey <i>Brachydeuterus auritus</i> <i>Galeoides decadactylus</i> <i>Dentex</i> spp. <i>Pagellus bellottii</i> <i>Pseudotolithus</i> spp.	Côte d'Ivoire + Ghana + Togo + Bénin Côte d'Ivoire + Ghana + Togo + Bénin Côte d'Ivoire + Ghana + Togo + Bénin Côte d'Ivoire + Ghana + Togo + Bénin Côte d'Ivoire + Ghana + Togo + Bénin

Sous-groupe/Espèces/Groupe d'espèces	Unité/Stock
Poissons démersaux Sud, Sous-groupe 3 Responsable: Kumbi Kilongo	
<i>Pseudotolithus</i> spp.	Nigéria + Cameroun Gabon + Congo + République démocratique du Congo + Angola
<i>Galeoides decadactylus</i>	Nigéria + Cameroun Gabon + Congo + République démocratique du Congo + Angola
<i>Cynoglossus</i> spp.	Gabon + Congo + République démocratique du Congo + Angola
<i>Dentex</i> spp.	Gabon + Congo + République démocratique du Congo + Angola
<i>Dentex macrophthalmus</i>	Angola
<i>Brachydeuterus auritus</i>	Congo + Angola Nigéria
<i>Pomadasys</i> spp.	Gabon + Congo + République démocratique du Congo + Angola
<i>Arius</i> spp.	Cameroun Gabon
<i>Merluccius polli</i>	Angola
Crevettes Sud Responsable: Eva Garcia/ Ignacio Sobrino	
Crevettes côtières (<i>Penaeus notialis</i> , <i>Penaeus monodon</i> et <i>Parapenaeopsis atlantica</i>)	Nigéria Cameroun République démocratique du Congo
<i>Penaeus notialis</i>	Guinée-Bissau Guinée Sierra Leone Ghana Gabon Congo
<i>Parapenaeus longirostris</i>	Guinée-Bissau, Guinée Sierra Leone Libéria Congo Angola
Céphalopodes Sud Responsable: Pedro Pascual <i>Sepia</i> spp.	
	Guinée-Bissau Guinée Sierra Leone Ghana
<i>Octopus vulgaris</i>	Guinée-Bissau

1.5 Suivi des recommandations en matière de recherche

Plusieurs recommandations faites lors des sessions 2003 et 2005 du Groupe de travail en matière de recherche et les actions entreprises pour satisfaire ces dernières sont présentées dans le Tableau 1.5.1. Même si la plupart des recommandations et des activités de suivi ont commencé, nombre d'entre elles doivent être poursuivies pour pouvoir être utiles aux évaluations. Le Groupe de travail a relevé que des travaux ont été lancés pour améliorer les systèmes d'échantillonnage statistique et biologique dans les pays de la sous-région. Des études sur les paramètres biologiques de certaines espèces analysées dans le cadre du Groupe de travail ont également démarré. Pour différentes raisons, certaines recommandations n'ont cependant pas été prises en considération. L'information biologique est très limitée et l'échantillonnage biologique n'est pas mené de façon régulière dans la sous-région.

1.6 Qualité des données

Les tendances et la qualité des données de base (capture et effort) collectées par chaque pays ont constitué l'un des principaux sujets de discussion de la réunion 2008 du Groupe de travail. Même si des progrès ont été relevés dans certains pays dans la division des captures artisanales par engin et par an, il y a encore des problèmes avec les données de base et l'échantillonnage pour séparer la capture par espèce. Pour certains pays, les données des deux dernières années (2006 et 2007) n'ont pas été mises à jour, et des estimations sont faites pour les évaluations. Il y a aussi des incertitudes quant à la définition des stocks. La qualité des séries de données doit encore être améliorée pour le futur.

1.7 Tendances dans les captures

Les statistiques de capture des pêcheries démersales pour la période 1990-2006 dans la zone sud du COPACE ont été résumées par espèce, par pays et par flottille. Les captures de chaque sous-groupe sont résumées dans leurs chapitres respectifs.

La capture totale des ressources démersales analysées par le Groupe de travail 2008 s'élève à environ 172 000 tonnes en 2006 et à 126 000 tonnes en 2007.

Les captures totales de ces ressources ont fluctué autour d'une valeur moyenne d'environ 154 000 tonnes au cours de la période 1990-2007. Depuis 2004 (232 000 tonnes), on constate une tendance orientée à la baisse (Figure 1.7.1). La moyenne des captures des poissons démersaux analysés ces cinq dernières années a été d'environ 182 000 tonnes. Il faut souligner que les données de captures relatives à la Guinée de 2007 sont estimées sur la base de la moyenne des années précédentes et que l'on ne disposait pas de nouvelles données pour la Guinée-Bissau et le Cap-Vert car les scientifiques de ces pays n'ont pas participé au Groupe de travail.

Le groupe d'espèces le plus important parmi ceux étudiés dans la région est *Pseudotolithus* spp. de la famille des *Sciaenidae*, avec des captures qui s'élèvent en moyenne à environ 47 000 tonnes au cours de la période 2002-2006. Il représentait environ 26 pour cent des captures totales des principaux poissons démersaux étudiés dans la région en 2006. Le *Brachydeuterus auritus*, c'est-à-dire le lippu selon qui appartient à la famille *Pomadasyidae*, est la deuxième espèce en termes d'importance parmi celles étudiées par le Groupe de travail. Ses captures se sont élevées en moyenne à environ 25 000 tonnes au cours de la période 2002-2006. Le groupe *Dentex* spp. qui appartiennent à la famille des *Sparidae*, largement distribué en Afrique occidentale est également important et. Ses captures se sont élevées en moyenne à environ 16 000 tonnes au cours de la période 2002-2006 (Figure 1.7.1).

La crevette rose du large (*Parapenaeus longirostris*) et la crevette rose du sud (*Penaeus notialis*) sont considérées comme importantes dans la région. La moyenne des captures de *Parapenaeus longirostris* au cours de la période 2002-2006 est estimée à 3 000 tonnes alors que celle de *Penaeus notialis* est d'environ 4 000 tonnes (Figure 1.7.1). Les crevettes côtières non identifiées provenant du Bénin, du Cameroun, de la République démocratique du Congo et du Nigéria constituent des prises importantes dans ces pays avec en moyenne 15 000 tonnes capturées au cours de la période analysée (2002-2006).

1.8 Campagnes démersales dans la zone sud du COPACE

Depuis la dernière réunion, 17 campagnes de recherche ont été menées dans la zone sud du COPACE, 11 nationales et 6 régionales, (Tableau 1.8.1). Le principal objectif de ces campagnes était d'évaluer les stocks. Les données collectées comprennent les captures par espèce (en poids et en nombre), des données biologiques et océanographiques, des données relatives au phytoplancton et au zooplancton ainsi que des données sur le benthos. Les campagnes régionales et certaines campagnes nationales ont été menées par le N/R DR FRIDTJOF NANSEN. Les autres campagnes nationales ont été réalisées par des navires de la région comme le navire guinéen N/R LANSANA CONTÉ et le navire sénégalais N/R ITAF DEME.

1.9 Méthodologie et logiciel

Parmi les principaux sujets de discussion de la réunion 2008 du Groupe de travail, on peut citer la qualité et les tendances des données de base collectées par chaque pays (capture, effort, distribution de fréquence des tailles) ainsi que le système d'échantillonnage.

De façon à rester cohérent avec les méthodes adoptées au cours des années précédentes, le principal modèle utilisé par le Groupe de travail est la version dynamique du modèle de Schaefer (1954). Afin d'évaluer l'état actuel des stocks et d'estimer les paramètres du modèle, on a utilisé une version dynamique de ce modèle sur une feuille de calcul Excel avec un logiciel d'estimation des erreurs observées (Haddon, 2001) a été utilisée. Le modèle est ajusté aux données en utilisant le Solveur du logiciel Excel qui est un outil d'optimisation non linéaire (Annexe II).

Pour certains stocks, plusieurs indices d'abondance sont disponibles (CPUE commerciales ou estimations d'abondance des campagnes). Une analyse des différents indices a alors été réalisée afin de décider lequel était celui qui reflétait le mieux la situation des stocks en question. Lorsque l'on a considéré que plus d'un indice d'abondance décrivait de façon satisfaisante les tendances du stock en matière d'abondance, le modèle a été ajusté à ces différents indices. L'ajustement du modèle aux différents ensembles de données a été analysé et les séries ayant permis le meilleur ajustement ont été retenues par le Groupe de travail.

2. POISSONS DÉMERSAUX SUD, SOUS-GROUPE 1

Guinée-Bissau¹, Guinée, Sierra Leone, Libéria et Cap-Vert¹

2.1 Pêcheries

Etant donné l'importance relative des principales espèces et la disponibilité des données, le Groupe de travail a décidé d'analyser sept espèces ou groupes d'espèces: *Pseudotolithus elongatus*, *Pseudotolithus* spp., *Galeoides decadactylus*, *Pomadasys* spp., *Arius* spp., *Cynoglossus* spp. et Sparidae.

Les CPUEs de la Guinée ne sont pas disponibles pour les trois dernières années, toutefois le Groupe de travail a décidé d'adopter les mêmes stocks pour ce pays, la Guinée, la Sierra Leone et le Libéria en raison des similitudes constatées dans le modèle annuel des variations de la CPUE les années précédentes pour la plupart des espèces de ce sous-groupe dans les trois pays. Cependant, en raison des différences annuelles constatées dans la tendance des CPUE de Guinée pour *Cynoglossus* spp., le Groupe de travail a décidé d'adopter deux stocks différents, un pour la Sierra Leone et le Libéria, un autre pour la Guinée.

¹ Les scientifiques de la Guinée-Bissau et du Cap-Vert n'étaient pas présents.

Le Libéria a rejoint ce sous-groupe cette année et présente des séries de données de capture des différentes espèces et groupes d'espèces de 1995 à 2007. Aucune série relative à l'effort n'était disponible alors que celles concernant les captures des pêcheries artisanales étaient trop limitées.

Les informations sur les pêcheries en Guinée-Bissau et au Cap-Vert n'ont pas été mises à la disposition du Groupe de Travail.

Guinée

Les deux principales pêcheries qui exploitent les ressources démersales en Guinée sont la pêche industrielle chalutière et la pêche artisanale traditionnelle motorisée ou non.

Depuis 1985, la pêche industrielle démersale est presque exclusivement pratiquée par des flottilles étrangères sous licence. Exception faite d'environ 10 chalutiers réfrigérés guinéens, les autres navires proviennent de différents pays: Chine, Corée, France, Espagne, Russie, Grèce, Italie, Malte, Sénégal, Sierra Leone, Ukraine, États-Unis et Côte d'Ivoire. Certains de ces navires opèrent dans le cadre d'accords de pêche (avec l'Union européenne et la Chine) alors que les autres le font en utilisant des navires affrétés auprès de propriétaires guinéens. En 2005, 41 navires industriels ciblant les espèces démersales étaient actifs dans les eaux guinéennes. Les navires ciblant les céphalopodes (au nombre de 41) et les crevettiers (34 navires) qui pêchaient en Guinée cette année-là représentaient entre 20 et 30 pour cent des captures de poissons démersaux.

La pêche industrielle exploite les espèces des fonds sablonneux et vaseux où se trouvent de façon prédominante les familles des Sciaenidae (par ex. *Pseudotolithus* spp.), des sparidés (les dorades), des Cynoglossidae (les soles), des Polynemidae (les barbures), des Serranidae (les mérous) et des Mugilidae (les mulets).

La pêche artisanale compte aujourd'hui environ 2 500 pirogues dont 44 pour cent sont motorisées. Six types principaux d'engins sont utilisés: filets maillants dérivants (29 pour cent), filets encerclants (25 pour cent), palangres (20 pour cent), filets calés (15 pour cent), lignes à main (9 pour cent) et sennes tournantes (2 pour cent).

En 1997, 120 sites de débarquement ou «ports de pêche» ont été repérés le long de la côte guinéenne. On en comptait 97 en 1992. Leur importance est très variable. On compte ainsi moins de dix pirogues à Sooti (Boffa) et plus de cent à Boulbinet (Conakry).

Les principales ressources halieutiques exploitées par la pêche artisanale sont les espèces pélagiques (*Ethmalose* et *Sardinella*), les espèces démersales de la famille des Sciaenidae ainsi que différents types de dorades.

Sierra Leone

Le plateau nord du pays constitue la zone de pêche la plus productive et l'ensemble de l'espace marin de la Sierra Leone présente des poissons démersaux et pélagiques, ainsi que les crevettes, les céphalopodes et les mollusques.

Les pêcheries marines sierra-léonaises sont divisées en deux secteurs principaux: la pêche artisanale qui opère dans les estuaires et les eaux côtières (jusqu'à des profondeurs de 15-45 mètres) et la pêche industrielle qui opère au large. Les petites exploitations de pêche se concentrent dans une zone située à 15-45 km de la côte et à une profondeur de moins de 50 mètres. La flottille industrielle comprend des chalutiers, des crevettiers, des pirogues d'appui et des transporteurs.

Les crevettiers réalisent une grande part des prises accessoires (75 pour cent selon les estimations). Ces prises accessoires comprennent principalement des espèces littorales (*Galeoides decadactylus*, *Pseudotolithus senegalensis*, *Pseudotolithus typus*, *Brachydeuterus auritus*, sparidés de sous taille, etc.). Le taux de rejets dans cette pêche est estimé à 25 pour cent, il a progressivement baissé car la plupart des prises accessoires sont désormais débarquées pour être vendues. Les chalutiers démersaux

opèrent principalement au large et ciblent les ressources démersales dans les eaux profondes (sparidés, serranidés, lutjanidés, ariidés et pomadasydés). Depuis 2005, cinq chalutiers-bœufs chinois ont fait leur apparition dans la pêche industrielle, ce qui a eu comme effet une soudaine et forte augmentation des débarquements des espèces pélagiques et démersales. Ces dernières années, les escargots de mer (gastéropodes) constituent une bonne part des captures des chalutiers ciblant les crevettes et les espèces démersales (respectivement 15 pour cent et 5 pour cent environ). Les seiches (*Sepia* spp.) constituent également une part importante des captures du chalutage industriel et l'importance commerciale de *Pseudupeneus prayensis* augmente dans la pêche démersale au chalut. Cette espèce représentait environ 6 pour cent des captures totales de démersaux en 2007.

Les sparidés constituent les principales espèces capturées à la ligne et à l'hameçon par les pêcheries artisanales qui utilisent des embarcations motorisées avec des compartiments isolés. Les otolithes (*Pseudotolithus* spp., notamment *Pseudotolithus elongatus*) et les grondeurs (*Pomadasys* spp.) sont capturés avec différents engins de pêche artisanale (sennes tournantes, filets maillants dérivants, hameçons, etc.).

Libéria

Le plateau continental du Libéria offre de très riches ressources halieutiques. Les groupes d'espèces démersales les plus abondantes sont *Lutjanidae* spp. et *Sparidae* spp. et *Dentex* spp. Les crustacés (crevettes et langoustes) sont moins abondants mais ont une plus grande valeur commerciale que les poissons démersaux.

L'industrie de la pêche au Libéria est principalement divisée en deux secteurs distincts: le secteur de la pêche industrielle (mécanisée) et le secteur de la pêche artisanale (petite pêche). Le secteur de la pêche industrielle est plus avancée et utilise des méthodes mécanisées tandis que le secteur de la pêche artisanale est opérée par des méthodes semi-mécanisées et par des méthodes traditionnelles utilisant des bateaux avec des engins de 12-75 chevaux et pagaies en opération.

Il existe actuellement 12 compagnies de pêche actives au Libéria: Six d'entre-elles sont exclusivement vouées à l'importation de poissons congelés alors que les six autres sont engagées dans des activités d'exploitation de capture de poisson au moyen de 27 navires de pêche. Les navires de pêche opérant dans les eaux libériennes varient en taille de 91 à 300 GRT. Les navires de pêche industrielle débarquent leurs captures sur les quais de pêche dans le port franc de Monrovia. Les navires qui pêchent dans les eaux libériennes sont tenus de payer des taxes alors que le poisson importé en est exempté. À l'heure actuelle, la pêche industrielle est dominée par les étrangers qui possèdent toutes les compagnies de pêche et occupent les principaux postes de gestion des compagnies. Les usines de poisson ne disposent pas d'équipements appropriés pour la transformation des produits ni de systèmes de drainage particuliers. La fourniture d'eau potable ainsi que la glace et les équipements de stockage réfrigéré manquent dans certaines usines. Pour le moment, les entreprises de ce secteur ne satisfont ni les accords internationaux en matière de normes sanitaires et phytosanitaires ni les normes exigées pour exporter le poisson vers l'Europe, l'Asie et l'Amérique.

La pêche artisanale fournit un moyen d'existence à environ 33 000 pêcheurs et fabricants à plein temps dans les districts littoraux. Les opérateurs de la pêche artisanale sont principalement des pêcheurs indigènes Kru et leurs familles, ainsi que des pêcheurs Fanti et Popoe et leurs familles qui ont immigré au Libéria en provenance du Bénin, du Ghana et de la Côte d'Ivoire. On relève aussi le développement récent de la présence de pêcheurs gambiens et sénégalais dans le district de Cape Mount. Des pêcheurs maliens et Fulani sont quant à eux actifs dans les zones continentales. On estime à 3 473 le nombre de pirogues actives dans les eaux marines du Libéria. Seulement huit pour cent d'entre elles sont motorisées.

Les unités de pêche que possèdent et exploitent les Libériens sont plus petites et la majorité d'entre elles ne sont pas motorisées. Les filets qu'utilisent ces derniers ont de petites mailles et capturent de nombreux alevins ce qui menace la durabilité des ressources. Les pêcheurs artisanaux libériens exploitent généralement seuls des unités familiales. On constate toutefois qu'ils commencent à se

rassembler en associations et en coopératives afin de poursuivre des buts et des intérêts communs. Les pêcheurs immigrés exploitent de plus grandes unités de pêche, capturent davantage de poissons et tirent davantage de revenus de la pêche que les pêcheurs locaux. Les sites de débarquement de la pêche artisanale sont dépourvus d'infrastructures de base alors que les zones de manutention et de transformation manquent d'équipements (stockage des produits transformés, glace et infrastructures réfrigérées pour la conservation).

Ils ne disposent pas non plus de systèmes de fourniture en eau potable et d'équipements sanitaires ce qui fait que l'hygiène environnementale et l'assainissement des plages constituent des problèmes majeurs.

2.2 Schéma et intensité d'échantillonnage

2.2.1 Capture et effort

Guinée

Les plans d'échantillonnage de la pêche artisanale et de la pêche industrielle sont résumés dans le rapport 2005 du Groupe de travail. Aucune nouvelle donnée n'a été mise à la disposition du Groupe de travail (FAO, 2006).

Sierra Leone

Les plans d'échantillonnage de la pêche artisanale et de la pêche industrielle sont résumés dans le rapport 2005 du Groupe de travail. Aucune nouvelle donnée n'a été mise à la disposition du Groupe de travail (FAO, 2006).

Les données artisanales de 2001 à 2007 ont été obtenues suivant un schéma d'échantillonnage de quelques sites de débarquement (environ 15 pour cent du total) où sont enregistrés les captures, l'effort de pêche et le prix des poissons de différentes unités de pêche. Les captures totales et l'effort de pêche sont obtenus à partir des CPUE estimées, des coefficients de l'activité des engins et des embarcations ainsi que des données de l'enquête-cadre en utilisant le logiciel ARTFISH (FAO/FIGIS, 2007).

Libéria

Le Bureau national des pêches du Ministère de l'agriculture est l'administration gouvernementale responsable du contrôle et de la réglementation de toutes les activités de pêche dans les eaux territoriales de la République du Libéria.

En raison de contraintes budgétaires, aucun échantillonnage biologique n'a été mené au cours de la période analysée. Le Bureau des pêches est cependant en train de travailler activement à la mise en place de son propre système d'échantillonnage.

2.2.2 Paramètres biologiques de captures et débarquements

Guinée

L'échantillonnage des fréquences de taille est très limité dans les captures commerciales de poissons démersaux en Guinée. En 2004, seulement 100 échantillons ont été prélevés dans la pêche artisanale pour mesurer les poissons. Ces dernières années, aucun relevé des fréquences de taille n'a été réalisé.

Aucune donnée n'est disponible quant à la maturité sexuelle, la reproduction, etc., dans les captures commerciales de poissons démersaux en Guinée.

Sierra Leone

En raison d'un manque de financement, aucun échantillonnage biologique n'a été mené au cours de la période analysée. Cependant, grâce à un projet financé par l'Union européenne, un plan de collecte des données biologiques a été lancé en mai 2008 dans le secteur industriel comme dans le secteur artisanal. L'accent est plus particulièrement mis sur le relevé des fréquences de taille, la maturité sexuelle, la reproduction et l'alimentation des espèces commerciales.

Libéria

En raison de contraintes budgétaires, aucun échantillonnage biologique n'a été mené au cours de la période analysée. Le Bureau des pêches est cependant en train de travailler activement à la mise en place de son propre système d'échantillonnage.

2.2.3 Campagnes de recherche

Aucune nouvelle donnée issue des campagnes de recherche n'a été présentée au Groupe de travail.

2.3 Bossus (*Pseudotolithus elongatus*)

2.3.1 Caractéristiques biologiques

Pseudotolithus elongatus a une distribution près de la côte et peut se trouver dans les estuaires et dans les eaux saumâtres.

Cette espèce peut facilement atteindre une longueur totale de 30 cm et certains individus font plus de 40 cm. Les individus se rassemblent en bancs et migrent le long du littoral. En Sierra Leone, on la trouve en très grandes quantités pendant la période août-novembre.

Exploitée par la pêche industrielle et par la pêche artisanale, cette espèce est ciblée toute l'année. Récemment, *Pseudotolithus elongatus* a commencé à être exploité par des activités côtières de transformation qui ciblent exclusivement les otolithes.

2.3.2 Identité du stock

Un seul stock a été considéré pour l'ensemble des trois pays, Guinée, Sierra Leone et Libéria.

2.3.3 Tendances des données

Les séries relatives aux données de capture et d'effort des trois dernières années n'étaient disponibles que pour la Sierra Leone et le Libéria. Ce n'est pas le cas pour celles de la Guinée à cause d'un changement dans le système de traitement des données.

Les données récentes de la Guinée-Bissau et du Cap-Vert ne sont pas davantage disponibles car aucun scientifique de ces pays n'était présent à la réunion. Pour ces raisons le Groupe de travail a décidé de ne pas inclure les données en provenance de ces deux pays dans l'analyse.

Capture

Guinée

Les captures totales ont augmenté jusqu'en 1997 avant de baisser en 1999. Elles ont ensuite de nouveau augmenté jusqu'en 2001 et sont restées stables jusqu'en 2002. Cette augmentation peut s'expliquer par un effort de pêche bien plus élevé sur cette espèce en raison d'une demande croissante de la part du marché asiatique. Entre 2001 et 2002, les captures ont légèrement diminué. On observe ensuite une tendance fortement orientée à la baisse entre 2003 et 2005 (Tableau et Figure 2.3.3a).

Sierra Leone

Les captures ont fluctué entre 1994 et 1998, avant un pic en 1999 suivi d'une baisse générale jusqu'en 2001. Dans la pêche industrielle, on observe une baisse en 2003 qui s'est poursuivie jusqu'en 2006, avant une augmentation des captures en 2007. Les captures artisanales de cette espèce ont augmenté en 2003 et ont atteint un pic en 2004 qui a été suivi d'un déclin général jusqu'en 2007 (Tableau et Figure 2.3.3a).

Libéria

Les captures industrielles totales sont assez stables avec de faibles captures et des pics en 1999 et 2004. On observe des tendances similaires dans les captures artisanales, avec des résultats relativement faibles et les mêmes pics que ceux enregistrés dans les captures industrielles. Étant donné la faible quantité des captures artisanales, il apparaît évident que ces données étaient des valeurs

échantillonnées à partir de sites de débarquement et non de captures totales (la capture totale est surestimée) (Tableau et Figure 2.3.3a).

Effort de pêche

L'effort industriel et artisanal qui est présentée dans cette section est le même pour toutes les espèces.

L'effort de pêche de la flottille des chalutiers démersaux guinéens dans la région a particulièrement augmenté au cours de la période 1999-2001. Cette augmentation a concerné aussi bien la pêche artisanale que la pêche industrielle. Depuis 2001, l'effort de la flottille industrielle a baissé alors que ce n'est pas le cas de celui de la flottille artisanale. L'effort artisanal a été présenté par engin jusqu'en 2005 (Tableau 2.3.3a).

L'effort des chalutiers démersaux en activité en Sierra Leone est resté relativement stable de 2002 à 2005. On observe ensuite une baisse en 2005 et une soudaine augmentation de l'effort des chalutiers démersaux en 2006. Dans le secteur artisanal, l'effort a augmenté en 2002 et atteint un pic en 2003. On observe ensuite un déclin à partir de 2004 qui s'est stabilisé en 2007 avant de baisser de nouveau (Tableau et Figure 2.3.3b).

On ne dispose pas d'informations relatives aux flottilles industrielles et artisanales du Libéria.

Indices d'abondance

CPUE

Au cours de la période 1999-2002, les CPUEs de *Pseudotolithus elongatus* présentent des tendances relativement similaires pour les flottilles de chalutiers poissonniers en Guinée et en Sierra Leone (Tableau et Figure 2.3.3c), avec quelques différences en 2000 et 2002. De 2003 à 2005, on observe une baisse des CPUEs dans les deux pays, puis une hausse en 2003 pour les flottilles de chalutiers poissonniers en Guinée, avant une forte hausse dans la flottille industrielle en Sierra Leone en 2006 et 2007. La CPUE de la flottille crevette en Sierra Leone est restée stable avec un déclin progressif de 1998 aux dernières années. En général, les CPUEs de la flottille guinéenne sont plus élevées que celles de la flottille léonaise.

Campagnes de recherche

Aucune nouvelle donnée issue des Campagnes de recherche n'a été présentée au Groupe de travail.

Données biologiques

Composition par taille et autres paramètres

Aucune donnée sur la composition par taille et sur d'autres paramètres biologiques (croissance, reproduction, alimentation, etc.) n'a été fournie au Groupe de travail pour *Pseudotolithus elongatus*.

2.3.4 Évaluation

Méthode

Le modèle dynamique de production a été utilisé pour évaluer l'état des stocks et des pêcheries démersales dans la région par le Groupe de travail. Ce modèle est décrit en détail dans l'Annexe II.

Données

Le Groupe de travail a utilisé les captures totales de l'espèce *Pseudotolithus elongatus* pour les trois pays. Les captures de la pêche industrielle en Guinée en 2006 et en 2007 ont été estimées selon l'hypothèse d'une exploitation identique à celle de 2005. En ce qui concerne la pêche artisanale, les captures ont été estimées pour la période 2005-2007 selon l'hypothèse d'une exploitation identique à celle de 2004.

Les indices d'abondance utilisés étaient la CPUE des chalutiers démersaux en Guinée et la CPUE des crevettiers en Sierra Leone.

Résultats

Le modèle ne s'ajuste pas bien aux données relatives à cette espèce. Aucun diagnostic ne peut être donc établi à partir des résultats du modèle.

2.3.5 Recommandations d'aménagement

Étant donné que le stock de *Pseudolithus elongatus* était déjà surexploité en 2005, en particulier en Guinée et en Sierra Leone, le Groupe de travail a décidé d'adopter une approche de précaution. Il recommande de réduire l'effort total exercé sur cette espèce dans les trois pays et de ne pas dépasser le niveau des captures de 2004 (17 000 tonnes) tant qu'il ne disposera pas d'une série de données plus complète et de meilleure qualité.

2.4 Otolithe (*Pseudolithus* spp.)

2.4.1 Caractéristiques biologiques

Le *Pseudolithus senegalensis* et le *Pseudoplesiops typus* sont les deux principales espèces du groupe *Pseudolithus* spp. en Guinée, en Sierra Leone et au Libéria.

Le *Pseudolithus senegalensis* et le *Pseudoplesiops typus* sont des espèces présentes dans des fonds vaseux et sablonneux, elles se développent toutes les deux plus vite que *Pseudolithus elongatus* et sont plus largement distribuées sur le littoral que cette dernière (*Pseudoplesiops typus* se trouve également communément dans les estuaires). Elles sont importantes dans les pêcheries industrielles et artisanales en Guinée et en Sierra Leone.

2.4.2 Identité du stock

Le Groupe de travail n'a pris en compte qu'un seul stock de *Pseudolithus* spp. pour l'évaluation de la Guinée, la Sierra Leone et le Libéria.

2.4.3 Tendances des données

Capture

En Guinée, la tendance des captures de *Pseudolithus* spp. des chalutiers poissonniers est similaire à celle observée pour *Pseudolithus elongatus*. Après une augmentation de la capture totale en 1997 et une forte chute en 1998, les captures ont de nouveau augmenté en 1999 pour se stabiliser en 2000 et 2001. Elles ont de nouveau baissé en 2002 et ce déclin s'est poursuivi jusqu'en 2005. En Sierra Leone, les tendances de la pêche industrielle (chalutiers crevettiers et poissonniers) sont similaires à celles de Guinée avec des captures qui ont fluctué entre 1994 et 1998 avant d'augmenter en 1999 et de présenter un déclin général en 2003 qui s'est poursuivi jusqu'en 2006. On y observe enfin une tendance orientée à la hausse en 2007. À la différence de la Guinée et de la Sierra Leone, les captures des flottilles industrielles du Libéria sont très faibles et restent constantes. Des pics y ont été enregistrés en 1999 et 2004 (Tableau et Figure 2.4.3a).

Les captures artisanales en Guinée et en Sierra Leone ont présenté des tendances similaires avec une augmentation générale en 2002, 2003 et 2004 et un déclin ces dernières années (Tableau et Figure 2.4.3a).

Effort de pêche

Ce stock est ciblé par les flottilles démersales multispécifiques des deux pays et les tendances de l'effort de pêche sont décrites dans la Section 2.3.3.

Indices d'abondance

CPUE

Les chalutiers poissonniers de la Sierra Leone présentent deux niveaux différents de CPUE au cours de cette période: un niveau bas avant 1999 et un niveau plus élevé ensuite, similaire à celui des chalutiers guinéens (Tableau et Figure 2.4.3c). La CPUE de la flottille industrielle en Guinée présente un déclin régulier de 1999 à 2004 et plus prononcé 2005.

Campagnes de recherche

Aucune donnée n'a été présentée au Groupe de travail.

Données biologiques

Composition par taille et autres paramètres

Aucune donnée sur la composition par taille et sur d'autres paramètres biologiques (croissance, reproduction, alimentation, etc.) n'a été fournie au Groupe de travail pour *Pseudotolithus* spp.

2.4.4 Évaluation

Méthode

Le modèle dynamique de production, Schaefer, a été utilisé pour évaluer l'état des stocks et des pêcheries démersales dans la région par le Groupe de travail. Ce modèle est décrit en détail dans l'Annexe II.

Données

On dispose des séries de capture et d'effort de la Sierra Leone pour la période 1994-2007 ainsi que des données de captures du Libéria pour les années 1995-2007 pour *Pseudotolithus* spp. Les données relatives à l'effort et aux captures en Guinée ne sont pas disponibles pour les années les plus récentes (2005-2007) si bien que le Groupe de travail a décidé de prendre en compte pour ce pays les captures 2004 (Tableau 2.4.3a). Afin d'ajuster le modèle, on a utilisé le total des captures en Guinée, en Sierra Leone et au Libéria (y compris celles des pêcheries artisanales des trois pays). Comme on ne disposait pas d'indices d'abondance (CPUE) pour la Guinée pour les trois dernières années (2005-2007), les CPUEs utilisées ont été celles des crevettiers et des chalutiers poissonniers en Sierra Leone (Figure 2.4.3c).

Résultats

Le modèle fournit un bon ajustement des données et plus ou moins la même réponse en utilisant la CPUE des crevettiers ou celle des chalutiers poissonniers en Sierra Leone (Tableau 2.4.4a et Figure 2.4.4).

Étant donné les doutes exprimés par le Groupe de travail sur la CPUE des chalutiers poissonniers en Sierra Leone en tant qu'indice d'abondance, en particulier pour les trois dernières années, le Groupe de travail a retenu le modèle ajusté au moyen de la CPUE des crevettiers en Sierra Leone. Le modèle montre que la biomasse actuelle est supérieure à la biomasse qui correspond à la production maximale équilibrée et le stock est modérément exploité car le niveau actuel des captures est inférieur à la production naturelle durable du stock (Tableau 2.4.4a).

Tableau 2.4.4a: Indicateurs de l'état du stock et de la pêche de *Pseudotolithus* spp.

Unité/Indice d'abondance utilisé	F_{cur}/F_{SYcurB}	B_{cur}/B_{MSY}	F_{cur}/F_{MSY}	$F_{cur}/F_{0.1}$	$B_{cur}/B_{0.1}$
Guinée, Sierra Leone et Libéria/poissonniers Sierra Leone	72%	127%	53%	58%	116%

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

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

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

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

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

Discussion

Le modèle fournit un ajustement satisfaisant des données. Le résultat d'ensemble est que le stock est modérément exploité. Cependant, comme les évaluations précédentes avaient indiqué qu'il était surexploité et que quelques doutes demeurent au sujet des données, le Groupe de travail a suggéré que les présents résultats soient considérés avec prudence.

2.4.5 Recommandations d'aménagement

Etant donné que cette pêche est multi-engins et multispécifique et au vu des tendances observées en matière d'effort et de CPUE, le Groupe de travail a décidé d'adopter une approche de précaution. Il recommande que l'effort de pêche ne dépasse pas le niveau actuel et que les captures totales ne soient pas supérieures à la moyenne des trois dernières années (5 000 tonnes).

2.5 Capitaine (*Galeoides decadactylus*)

2.5.1 Caractéristiques biologiques

Cette espèce est présente jusqu'à des profondeurs supérieures à 50 mètres, dans des fonds sablonneux et vaseux. Elle est exploitée par la pêche industrielle et par la pêche artisanale. C'est l'une des principales prises accessoires des crevettiers.

2.5.2 Identité du stock

Le *Galeoides decadactylus* se trouve principalement dans les eaux peu profondes en Sierra Leone, en Guinée et au Libéria. Cette espèce peut être considérée comme ne formant qu'un seul stock.

2.5.3 Tendances des données

Capture

Les captures totales de *Galeoides decadactylus* dans la région ont augmenté entre 1994 (1 700 tonnes) et 1997 (2 800 tonnes) avant de baisser en 1998 (2 100 tonnes). Par la suite, elles ont fluctué jusqu'en 2007 entre un maximum de 5 500 tonnes et un minimum de 3 500 tonnes. Les captures en Sierra Leone ont régulièrement baissé entre 1994 et 2000 avant d'augmenter entre 2003 et 2007. Au Libéria, elles ont faiblement fluctué avec des niveaux de capture inhabituels en 1999 et 2004 (Tableau et Figure 2.5.3a).

Effort de pêche

Ce stock est ciblé par les flottilles démersales multispécifiques des trois pays. Les tendances de l'effort de pêche de celles-ci sont décrites dans la Section 2.3.3.

Indices d'abondance

CPUE

Les CPUEs ont en général fluctué au cours de la période 1994-2004 (Tableau et Figure 2.5.3c) avec une progression régulière jusqu'en 2002. La CPUE de Guinée a alors commencé à baisser de façon

tout aussi régulière jusqu'en 2005. En Sierra Leone, on observe au contraire une hausse très forte de la CPUE en 2006 et en 2007 (Tableau et Figure 2.4.3c).

Campagnes de recherche

Aucune donnée relative aux recherches entreprises n'a été présentée au Groupe de travail.

Données biologiques

Composition par taille et autres paramètres

Aucune donnée sur la composition par taille et sur d'autres paramètres biologiques (croissance, reproduction, alimentation, etc.) n'a été fournie au Groupe de travail pour *Galeoides decadactylus*.

2.5.4 Évaluation

Méthode

Le modèle dynamique de production, Schaefer, a été utilisé pour évaluer l'état des stocks et des pêcheries démersales dans la région par le Groupe de travail. Ce modèle est décrit en détail dans l'Annexe II.

Données

Les captures totales (Guinée, Sierra Leone et Libéria) et la CPUE des crevettiers de Sierra Leone ont été utilisées.

Résultats

Les données ne s'ajustent pas au modèle pour *Galeoides decadactylus* dans la région et aucune conclusion ne peut être tirée des résultats du modèle.

2.5.5 Recommandations d'aménagement

Comme mesure de précaution et dans l'attente d'obtenir davantage d'informations en cours d'élaboration, le Groupe de travail recommande de ne pas augmenter l'effort de pêche pour *Galeoides decadactylus* tant que des séries de données plus complètes et de meilleure qualité ne sont pas disponibles.

2.6 Grondeur (*Pomadasys* spp.)

2.6.1 Caractéristiques biologiques

Le *Pomadasys jubelini* et le *Pomadasys incisus* sont les principales espèces du groupe d'espèces *Pomadasys* spp. qui comprend aussi *P. rogeri*. Il s'agit de deux espèces côtières. *Pomadasys jubelini* est une espèce cependant communément pêchée à des profondeurs dépassant 30 mètres et constitue l'espèce la plus abondante de ce groupe. Le *P. rogeri* apparaît également dans les débarquements des engins de pêche pélagique comme les sennes tournantes artisanales, les filets dérivants et les filets maillants. Les bancs de cette espèce sont en effet souvent ciblés par ces pêcheries.

2.6.2 Identité du stock

Les trois espèces sont présentes dans les eaux guinéennes, sierra-léonaises et libériennes. Davantage présente dans les eaux littorales que les deux autres espèces, *Pomadasys jubelini* est importante pour les pêcheries artisanales qui ont recours à la senne tournante. Le Groupe de travail a pris en compte un stock unique pour *Pomadasys* spp. et, comme pour les autres stocks, a mené une évaluation séparée de la CPUE pour chaque pays.

2.6.3 Tendances des données

Capture

Il semble y avoir des fluctuations dans les captures pour la période sous revue, les captures de poissons démersaux de la flottille en Guinée ont diminué de 2001 à 2005 et les captures de la flottille artisanale en Sierra Leone ont augmenté de 2002 à 2007 (Tableau et Figure 2.6.3a).

Effort de pêche

Ce stock est ciblé par les flottilles démersales multispécifiques des deux pays et les tendances de l'effort de pêche de celles-ci sont décrites dans la Section 2.3.3.

Indices d'abondance

CPUE

Les CPUEs ont beaucoup fluctué au cours de la période (Tableau et Figure 2.6.3c). On peut cependant remarquer que la CPUE des pêcheries guinéennes baisse entre 1998 et 2004. En Sierra Leone, on observe une augmentation de la CPUE à partir de 1999, avec un pic en 2001, des baisses en 2002 et 2007 ainsi qu'une nouvelle augmentation en 2004. Aucune CPUE n'a été présentée pour le Libéria.

Campagnes de recherche

Aucune donnée relative aux recherches entreprises n'a été présentée au Groupe de travail.

Données biologiques

Composition par taille et autres paramètres

Aucune donnée sur la composition par taille et les autres paramètres biologiques (croissance, reproduction, alimentation, etc.) n'a été fournie au Groupe de travail pour *Pomadasys* spp.

2.6.4 Évaluation

Méthode

Le modèle dynamique de production Schaefer a été utilisé pour évaluer l'état des stocks et des pêcheries démersales pour *Pomadasys* spp. dans la région par le Groupe de travail. Ce modèle est décrit en détail dans l'Annexe II.

Données

De façon à disposer de séries de données complètes pour *Pomadasys* spp., le Groupe de travail a décidé de prendre en compte les captures en Guinée des pêcheries artisanales non spécifiques de 2005 à 2007 et des chalutiers industriels de 2006 et 2007 à partir des données de 2004 et 2005 (estimations du nombre de navires dans la pêche démersale industrielle et du nombre de pirogues dans la pêche artisanale). Pour les indices d'abondance, on a utilisé les CPUEs des crevettiers de Sierra Leone ciblant les poissons démersaux en raison de l'absence de CPUE disponibles pour la Guinée en 2006 et 2007.

Résultats

Le modèle fournit un relativement bon ajustement aux données guinéennes, sierra-léonaises et libériennes (Figure 2.6.4a). Les résultats indiquent que le stock de *Pomadasys* spp. est surexploité. La biomasse actuelle est inférieure à celle correspondante à la production maximale équilibrée et la mortalité par pêche est de 45 pour cent supérieure à celle qui correspond à la production naturelle du stock au niveau actuel de biomasse (Tableau 2.6.4a).

Tableau 2.6.4a: Indicateurs de l'état du stock et de la pêche de *Pomadasys* spp.

Unité/Indice d'abondance utilisé	F_{cur}/F_{SYcurB}	B_{cur}/B_{MSY}	F_{cur}/F_{MSY}	$F_{cur}/F_{0.1}$	$B_{cur}/B_{0.1}$
Guinée, Sierra Leone et Libéria/crevettiers Sierra Leone	145%	56%	51%	232%	209%

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

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

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

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

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

Discussion

Le modèle suit les tendances des pêcheries guinéennes, sierra-léonaise et libériennes. Les résultats indiquent que le stock est surexploité. Comme le stock est probablement partagé entre les trois pays, ces derniers doivent adapter leur gestion à la situation et adopter des mesures correctives.

2.6.5 Recommandations d'aménagement

Le Groupe de travail recommande de réduire l'effort total de pêche. Les captures ne doivent pas dépasser la moyenne des captures entre 1995 et 1999 (soit 1 700 tonnes par an).

2.7 Machoiron (*Arius* spp.)

2.7.1 Caractéristiques biologiques

Arius latiscutatus et *Arius heudelotii* sont les principales espèces de ce groupe. Ce sont deux espèces littorales. Communément pêchées au chalut de fond et au filet de fond en Sierra Leone et en Guinée, leur taille varie entre 60 et 70 cm. *Arius latiscutatus* peut aussi se trouver dans les eaux saumâtres.

2.7.2 Identité du stock

Comme en 2005, le Groupe de travail a considéré un seul stock pour *Arius* spp. pour les trois pays.

2.7.3 Tendances des données

Captures

Les captures totales de ce groupe d'espèces ont fluctué entre 3 500 tonnes et 8 300 tonnes au cours de la période 1995-2003. Elles ont ensuite chuté pour atteindre 4 400 tonnes en 2007. Les captures en Guinée ont fluctué avant d'atteindre un pic en 2001 (7 469 tonnes). Elles ont ensuite baissé jusqu'à 2 900 tonnes en 2005. Les captures en Sierra Leone sont passées de 600 tonnes en 1995 à 1 200 tonnes en 2003. Entre 2003 et 2007, elles ont varié entre 1 200 tonnes et 1 150 tonnes. Au Libéria, les captures ont augmenté pour atteindre un premier pic en 2004 (200 tonnes) puis 340 tonnes en 2007 (Tableau et Figure 2.7.3a).

Effort de pêche

Le stock d'*Arius* spp. est ciblé par les flottilles démersales multispécifiques des différents pays et les tendances de l'effort de pêche de celles-ci sont décrites dans la Section 2.3.3.

Indices d'abondance

CPUE

Les CPUEs de la pêche industrielle en Guinée et des chalutiers poissonniers en Sierra Leone ont fluctué pour atteindre un pic en 2000 avec respectivement 274 kg/jour de pêche et 201 kg/jour de pêche. En Guinée, elles ont chuté à partir de 2000 pour atteindre 37 kg/jour de pêche en 2005. En

Sierra Leone, elles ont baissé jusqu'en 2002 avant d'augmenter pour atteindre de nouveau 201 kg/jour de pêche en 2007.

Campagnes de recherche

Aucune donnée relative aux recherches entreprises n'a été présentée au Groupe de travail.

Données biologiques

Composition par taille et autres paramètres

Aucune donnée sur la composition par taille et sur les autres paramètres biologiques (croissance, reproduction, alimentation, etc.) n'a été fournie au Groupe de travail pour *Arius* spp.

2.7.4. Évaluation

Etant donné le caractère peu fiable des données disponibles, le Groupe de travail a décidé de ne pas réaliser d'évaluation pour *Arius* spp.

2.7.5 Recommandations d'aménagement

Comme mesure de précaution et dans l'attente d'avantage d'informations en cours d'élaboration, le Groupe de travail recommande de ne pas augmenter l'effort de pêche pour *Arius* spp. tant que des séries de données plus complètes et de meilleure qualité ne sont pas disponibles.

2.8 Sole (*Cynoglossus* spp.)

2.8.1 Caractéristiques biologiques

Cynoglossus senegalensis (*goreensis*), *Cynoglossus canariensis* et *Cynoglossus monodi* sont les principales espèces de poissons plats de ce groupe. Elles font partie de la famille des cynoglossidés et se trouvent dans des fonds vaseux et sablonneux. *Cynoglossus senegalensis* et *Cynoglossus canariensis* peuvent aussi apparaître jusqu'à des profondeurs supérieures à 100 mètres alors que *Cynoglossus monodi* est communément trouvé à 30 mètres de profondeur.

2.8.2 Identité du stock

Le Groupe de travail a considéré un seul stock pour *Cynoglossus* spp. pour les trois pays.

2.8.3 Tendances des données

Capture

Les captures industrielles de ces espèces en Guinée ont présenté une tendance à la hausse avec des pics en 1997 et 2001, année suivie d'une baisse marquée qui a continué jusqu'en 2005. En Sierra Leone, les captures sont restées globalement stables depuis 2002. La grande majorité des captures de ces espèces a lieu en Guinée (Tableau et Figure 2.8.3a).

Effort de pêche

Ce groupe d'espèces est ciblé par les flottilles démersales multispécifiques des deux pays et les tendances de l'effort de pêche de celles-ci sont décrites dans la Section 2.3.3.

Indices d'abondance

CPUE

Les CPUEs présentent des tendances différentes selon le pays (Tableau et Figure 2.8.3c). En Guinée, la CPUE a augmenté avec de légères fluctuations. Elle a atteint un pic en 2001. Une forte baisse est observée en 2005. En Sierra Leone, la CPUE a été globalement stable et présente des tendances similaires entre les crevettiers et les chalutiers poissonniers (augmentation visible de la CPUE des crevettiers au cours des trois dernières années sur la Figure 2.8.3c).

Campagnes de recherche

Aucune donnée relative aux recherches entreprises n'a été présentée au Groupe de travail.

Données biologiques

Composition par taille et autres paramètres

Aucune donnée sur la composition par taille et sur les autres paramètres biologiques (croissance, reproduction, alimentation, etc.) n'a été fournie au Groupe de travail pour *Cynoglossus* spp.

2.8.4 Évaluation

Méthode

Le modèle dynamique de production Schaefer a été utilisé pour évaluer l'état des stocks et des pêcheries démersales dans la région par le Groupe de travail. Ce modèle est décrit en détail dans l'Annexe II.

Données

Le Groupe de travail a utilisé les captures totales de ce groupe d'espèces. Les indices d'abondance utilisés étaient les CPUEs des crevettiers de la Sierra Leone. Le Groupe de travail a estimé que ces données reflétaient mieux l'abondance de l'espèce que les CPUEs des chalutiers ciblant les poissons démersaux au Libéria.

Résultats

Le modèle ne s'ajuste pas bien aux données sierra-léonaises et libériennes pour ce groupe d'espèces. Aucun diagnostic ne peut être donc établi à partir des résultats du modèle.

2.8.5 Recommandations d'aménagement

Comme mesure de précaution et au vu des résultats des évaluations précédentes, le Groupe de travail recommande de diminuer l'effort de pêche tant que des séries de données plus complètes et de meilleure qualité ne sont pas disponibles. Les captures totales ne doivent pas dépasser la moyenne des captures des cinq dernières années (3 300 tonnes).

2.9 Sparidés

2.9.1 Caractéristiques biologiques

Le groupe des sparidés comprend des espèces du groupe *Dentex* spp. (*Dentex angolensis*, *Dentex congoensis*, *Dentex canariensis*), *Pagellus bellottii*, *Pagrus* spp., *Pagellus caeruleosticus*. Les sparidés sont des espèces démersales généralement présentes dans les eaux profondes. La plupart des sparidés sont présents dans les eaux profondes guinéennes et sierra-léonaises. Ces espèces sont exploitées par les chaluts démersaux, à l'hameçon et à la ligne.

2.9.2 Identité du stock

Comme pour les autres espèces ou groupes d'espèces, le Groupe de travail n'a pris en considération qu'un seul stock pour ces espèces.

2.9.3 Tendances des données

Capture

Les captures des chalutiers poissonniers industriels ont augmenté en Guinée jusqu'en 1999, elles ont ensuite fluctué. Les captures artisanales ont au contraire baissé jusqu'en 2000, fortement augmenté en 2001 (plus ou moins 4 000 tonnes) et de nouveau chuté jusqu'à un minimum de 900 tonnes en 2004 (Tableau et Figure 2.9.3a).

En Sierra Leone, les captures ont fluctué sans que l'on puisse y déceler une tendance particulière. On a cependant relevé une forte augmentation des débarquements en 2006. Au Libéria, les captures sont restées stables à des niveaux relativement bas, avec des augmentations en 1999 et entre 2004 et 2006.

Effort de pêche

Ce groupe d'espèces est ciblé par les flottilles démersales multispécifiques des différents pays et les tendances de l'effort de pêche de ces flottilles sont décrites dans la Section 2.3.3.

Indices d'abondance

CPUE

En Sierra Leone, la CPUE a progressivement baissé de 1996 à 2005 avant d'augmenter fortement en 2006 et 2007 (Tableau et Figure 2.9.3c). Une légère augmentation a été relevée en 1999 et 2003, ce qui constitue une tendance similaire à celle observée pour la flottille démersale guinéenne. Au large de la Guinée, la CPUE a fluctué autour d'un niveau relativement constant jusqu'en 2003 pour ensuite baisser à son niveau le plus bas en 2004 (Tableau et Figure 2.9.3c). Aucune CPUE n'a été fournie pour le Libéria.

Campagnes de recherche

Aucune donnée relative aux recherches entreprises n'a été présentée au Groupe de travail.

Données biologiques

Composition par taille et autres paramètres

Aucune donnée sur la composition par taille et sur les autres paramètres biologiques (croissance, reproduction, alimentation, etc.) n'a été fournie au Groupe de travail.

2.9.4 Évaluation

Méthode

Le modèle dynamique de production, Schaefer (1954), a été utilisé pour évaluer l'état des stocks et des pêcheries démersales dans la région pour les sparidés. Ce modèle est décrit en détail dans l'Annexe II.

Données

Pour l'ajustement du modèle, on a utilisé les captures totales de la Guinée, de la Sierra Leone et du Libéria (y compris les captures artisanales des trois pays). Comme on ne disposait pas d'indices d'abondance pour la Guinée au cours de la période 2005-2007, les indices d'abondance utilisés ont été les CPUEs des crevettiers en Sierra Leone (Figure 2.9.3c).

Résultats

Le modèle fournit un ajustement satisfaisant des données et les estimations des paramètres définissant le modèle étaient en accord avec les caractéristiques biologiques et écologiques de l'espèce.

Les résultats de l'évaluation des sparidés sont présentés dans le Tableau 2.9.4a. Ils indiquent que le stock est pleinement exploité en termes de biomasse et de mortalité par pêche. La biomasse actuelle du stock est de 16 pour cent supérieure à celle qui correspond au point de référence cible $B_{0.1}$ ($B_{cur}/B_{0.1}$). Les captures actuelles sont aussi de 10 pour cent inférieures à la capture qui maintiendrait le stock à son niveau actuel de biomasse.

Tableau 2.9.4a: Indicateurs de l'état du stock et de la pêche des sparidés

Unité/Indice d'abondance utilisé	F_{cur}/F_{SYcurB}	B_{cur}/B_{MSY}	F_{cur}/F_{MSY}	$F_{cur}/F_{0.1}$	$B_{cur}/B_{0.1}$
Guinée, Sierra Leone et Libéria/ crevetters Sierra Leone	90%	128%	65%	72%	116%

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

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

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

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

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

Discussion

Les résultats présentés ci-dessus indiquent que la biomasse actuelle est proche de la biomasse ciblée $B_{0.1}$. La comparaison de ces résultats avec ceux de la précédente évaluation menée en 2005 suggère que le stock est en train de se reconstituer. C'est probablement la conséquence des captures plus faibles observées en 2005 et 2006.

La mortalité actuelle par pêche est proche de celle qui permet de maintenir le stock à son niveau actuel de biomasse, ce qui indique une probable durabilité de cette pêche.

2.9.5 Recommandations d'aménagement

Étant donné que cette pêche des sparidés est multi-engins et multispécifique et au vu des tendances observées en matière d'effort et de CPUE, le Groupe de travail a décidé d'adopter une approche de précaution et recommande que l'effort de pêche ne dépasse pas le niveau actuel tant que des CPUEs plus fiables ne sont pas disponibles. Les captures totales ne doivent pas dépasser la moyenne des trois dernières années (4 000 tonnes).

2.10 Recommandations générales d'aménagement

Étant donné que certaines espèces sont modérément exploitées, que d'autres sont pleinement exploitées et que quelques-unes sont surexploitées et en raison de la nature multi-engins et multispécifique des pêcheries en Guinée, en Sierra Leone et au Libéria, le Groupe de travail a décidé d'émettre des recommandations visant à régler ce très mauvais régime d'exploitation. En résumé, le Groupe de travail a recommandé de réduire l'effort de pêche global ainsi que les captures. Cela doit être accompagné d'un suivi précis de la taille, de la composition et de l'ampleur des captures des espèces démersales. Les innovations technologiques qui permettent d'augmenter l'efficacité des navires de pêche et leurs capacités doivent aussi être contrôlées et réglementées.

Une évaluation régulière de la composition des captures et de la composition par taille des prises accessoires des crevetters doit être menée dans l'optique de réduire ces dernières. Une surveillance active des zones littorales réservées à la flottille artisanale doit aussi être menée de façon régulière.

2.11 Recherche future

Le travail mené a révélé d'importantes lacunes dans la connaissance actuelle des stocks dans ces zones. De façon à pouvoir combler ces lacunes, le Groupe de travail recommande de poursuivre les axes de recherche suivants:

- obtenir les captures spécifiques des principales espèces de sparidés (par exemple *Sparus caeruleostictus* et *Pagellus bellottii*);
- vérifier la composition par espèce des groupes d'espèces comme *Pseudolithus* spp., sparidés et *Cynoglossus* spp.;

- reprendre la collecte des données biologiques au moyen d'un échantillonnage à bord des navires démersaux des pêcheries industrielles en donnant la priorité aux principales espèces de façon à obtenir un catalogue complet des paramètres biologiques de base;
- poursuivre les campagnes en utilisant des navires de recherche ou des navires commerciaux;
- poursuivre le développement des séries CPUE provenant des enquêtes et de la pêche commerciale;
- intensifier l'échantillonnage des fréquences de taille et de la composition par espèce des captures, y compris des prises accessoires, pour toutes les principales pêcheries et présenter celui-ci lors de la prochaine réunion du Groupe de travail.

3. POISSONS DÉMERSAUX SUD, SOUS-GROUPE 2

Côte d'Ivoire, Ghana, Togo, et Bénin

3.1 Pêcheries

Les principales espèces démersales sont *Pagrus caeruleostictus*, *Dentex canariensis*, *Dentex gibbosus*, *Dentex angolensis*, *Dentex congoensis*, *Pagellus bellottii*, *Brachydeuterus auritus*, *Pseudotolithus senegalensis*, *Pseudotolithus typus* et *Galeoides decadactylus*. Ces espèces sont exploitées par les chalutiers industriels et les pirogues de la pêche artisanale. Ce sont aussi des prises accessoires pour les crevettiers. La flottille artisanale exploite ces espèces dans la zone côtière tandis que les chalutiers les exploitent entre 30 à 70 mètres de profondeur. Il y a eu une augmentation du nombre des flottilles en activité en Côte d'Ivoire, au Ghana et au Bénin mais, exception faite de l'introduction de chalutiers-bœufs au Ghana et au Bénin en 2002 et 2003, on ne relève pas de changements dans les stratégies de pêche dans la sous-région. Le nombre de flottilles étrangères en activité dans la zone est significatif au Bénin et en Côte d'Ivoire. Même s'il y a une pêche artisanale en Côte d'Ivoire, aucune donnée n'est disponible sur cette pêche dans ce pays. Aucune nouvelle enquête sur les pirogues dans les différents pays n'a été menée et leur nombre n'a donc pas changé.

Côte d'Ivoire

En 2007, la flottille industrielle était composée de 18 chalutiers étrangers et de cinq chalutiers nationaux d'une puissance qui varie entre 200 et 600 chevaux vapeur (CV) et dont l'âge moyen est compris entre 30 et 40 ans (Tableau 3.1.1). Les chalutiers ciblent les ressources démersales pour le marché local. Les chalutiers industriels capturent aussi des crevettes en petites quantités non déclarées sous forme de prises accessoires.

Tableau 3.1.1: Nombre de navires entre 2002 et 2007 en Côte d'Ivoire

	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Chalutiers nationaux	12	6	6	12	5	5
Chalutiers étrangers	11	8	9	10	14	18
Nombre total de chalutiers industriels	23	14	15	23	19	23

La durée des traits de chalut est de trois heures le jour et de quatre heures la nuit.

Les débarquements de la pêche industrielle étaient traditionnellement effectués entre 17 et 20 heures. Depuis 2000, ils s'effectuent dans la matinée, entre 8 et 11 heures. Le plus souvent, il s'agit de deux ou trois bateaux. Les poissons sont vendus à la criée dans des caisses composées de groupes d'espèces similaires ou en lots (les poissons les plus prisés sont triés par les clients au moment du débarquement). Chaque groupe commercial de la criée est indiqué par son espèce dominante. Dans le groupe commercial «Fritures», l'espèce dominante est par exemple *B. auritus*, dans le groupe commercial «Capitaine», il s'agit de *G. decadactylus*. Chaque groupe commercial de poisson est vendu dans trois catégories différentes: «petit», «moyen» et «gros». Les poissons de qualité supérieure ne sont pas débarqués mais réservés aux supermarchés ou aux restaurants. Une partie du poisson est

distribuée à l'équipage (un sac par personne). Tous les débarquements vendus sur le quai sont identifiés et organisés par le bureau des pêches.

Ghana

Le tableau 3.1.2 montre la composition des bateaux au Ghana de 1998 à 2007. Le nombre de chalutiers côtiers a augmenté de 19 pour cent de 2004 à 2006/2007. Le nombre de pirogues est le même qu'en 2004, parce que il n'y a pas eu d'autre recensement après 2004. Les caractéristiques des bateaux sont dans le Tableau 3.1.3. *Brachydeuterus auritus*, *Dentex* spp., *Galeoides decadactylus*, *Pagellus bellottii* et *Pseudolithus* spp. sont les principales espèces capturées par les chalutiers et les pirogues.

Tableau 3.1.2: Nombre de navires industriels et de pirogues au Ghana entre 1997 et 2006/2007

	1998	2000	2002	2004	2006/07
Crevettiers	11	3	2	2	3
Chalutiers côtiers	173	167	152	253	300
Chalutiers industriels	47	46	47	56	60

Nombre de pirogues utilisant différents engins de pêches

	1997	2001	2002	2004	2006/07
Filets maillants – moteur	2466	2863		3875	-
Sennes de plage sans moteur	769	813		903	-
Lignes à main – moteur	920	1134		933	-
Senne tournante – moteur	476	774		520	-

Tableau 3.1.3: Caractéristiques des bateaux et pirogues en 2007

	Nombre total	Tonnage brut moyen	CV moyens	LOA (m)
Chalutiers industriels	60	400	600	35
Chalutiers boeufs	6	50	100	20
Crevettiers	3	200	250	25
Chalutiers côtiers	300	80	100	20

Les espèces les plus importantes des captures pour les pêcheries du Ghana sont la friture (*Brachydeuterus auritus*). La capture moyenne de 2002 à 2006 est de 280 tonnes pour les chalutiers côtiers, 7 600 tonnes pour les sennes coulissantes, 5 600 tonnes pour les sennes de plage et 1 170 tonnes pour les filets fixes de la pêche artisanale. Les sparidés (*Dentex* spp.) et le pageot à tâche rouge (*Pagellus bellottii*) sont très importants pour la pêche à la ligne et à l'hameçon avec une capture moyenne de 4 700 et 4 300 tonnes respectivement au cours des cinq dernières années (2002-2006).

Togo

Les pirogues sans moteurs qui utilisent les filets maillants sont les plus importantes dans la pêche artisanale au Togo. Mais leur nombre connaît une tendance à la baisse entre 1998 (153 pirogues) et 2006 (121 pirogues) (Tableau 3.1.2).

Tableau 3.1.2a: Nombre de pirogues entre 1998 et 2006 au Togo

	1998	2000	2002	2004	2006
Filets maillants – sans moteur	153	135	124	124	121
Filets maillants – moteur	53	64	87	87	74
Sennes de plage – sans moteur	57	57	60	59	59
Sennes de plage – moteur	0	0	0	0	0
Lignes à main – sans moteur	8	18	16	14	10
Lignes à main – moteur	27	28	32	32	22
Senne tournante- sans moteur	1	1	1	2	2
Senne tournante- moteur	107	85	86	86	140

La plus importante espèce cible entre 2003 et 2007 est le *Brachydeuterus auritus* qui est capturé par la senne tournante (Tableau 3.1.2b).

Tableau 3.1.2b: Espèces cibles capture moyenne 2003-2007 en tonnes

Nom de l'espèce	<i>Brachydeuterus auritus</i>	<i>Galeoides decadactylus</i>	<i>Dentex</i> spp.	<i>Pagellus bellottii</i>	<i>Pseudotolithus</i> spp.
Filets maillants	1	8	14	6	7
Sennes de plage	41	1	0	0	1
Lignes à main	0	0	11	20	0
Senne tournante	647	23	0	0	12

Bénin

En 2007, on comptait au Bénin 18 navires industriels en activité (12 chalutiers industriels, deux chalutiers-boeufs et quatre crevettiers). Toute la flottille industrielle est étrangère. Pour la pêche marine industrielle, la collecte des données est réalisée de façon systématique à bord des navires sur leur lieu de débarquement au port de Cotonou, le seul port de pêche du Bénin. Ces données sont collectées mensuellement et concernent les captures et l'effort par navire et par espèce.

Tableau 3.1.3: Nombre de navires industriels et de pirogues au Bénin entre 1998 et 2007

	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Nombre de navires industriels	13	13	13	7	8	7	13	12	12	18*
Nombre de pirogues	3 596	3 596	3 596	4 345	4 345	4 345	4 345	4 345	4 345	4 345

*chiffre provisoire

Depuis 2003, quatre navires exploitent les stocks démersaux au Bénin avec des chaluts-boeufs. Cette technique d'exploitation a provoqué l'augmentation des captures totales, mais aussi un mécontentement de la part des artisans pêcheurs qui s'inquiètent de la destruction des stocks avec cette nouvelle technique de pêche.

L'apparition des chalutiers dans la zone des cinq milles marins réservée à la pêche artisanale a également provoqué des conflits entre les pêcheurs à cause de la perte de leurs engins de pêche.

3.2 Schéma et intensité d'échantillonnage

3.2.1 Capture et effort

Côte d'Ivoire

Tous les chalutiers débarquent au port de pêche d'Abidjan. Les informations sur les caractéristiques des chalutiers et leurs mouvements d'entrée et de sortie du port sont enregistrés quotidiennement au bureau de la capitainerie où des techniciens supérieurs du Centre de recherche océanologiques (CRO) se rendent deux fois par semaine pour récupérer les enregistrements. Ces enregistrements sont ensuite utilisés pour calculer l'effort de pêche.

Les chalutiers débarquent leurs prises au port de pêche d'Abidjan. Chaque bateau effectue ensuite sa vente à la criée, dans des caisses avec des groupes d'espèces similaires ou en tas (les poissons nobles triés pendant le débarquement par les clients). Les ventes sont toutes effectuées en présence d'un agent qui marque les quantités vendues et les prix sur des bordereaux qui sont eux aussi récupérés par des techniciens du CRO pour l'évaluation des quantités débarquées.

L'échantillonnage biologique est jusqu'à ce jour restreint à la mensuration. Deux fois par semaine, des enquêteurs du CRO choisissent deux bateaux et mesurent les tailles de 100 poissons par espèce.

Les débarquements de la pêche artisanale sont effectués le long de tout le littoral (600 km environ). La Direction de la pêche, l'organisme chargé des statistiques de la pêche artisanale maritime, est implantée dans chacune des huit provinces côtières de la Côte d'Ivoire. Cette structure ne compte cependant pas d'enquêteurs et les activités de pêche ne sont pas bien suivies. Quelques statistiques sont toutefois disponibles.

Ghana

Le système de collecte des données de la pêcherie artisanale se fait principalement pendant les campagnes d'évaluation des captures. Au cours de celles-ci, toutes les pirogues qui opèrent dans le pays sont recensées (enquête cadre des pirogues). Une description de la méthodologie adoptée pour ce type de campagne se trouve dans Banerji (1974), CEEAF (1984) et Koranteng et Nnashie (1987).

Dans chaque région côtière du Ghana, un certain nombre de villages de pêche sont sélectionnés sur la base du nombre d'unités de pêche (pirogues) présentes. Il s'agit de la première unité d'échantillonnage (UPE). Pour la deuxième unité d'échantillonnage (USE), il est nécessaire de procéder chaque mois à l'enregistrement des jours d'échantillonnage sélectionnés pour chaque engin de pêche destiné à la capture. Ces données sont enregistrées sur les formulaires 1A. Pour la troisième unité d'échantillonnage (UTE), les données de capture et d'effort des pirogues sélectionnées sont enregistrées. La sélection des pirogues servant à l'observation se fait à partir du nombre de celles qui opèrent effectivement les jours d'échantillonnage. Des cartes sont fournies aux assistants techniques pour les guider dans la sélection des pirogues à analyser.

Pour chaque pirogue sélectionnée, l'enquêteur enregistre sur le Formulaire 1B la durée de la sortie, le nombre de membres de l'équipage ainsi que la quantité (poids) et la valeur de chaque espèce dans la capture.

Le traitement des données de capture et d'effort est réalisé dans chaque centre d'échantillonnage de la région et les estimations régionales par engin de pêche sont réunies afin d'obtenir l'estimation nationale. Sur le site d'échantillonnage, la capture estimée pour chaque engin échantillonné est fournie chaque mois grâce à la formule suivante:

$$C=(D/d)*X$$

où:

D = le nombre de jours de pêche dans le mois.

d = le nombre de jours où les échantillons sont obtenus.

X = la capture totale estimée au centre pour les jours d.

Des facteurs d'ampliation sont employés en combinant des estimations régionales pour fournir des estimations nationales basées sur les résultats de la campagne cadre. Les valeurs de capture et d'effort de pêche sont traitées de la même manière (IDAF Rapport technique N° 49).

Le traitement des données se fait à l'aide de micro-ordinateurs en utilisant des feuilles de calcul. Ce système de traitement des données est utilisé depuis 1972. Une nouvelle méthode de traitement des données de capture des pirogues a commencé en 2000. Cette méthodologie appelée «Stratégies, règles et techniques du contrôle statistique des pêches» (ARTFISH) complète le programme précédent.

Comme pour la pêcherie artisanale, les données continentales sont collectées au moyen de questionnaires dans les centres de débarquement à partir desquels les navires opèrent. Tous les navires sont échantillonnés chaque jour de pêche. Cependant, pendant la haute saison, seul un échantillon des navires est analysé et des facteurs d'extrapolation sont appliqués afin d'obtenir des estimations finales sur une base mensuelle.

Sur ces fiches, des estimations de la capture, de la valeur et de l'effort de pêche sont disponibles par catégorie de navire, par engin, par mois et par centre et région de débarquement.

Les compagnies qui exploitent des navires industriels transmettent les données de capture et d'effort de pêche ainsi que celles relatives aux débarquements à la Direction des pêches. Des estimations des débarquements totaux de l'ensemble de la flottille sont alors obtenues en additionnant les débarquements mensuels de toutes les compagnies.

Le nombre d'échantillons prélevés à chaque site d'atterrissage ou à bord des navires n'était pas disponible pour le Groupe de travail et donc pas d'analyse de l'intensité d'échantillonnage ne pouvait être faite.

Togo

Dans les zones côtières du Togo, 22 sites de débarquement sont divisés en deux strates majeures et trois strates mineures.

Parmi les trois strates mineures, le port est considéré à la fois comme un site et comme une strate mineur. Outre le port, les données sont collectées dans au moins trois sites de chaque strate mineure

Au moins 30 échantillons des captures sont collectés tous les mois dans chaque site. Pour les ressources démersales, les différents engins, le nombre et la taille des navires sont fournis.

Avant 1998, les données statistiques sur les pêcheries artisanales étaient collectées par un système qui divisait la côte en deux strates: port et hors port. La plupart des données sont collectées par pirogue, engin, espèce et effort. Le traitement des données se fait manuellement.

Les données de la pêche industrielle sont fournies par les exploitants des flottilles après chaque sortie.

Le nombre d'échantillons prélevés dans des sites de débarquement ou à bord des navires n'était pas disponible pour le Groupe de travail et l'analyse de l'intensité d'échantillonnage ne pouvait être faite.

Bénin

Au Bénin, il n'existe qu'un seul port de pêche où débarquent tous les navires industriels en activité dans les eaux béninoises. Le nombre de navires variant entre 10 et 12, la collecte des données est systématique, ce qui permet d'avoir les données sur la capture et l'effort de pêche par bateau, par espèce et par mois.

Pour la pêche artisanale, la collecte des données de capture et d'effort est basée sur un système d'échantillonnage aléatoire. L'ensemble de la côte est divisée en quatre strates: strate de l'Ouémé, strate du Port, strate de l'Atlantique et strate du Mono.

Dans le passé, les 9 sites retenus pour l'échantillonnage étaient répartis à l'intérieur de ces strates. Avec le logiciel ARTFISH, le niveau d'exactitude des données collectées a nécessité une révision du système de collecte. Cette révision a porté sur la taille et la fréquence de l'échantillonnage. Le nombre de sites est alors passé de 9 à 11 (4 dans chacune des strates de l'Atlantique et du Mono, 2 dans celle de l'Ouémé et 1 dans celle du port de Cotonou).

Le suivi des captures de tous les engins sortis est réalisé trois fois par semaine. Les données sur la capture sont enregistrées par espèce (nombre d'individus de chaque espèce, poids des individus échantillonnés, prix au kilo). L'effort de pêche est enregistré tous les jours de pêche pour tous les engins sortis. L'augmentation du nombre de sites a entraîné celle du nombre des enquêteurs qui est passé de 13 à 18.

En raison d'un manque de moyens financiers, la pêche maritime artisanale n'est plus échantillonnée depuis 2003. Au cours du dernier trimestre 2004, un plan d'échantillonnage restreint à six sites a cependant permis l'estimation de la capture et de l'effort pour l'année 2004.

Le nombre d'échantillons prélevés à chaque site d'atterrissage ou à bord des navires n'était pas disponible pour le Groupe de travail et donc pas d'analyse de l'intensité d'échantillonnage ne pouvait être faite.

3.2.2 Paramètres biologiques de captures et débarquements

Aucune donnée biologique n'a été présentée au Groupe de travail à partir des captures commerciales.

Côte d'Ivoire

Les données biologiques sont limitées pour le moment aux fréquences de taille. Elles sont disponibles depuis 2004 pour au moins sept mois pour *Brachydeuterus auritus*, *Pagellus bellottii* et *Galeoides decadactylus*. Une fois par semaine, un bateau est choisi au hasard pour y échantillonner 100 individus de chaque catégorie dans chaque espèce.

Ghana

Les données biologiques n'ont pas été collectées.

Togo

Les données sont limitées aux fréquences de tailles. Elles sont disponibles pour *B. auritus* et *G. decadactylus* en 2003. Pour les deux sennes de plages sélectionnées, un dixième de la capture est analysé au hasard. Les poissons sont triés, identifiés et mesurés. Cette opération est réalisée deux fois par semaine, mais les données n'étaient pas disponibles au Groupe de travail.

Bénin

Les fréquences de taille ont été analysées de façon partielle en 1997 sur certaines espèces (bars, ceintures, faux capitaines, disques ordinaires, fritures à barbes). Ces mesures ont cessé en 1998.

3.2.3 Campagnes de recherche

Les rendements des strates de profondeur 10-30 mètres, 31-50 mètres, 51-100 mètres et 10-100 mètres ainsi que les fréquences de taille ont été calculés en 1999, 2000, 2002, 2004, 2005 et 2006 à bord du N/R DR. FRIDTJOF NANSEN pour chacune des espèces étudiées par le Groupe de travail au Bénin, au Togo, au Ghana et en Côte d'Ivoire.

3.3 Friture (*Brachydeuterus auritus*)

3.3.1 Caractéristiques biologiques

Cette espèce est présente entre 10 et 100 mètres de profondeur et plus particulièrement entre 30 et 80 m. Semi-pélagique, elle est capturée par la pêche artisanale et les chalutiers de fond, exception faite en Côte d'Ivoire où elle est davantage pêchée par les chalutiers pélagiques industriels.

3.3.2 Identité du stock

Le Groupe de travail a décidé de considérer un seul stock de *Brachydeuterus auritus* dans la sous-région.

3.3.3 Tendances des données

Captures

Les captures totales de *Brachydeuterus auritus* ont fortement fluctué d'une année à l'autre. La tendance générale est celle d'une légère baisse avec une forte augmentation en 2004 due aux sennes de plage ghanéennes. Les captures artisanales ghanéennes dominent dans les débarquements (Tableau et Figure 3.3.3a).

Effort de pêche

Les séries d'effort de la flottille industrielle et de la flottille artisanale suivent en gros la même tendance dans la région. L'effort de la flottille ghanéenne prédomine. La tendance générale est celle d'une augmentation continue entre 1990 et 1999, d'une baisse entre 2000 et 2003 et d'une légère hausse ensuite. De 2000 à 2002, l'effort industriel a considérablement augmenté en Côte d'Ivoire pour

chuter ensuite entre 2005 et 2007. Au niveau des autres pays de la sous-région l'effort artisanal s'est stabilisé à partir de 2000 avec des légères fluctuations au Ghana (Tableau et Figure 3.3.3b).

Indices d'abondance

CPUE

Les CPUE ont elles aussi sensiblement varié d'une année à l'autre. La tendance générale est une baisse continue depuis 1996 pour l'ensemble de la pêche industrielle (Tableau et Figure 3.3.3c).

Campagnes de recherche

La moyenne générale calculée dans l'intervalle de profondeur 10-100 mètres est restée stable jusqu'en 2004. Elle a augmenté en 2005 puis a baissé en 2006 (Tableau et Figure 3.3.3d).

3.3.4 Évaluation

Méthodes

Le modèle dynamique de production Schaefer développé sur une feuille de calcul Excel a été utilisé pour l'évaluation de l'état des stocks et des pêcheries démersales dans la région par le Groupe de travail. Ce modèle est décrit en détail dans l'Annexe II.

Données

Le Groupe de travail a utilisé la série de captures totales de la période 1990-2006 estimée pendant la réunion. Pour l'indice d'abondance, les CPUE de la flottille industrielle, de la flottille artisanale ghanéenne (senne tournante) et des campagnes scientifiques du N/R DR FRIDTJOF NANSEN ont été utilisées.

Résultats

Le modèle ne s'ajuste pas bien aux données de cette espèce. Aucun diagnostic ne peut donc être établi à partir des résultats du modèle.

Discussion

Il n'a pas été possible d'émettre de conclusions à partir du modèle mais le Groupe de travail a remarqué que les captures des dernières années sont les plus élevées de la série. Etant donné que l'évaluation précédente a indiqué une surexploitation, la situation exige des précautions supplémentaires.

3.3.5 Recommandations d'aménagement

Le Groupe de travail n'a pas retenu de modèle dynamique pour l'espèce *B. auritus*. Par mesure de précaution et dans l'attente d'obtenir davantage d'informations précises et complètes, il recommande cependant de réduire la capture totale à un niveau inférieur à la moyenne des années 2002-2006 (18 000 tonnes).

3.4 Capitaine (*Galeoides decadactylus*)

3.4.1 Caractéristiques biologiques

Cette espèce est présente jusqu'à 50 mètres de profondeur dans les fonds sablonneux et vaseux. On la trouve fréquemment dans les eaux côtières. Cette espèce est donc facilement accessible pour la flottille artisanale. Elle constitue aussi une prise accessoire très importante de la pêche crevettière en activité dans les eaux peu profondes.

3.4.2 Identité du stock

Le Groupe de travail a décidé de considérer un seul stock de *Galeoides decadactylus* pour cette zone d'étude.

3.4.3 Tendances des données

Captures

Les quantités capturées de *Galeoides decadactylus* sont restées assez stables, à environ 2 600 tonnes, durant la période d'étude. Une période de réduction des quantités capturées a été observée entre 1997 et 1999. Les années suivantes, les captures ont retrouvé leurs niveaux antérieurs. Dans la pêche industrielle, les captures les plus importantes sont effectuées par la flottille ivoirienne. La flottille artisanale du Ghana, surtout celle qui a recours aux filets maillants de fond, domine cette pêche dans la zone (Tableau et Figure 3.4.3a).

Effort de pêche

Ce stock est ciblé par la flottille démersale multispécifique des pays. Les tendances de l'effort de celles-ci ont été décrites dans la Section 3.3.

Indices d'abondance

CPUE

Les CPUE de *Galeoides decadactylus* dans les flottilles artisanales sont restées relativement stables pendant la période d'étude, exception faite de celles du Togo (44 kg/sortie) où on observe une augmentation en 1999 (Tableau et Figure 3.4.3c). Dans les pêcheries industrielles, les CPUE sont restées stables avec cependant une diminution à la fin de la période d'étude.

Campagnes de recherche

Les données des campagnes scientifiques du N/R DR. FRIDTJOF NANSEN menées sur cette espèce entre 1981 et 2007 ont été présentées au Groupe de travail. Les indices d'abondance de *Galeoides decadactylus* sont faibles au cours des années 2000-2004 et en 2006. Elles sont relativement élevées en 1999, 2005 et 2007 (Figure 3.4.3d).

3.4.4 Évaluation

Méthodes

Le modèle dynamique de production Schaefer développé sur une feuille de calcul Excel, a été utilisé pour l'évaluation de l'état des stocks et des pêcheries démersales dans la région par le Groupe de travail. Ce modèle est décrit en détail dans l'Annexe II.

Données

Pour les données de capture de *Galeoides decadactylus*, le Groupe de travail a utilisé la série des captures totales de 1990 à 2006. Pour l'indice d'abondance, les CPUE de la flottille industrielle de Côte d'Ivoire ont été utilisées.

Résultats

L'ajustement du modèle avec la série des CPUE de la flottille industrielle de Côte d'Ivoire est satisfaisant (Figure 3.4.4).

Les résultats de l'ajustement en termes de biomasse et de mortalité par pêche indiquent que l'espèce est surexploitée. La biomasse actuelle est environ 4 à 5 fois inférieure à celle qui correspond à la production maximum équilibrée (B_{cur}/B_{MSY}) et représente 20 pour cent du point de référence cible $B_{0.1}$ ($B_{cur}/B_{0.1}$). La mortalité par pêche est supérieure de celle correspondant à $F_{0.1}$ ($F_{cur}/F_{0.1}$) et est plus de 4 fois supérieure à la mortalité qui maintiendrait la biomasse au niveau actuel (Tableau 3.4.4).

Tableau 3.4.4: Indicateurs sur l'état du stock et de la pêcherie de *Galeoides decadactylus*

Pays/Indice d'abondance	F_{cur}/F_{SYcur}	B_{cur}/B_{MSY}	F_{cur}/F_{MSY}	$F_{cur}/F_{0.1}$	$B_{cur}/B_{0.1}$
Côte d'Ivoire, Ghana, Togo et Bénin/flottille industrielle ivoirienne	416%	22%	742%	825%	20%

$B_{cur}/B_{0.1}$: 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 année et la biomasse correspondante à F_{MSY} .

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

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

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

Discussion

Les résultats de l'ajustement obtenus à partir de la CPUE de la pêche industrielle de la Côte d'Ivoire sont satisfaisants. Ils indiquent une surexploitation du stock de la sous-région étudiée, plus grave que dans les évaluations de 2005 aussi bien en termes de biomasse que de mortalité par pêche.

3.4.5 Recommandations d'aménagement

Etant donné les résultats obtenus dans l'évaluation et les tendances des CPUE, le Groupe de travail recommande de réduire l'effort de pêche. La capture totale dans la zone ne doit pas dépasser le niveau de 2000 (2 500 tonnes).

3.5 Sparidés

3.5.1 Caractéristiques biologiques

Le groupe *Dentex* spp. défini par le Groupe de travail comprend les espèces *Dentex canariensis*, *D. gibbosus*, *Dentex angolensis* et *Pagrus caeruleostictus* et *P. caeruleostictus* ne sont pas séparées dans les captures, tout comme *Dentex angolensis* et *Dentex congoensis*. Le Groupe de travail a donc considéré ce groupe d'espèces comme un seul stock pour l'évaluation. Ces espèces sont présentes entre 10 et 250 mètres de profondeur, dans des fonds rocheux et sablonneux.

3.5.2 Identité du stock

Le Groupe de travail a retenu un seul stock pour cette zone d'étude.

3.5.3 Tendances des données

Captures

Les débarquements du groupe d'espèces de *Dentex* spp. ont fluctué au cours de la période analysée. Une augmentation significative a été enregistrée entre 2003 et 2004 en raison de l'augmentation des débarquements artisanaux (pêche à l'hameçon et à la ligne) et industriels ghanéens. Comme pour la plupart des autres stocks de la région, les débarquements au Ghana représentent la plus grande part du total (Tableau et Figure 3.5.3a).

Effort de pêche

Le stock est ciblé par les flottilles démersales multispécifiques des différents pays. Les tendances de l'effort de pêche sont décrites dans la Section 3.3.

Indices d'abondance

CPUE

Les CPUE des flottilles industrielles et artisanales présentent des fluctuations au cours de la période. Dans l'ensemble, on observe une tendance à la baisse des CPUE tant industrielles qu'artisanales, exception faite de celle des chalutiers industriels ghanéens et des pêcheries artisanales ghanéennes à

l'hameçon et à la ligne qui présentent des augmentations significatives entre 2004 et 2006 (Tableau et Figure 3.5.3c).

Campagnes de recherche

Les données des campagnes scientifiques du N/R DR. FRIDTJOF NANSEN menées sur cette espèce entre 1981 et 2007 ont été présentées au Groupe de travail.

Les indices d'abondance ont fluctué d'une année à l'autre entre 1981 et 2007 (Figure 3.5.3d). Depuis 2004, la tendance est orientée à la baisse. Il est important de souligner que toutes les campagnes réalisées entre 2004 et 2007 l'ont été au cours de la même période. Les résultats indiquent que les espèces de *Dentex* spp. apparaissent entre 10 et 100 mètres de profondeur. Elles sont cependant plus importantes entre 51 et 100 mètres de profondeur (Figure 3.5.3d).

3.5.4 Évaluation

Méthode

Le modèle dynamique de production Schaefer développé sur une feuille de calcul Excel, a été utilisé pour l'évaluation de l'état des stocks et des pêcheries démersales dans la région par le Groupe de travail. Ce modèle est décrit en détail dans l'Annexe II.

Données

Pour la période 1990-2006, le Groupe de travail disposait de longues séries de données relatives à la capture et à l'effort des flottilles tant industrielles qu'artisanales, exception faite de la flottille artisanale ivoirienne. Pour les données de capture de *Dentex* spp., le Groupe de travail a utilisé la série des captures totales de la période 1990-2006. Les données manquantes pour l'année 2007 ont été estimées à partir des captures totales des trois dernières années (2004-2006). Pour l'indice d'abondance, les données des campagnes du N/R DR. FRIDTJOF NANSEN relatives à la période 1999-2007 ont été utilisées. Le Groupe de travail a en effet considéré que cette série était celle qui reflétait le mieux les tendances de l'abondance du stock (Figure 3.5.3d).

Résultats

Le modèle fournit un ajustement satisfaisant aux séries de données des campagnes du N/R DR. FRIDTJOF NANSEN (Figure 3.5.4) et les résultats de l'évaluation ont été jugés concluants. Les estimations des paramètres définissant le modèle étaient en accord avec les caractéristiques halieutiques, biologiques et écologiques du stock.

Les résultats de l'évaluation sont présentés dans le Tableau 3.5.4. Ils indiquent que la biomasse actuelle est au niveau de celle qui correspond à la production maximale équilibrée (B_{cur}/B_{MSY}) et proche du point de référence cible $B_{0.1}$ ($B_{cur}/B_{0.1}$). La mortalité actuelle par pêche dépasse en outre de 28 pour cent celle nécessaire pour amener le stock au niveau de biomasse $B_{0.1}$ ($F_{cur}/F_{0.1}$). Elle est de 16 pour cent supérieure à la mortalité qui maintiendrait la biomasse au niveau de 2007 (F_{cur}/F_{Scur}).

Tableau 3.5.4: Indicateurs de l'état du stock et de la pêcherie de *Dentex* spp.

Pays/Indice d'abondance	F_{cur}/F_{Scur}	B_{cur}/B_{MSY}	F_{cur}/F_{MSY}	$F_{cur}/F_{0.1}$	$B_{cur}/B_{0.1}$
Bénin, Togo, Ghana et Côte d'Ivoire/campagnes Nansen	116%	101%	116%	128%	91%

$B_{cur}/B_{0.1}$: 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 année et la biomasse correspondante à F_{MSY} .

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

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

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

Discussion

L'ajustement du modèle aux données est satisfaisant. Les résultats indiquent que le stock de *Dentex* spp. est surexploité aussi bien en termes de biomasse que de mortalité par pêche. Par rapport aux résultats de la précédente évaluation réalisée en 2005 avec des données courant jusqu'en 2004, il apparaît que la situation du stock s'est légèrement améliorée. Cette amélioration de l'état du stock est certainement due à l'augmentation significative de l'abondance et de la biomasse de celui-ci au cours de la période 2004-2007 et à la réduction de l'effort de pêche dans tous les pays, exception faite pour le Ghana.

3.5.5 Recommandations d'aménagement

En tenant compte des résultats obtenus dans l'évaluation, le Groupe de travail recommande de réduire l'effort de pêche sur ce stock et de ne pas délivrer de nouvelles licences au sein de cette pêcherie. Le Groupe de travail recommande également que la capture de cette espèce ne dépasse pas la moyenne des cinq dernières années qui est estimée à 7 000 tonnes par année.

3.6 Pageot (*Pagellus bellottii*)

3.6.1 Caractéristiques biologiques

Cette espèce vit aux mêmes profondeurs et dans les mêmes fonds que *Dentex* spp. Elle est habituellement capturée avec ce groupe d'espèces.

3.6.2 Identité du stock

Le Groupe de travail a retenu un seul stock pour cette zone d'étude.

3.6.3 Tendances des données

Captures

Les captures ont montré d'importantes fluctuations tout au long des séries chronologiques. Une période d'augmentation des captures entre 1995 et 1999 a ainsi été suivie d'une chute entre 1999 et 2004. Globalement, les captures tant industrielles qu'artisanales ont baissé au cours de la période, exception faite des trois dernières années au cours desquelles les chalutiers industriels ainsi que les pêcheries artisanales ont significativement augmenté leurs captures au Ghana (Tableau et Figure 3.6.3a).

Effort de pêche

Ce stock est ciblé par les flottilles démersales multispécifiques des différents pays. Les tendances de l'effort de pêche de celles-ci sont décrites dans la Section 3.3.

Indices d'abondance

CPUE

Les tendances des CPUE présentent des différences entre les flottilles. La flottille industrielle présente une tendance générale orientée à la baisse sur l'ensemble de la période, exception faite des chalutiers industriels ghanéens au cours des trois dernières années. La flottille artisanale présente dans l'ensemble des pays concernés des fluctuations avec une tendance orientée à la baisse entre 1993 et 1998 suivie d'une hausse entre 1999 et 2006 (Tableau et Figure 3.6.3c).

Campagnes de recherche

Les données des campagnes scientifiques du N/R DR. FRIDTJOF NANSEN menées sur cette espèce entre 1981 et 2007 ont été présentées au Groupe de travail.

Globalement, les indices d'abondance de *Pagellus bellottii* ont révélé une tendance orientée à la hausse entre 1981 et 2007. On relève notamment une hausse particulièrement forte entre 2002 et 2004.

Cette espèce qui apparaît entre 10 et 100 mètres de profondeur est plus abondante entre 51 et 100 mètres de profondeur (Figure 3.6.3d).

3.6.4 Évaluation

Méthode

Le modèle dynamique de production Schaefer développé sur une feuille de calcul Excel, a été utilisé pour l'évaluation de l'état des stocks et des pêcheries démersales dans la région par le Groupe de travail. Ce modèle est décrit en détail dans l'Annexe II.

Données

Pour la période 1990-2006, le Groupe de travail disposait de longues séries de données relatives à la capture et à l'effort des flottilles tant industrielles qu'artisanales, exception faite de la flottille artisanale ivoirienne. Pour les données de capture de *Pagellus bellottii*, le Groupe de travail a utilisé la série des captures totales de la période 1990-2006. Les données manquantes pour l'année 2007 ont été estimées à partir des captures totales des trois dernières années (2004-2006). Pour l'indice d'abondance, les données des campagnes du N/R DR. FRIDTJOF NANSEN relatives à la période 1999-2007 ont été utilisées. Le Groupe de travail a en effet considéré que cette série était celle qui reflétait le mieux les tendances de l'abondance du stock (Tableau 3.6.4d).

Résultats

Le modèle fournit un ajustement satisfaisant aux séries de données des campagnes du N/R DR. FRIDTJOF NANSEN (Figure 3.6.4d) et les résultats de l'évaluation ont été également jugés satisfaisants. Les estimations des paramètres définissant le modèle étaient en accord avec les caractéristiques halieutiques, biologiques et écologiques du stock.

Les résultats de l'évaluation sont présentés dans le Tableau 3.6.4. Ils indiquent que le stock est surexploité en termes de biomasse et de mortalité par pêche. La biomasse actuelle est au niveau de celle qui correspond à la production maximale équilibrée (B_{cur}/B_{MSY}) et proche du point de référence cible $B_{0.1}$ ($B_{cur}/B_{0.1}$). La mortalité actuelle par pêche dépasse en outre de 25 pour cent celle nécessaire pour amener le stock au niveau de biomasse $B_{0.1}$ ($F_{cur}/F_{0.1}$). Elle est de 12 pour cent supérieure à la mortalité qui maintiendrait la biomasse au niveau de 2007 (F_{cur}/F_{Scur}).

Tableau 3.6.4: Indicateurs de l'état du stock et de la pêcherie de *Pagellus bellottii*

Pays/Indice d'abondance utilisé	F_{cur}/F_{Scur}	B_{cur}/B_{MSY}	F_{cur}/F_{MSY}	$F_{cur}/F_{0.1}$	$B_{cur}/B_{0.1}$
Bénin, Togo, Ghana et Côte d'Ivoire/campagnes Nansen	112%	100%	113%	125%	91%

$B_{cur}/B_{0.1}$: 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 année et la biomasse correspondante à F_{MSY} .

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

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

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

Discussion

Le modèle fournit un ajustement satisfaisant aux données. Les résultats indiquent que le stock est surexploité aussi bien en termes de biomasse que de mortalité par pêche. Par rapport aux résultats de la précédente évaluation réalisée en 2005 avec des données courant jusqu'en 2004, il apparaît que la situation du stock s'est légèrement améliorée. Cette amélioration de l'état du stock est certainement due à l'augmentation significative de l'abondance et de la biomasse de celui-ci au cours de la période 2004-2007 et à la réduction de l'effort de pêche dans tous les pays, exception faite pour le Ghana.

3.6.5 **Recommandations d'aménagement**

En tenant compte des résultats obtenus dans l'évaluation et les tendances de la CPUE, le Groupe de travail recommande de réduire l'effort de pêche sur ce stock et de ne pas délivrer de nouvelles licences au sein de cette pêcherie. Le Groupe de travail recommande également que la capture de cette espèce ne dépasse pas la moyenne des cinq dernières années qui est estimée à 6 000 tonnes.

3.7 **Otolithe (*Pseudotolithus* spp.)**

3.7.1 **Caractéristiques biologiques**

Trois espèces de *Pseudotolithus* spp. sont considérées comme présentes et exploitées dans la zone. Il s'agit de *P. senegalensis*, *Pseudoplesiops typus* et *P. elongatus*. Elles ne sont pas séparées dans les prises et on considère qu'elles forment un seul stock. La distribution et l'habitat de ce groupe d'espèces sont similaires à ceux de *G. decadactylus*. Il s'agit d'espèces principalement littorales qui se trouvent dans les fonds vaseux et sablonneux.

3.7.2 **Identité du stock**

Le Groupe de travail a retenu un seul stock pour l'ensemble de la région.

3.7.3 **Tendances des données**

Captures

Comme pour les autres espèces, les débarquements ont présenté d'importantes fluctuations. Globalement, la tendance est à la baisse dans les captures des flottilles industrielles comme artisanales (Tableau et Figure 3.7.3a).

Effort de pêche

Ce stock est ciblé par la flottille démersale multispécifique des différents pays. Les tendances de l'effort de ces flottilles ont été décrites à la Section 3.3.

Indices d'abondance

CPUE

La CPUE présente une tendance à la baisse au cours de la plus grande partie de la période (Tableau et Figure 3.7.3c).

Campagnes de recherche

Les données des campagnes scientifiques du N/R DR. FRIDTJOF NANSEN menées sur cette espèce entre 1981 et 2007 ont été présentées au Groupe de travail.

Les indices d'abondance de *Pseudotolithus* spp. ont fluctué au cours de la période analysée. Cela peut être dû, entre autres, au fait que les campagnes ont été réalisées à différentes périodes. On a notamment observé une tendance à la hausse entre 2004 et 2007 quand les campagnes étaient réalisées à la même période. Les résultats indiquent que ces espèces apparaissent entre 10 et 100 mètres de profondeur et qu'elles sont plus abondantes entre 10 et 30 mètres (Figure 3.6.3d).

3.7.4 **Évaluation**

Méthode

Le modèle dynamique de production Schaefer développé sur une feuille de calcul Excel, a été utilisé pour l'évaluation de l'état des stocks et des pêcheries démersales dans la région par le Groupe de travail. Ce modèle est décrit en détail dans l'Annexe II.

Données

Pour la période 1990-2006, le Groupe de travail disposait de longues séries de données relatives à la capture et à l'effort des flottilles tant industrielles qu'artisanales, exception faite de la flottille

artisanale ivoirienne. Cependant, à la suite d'un examen précis des données de capture et d'effort, le Groupe de travail a décidé qu'aucune évaluation ne pouvait être réalisée en raison du caractère peu fiable des séries, notamment des données de capture et d'effort particulièrement basses des chalutiers industriels ivoiriens au cours des trois dernières années alors que ce sont les navires qui exploitent le plus ce stock.

Discussion

Les données disponibles sont peu fiables et aucune évaluation n'a été réalisée.

3.7.5 Recommandations d'aménagement

En guise d'approche de précaution et dans l'attente que des séries de données plus complètes et plus fiables soient collectées pour la prochaine réunion, le Groupe de travail recommande de ne pas augmenter l'effort de pêche.

3.8 Recommandations générales d'aménagement

Les pêcheries évaluées par le Groupe de travail sont assez hétérogènes. Elles font partie d'une pêcherie multispécifique qui cible des espèces à forte valeur commerciale. Beaucoup de ces espèces sont des prises accessoires d'autres pêcheries intensives comme la pêcherie crevette. Les résultats obtenus sur des stocks dont les données disponibles sont de bonne qualité indiquent que la plupart d'entre eux sont pleinement exploités ou surexploités. Par conséquent, une réduction générale de l'effort de pêche devrait être entreprise dans cette pêcherie. Une attention particulière devrait aussi être accordée au problème des prises accessoires. Des statistiques de bonne qualité quant aux captures sont indispensables pour améliorer la gestion des stocks.

3.9 Recherche future

Le travail effectué a révélé d'importantes lacunes dans la connaissance actuelle des stocks de la région. De façon à combler ces lacunes, le Groupe de travail recommande de privilégier les axes de recherche suivants:

- La Côte d'Ivoire et le Bénin doivent fournir les données de captures et d'effort de pêche des différents engins artisanaux.
- Le Togo et le Ghana doivent poursuivre leur collecte des données de captures et d'effort de pêche des différents engins artisanaux.
- L'échantillonnage des fréquences de taille et des paramètres biologiques doit être intensifié à partir des débarquements commerciaux.
- Des enquêtes scientifiques doivent être poursuivies et des indices d'abondance indépendants des pêches commerciales devraient être intégrés dans les modèles d'évaluation.

4. POISSONS DÉMERSAUX SUD, SOUS-GROUPE 3

Nigéria, Cameroun, Gabon, Congo, République Démocratique du Congo et Angola.

4.1 Pêcheries

Dans les pays de ce sous-groupe, les pêcheries sont organisées assez différemment les unes des autres. Elles sont donc décrites séparément.

Nigéria

Les espèces démersales sont capturées par la flottille artisanale et la flottille industrielle. La pêche industrielle cible les espèces démersales entre 10 et 40 mètres de profondeur et contribue pour 10 à 15 pour cent de la production nationale de poissons. Plus de 240 crevetiers et chalutiers poissonniers

enregistrés sont actifs dans les eaux littorales. Les principales espèces ciblées par cette flottille sont les crevettes. Les poissons débarqués par la flottille industrielle sont des captures accessoires de ces crevettiers.

Entre 85 à 90 pour cent de la production domestique de poissons est assurée par le secteur de la pêche artisanal. Celui-ci cible les poissons en utilisant différents types d'engins comme les filets maillants, les sennes, les hameçons et les lignes.

Les activités de pêche dépendent des saisons et de l'habitat. Les méthodes utilisées peuvent être la récolte à l'aide de paniers, de casiers, de grillages et différents types de filets mono ou multifils.

Les espèces d'otolithe constituent la principale cible du secteur artisanal en raison de leur taille et de leur valeur commerciale. Les engins utilisés sont conçus de façon à garantir des débarquements importants. Les otolithes représentent entre 25 et 30 pour cent des poissons capturés dans les eaux nigérianes. Les captures peuvent atteindre jusqu'à 40 kg par sortie de pêche au cours de la saison des pluies. Les espèces capturées sont *Pseudotolithus typus*, *P. senegalensis*, *P. brachygnathus*, *P. moorii*, *P. epipercus*, *P. elongatus* et *Pteroscion peli*. Le filet maillant de fond est un engin très répandu qui capture les espèces de poissons démersaux. Les débarquements vont de 5 kg à 30 kg environ selon la saison. Les espèces capturées appartiennent aux familles des Sciaénidés, des capitaines (*Polynemidae*), des grondeurs (*Pomadasyidae*) et des Cynoglossidés ainsi qu'à d'autres familles d'espèces marines et d'eaux saumâtres.

Les activités de sennes comprennent la senne de plage et la senne tournante. Les sennes de plage sont utilisées dans les environnements saumâtres et marins. Les débarquements d'otolithes, de capitaines, de serranidés et de mâchoirons vont de 20 à 50 kg par sortie de pêche. La pêche artisanale à l'hameçon et à la ligne cible des poissons de grande taille comme les serranidés, les lutjanidés, les capitaines, etc. Les débarquements de ces captures vont de 10 à 65 kg par sortie de pêche.

Cameroun

Au Cameroun, les espèces démersales sont capturées par la pêche artisanale (filets maillants de fond et lignes) et par la pêche industrielle dans les bancs (15 400 km²). Environ 80 pour cent des captures commerciales proviennent des pêcheries industrielles. Les captures sont débarquées dans les ports de Douala et Tiko. Les principales compagnies de pêche nationale en activité dans les 20 milles marins du Cameroun en 2007 sont les suivantes: CAM SPAIN, SOPEC, LETSINI, BOUKAGNE BERTIN, ELEPRO, SAUFO ET FRERES, NGANKO, MANGA FISH et FINI. Elles comptent au total 56 chalutiers et plus de 5 090 jours de pêche.

Il s'agit d'une pêche multispécifique qui cible principalement les Sciaenidae (*Pseudotolithus typus*, *Pseudotolithus senegalensis* et *Pseudotolithus elongatus*), Ariidae, Bagridae, Lutjanidae, Pomadasidae et Sparidae. Jusqu'en 2004, la majorité des navires étrangers opérait suivant le système dit d'« affrètement coque nue » selon lequel les débarquements étaient très peu déclarés, ce qui contribuait à des erreurs systématiques dans les données statistiques et une perte de recettes en devises étrangères. Les tendances de la production totale sont significativement orientées à la baisse et sont passées de 20 346 tonnes au milieu des années 1970 à 4 271 tonnes en 2007.

Gabon

Au Gabon, les espèces démersales sont exploitées par la pêche industrielle et par la pêche artisanale. Cette dernière débarque la moitié de la production totale de poissons avec une production annuelle moyenne qui s'élève à 25 000 tonnes, avec 80 pour cent composée d'espèces démersales. La production annuelle de la pêche industrielle est d'environ 13 000-14 000 tonnes.

Les espèces les plus capturées sont les bars (*Pseudotolithus senegalensis*, *Pseudotolithus typus*) et les capitaines (*Galeoides decadactylus*). D'autres espèces ou groupes d'espèces importants sont les daurades roses (*Dentex* spp. et *Pagrus* spp.), les daurades grises (*Pomadasy jubelini*), les bossus

(*Pseudotolithus elongatus*), les mâchoirons (*Arius* spp.) et les soles (*Cynoglossus* spp.). Ces poissons démersaux sont aussi importants pour les artisans pêcheurs.

Les captures de la pêche artisanale se font au moyen de pirogues et de différents types d'engins. On distingue traditionnellement les engins collectifs, comme les sennes tournantes et les sennes de plages, des engins individuels qui mobilisent des équipes plus réduites comme les filets maillants, les lignes à main, les palangres et les éperviers.

Congo

Les espèces démersales sont exploitées au Congo par la flottille artisanale qui réalise environ 40 pour cent des captures totales et par une flottille de chalutiers industriels basée à Pointe-Noire dont les captures représentent environ 60 pour cent du total.

La pêche artisanale existe au Congo depuis très longtemps. Les captures sont réalisées essentiellement à la ligne et au filet maillant de fond par les pêcheurs Vili (autochtones congolais) et Popo (originaires du Bénin) à partir de pirogues monoxyles de 6 et 7 mètres de long. Les évolutions les plus marquantes dans cette pêche ont été l'installation des moteurs hors-bords à l'arrière des pirogues de 7 mètres et l'utilisation de congélateurs pour la conservation du poisson lors des sorties de trois à quatre jours.

La pêche industrielle a démarré au Congo en 1948 avec un seul navire basé à Pointe-Noire, puis elle a été augmentée de quelques petites unités jusqu'en 1960. En 1961, cette flottille s'est développée avec l'arrivée de chalutiers de 300 CV ou plus. Jusqu'en 1980, la taille de cette flottille n'a jamais dépassé 13 chalutiers. La flottille congolaise est essentiellement composée de bateaux en bois ou en acier avec une puissance de 120 à 615 CV.

On a pu constater une nouvelle augmentation de la taille de la flottille industrielle à partir de 2000, particulièrement nette en 2007 avec l'arrivée de petites unités de pêche chinoises. La jauge brute moyenne de l'ensemble de cette flottille a considérablement augmenté pour passer de 60 tonnes en 2002 à plus de 80 tonnes en 2007. La flottille reste dans son ensemble hétérogène avec des navires dont la jauge brute varie entre 12 et 132 tonnes.

Les principales espèces démersales pêchées sont les tambours et les barbares tâche noire d'Afrique (*Pseudotolithus senegalensis* et *Pseudoplesiops typus*), les petits capitaines (*Galeoides decadactylus*), les capitaines royaux (*Pentanemus quinquarius*), les soles (*Cynoglossus browni*, *C. monody* et *C. canariensis*), les sparidés (*Dentex angolensis*, *Dentex canariensis* et *Dentex congoensis*) et les mâchoirons (*Arius* spp.).

Angola

Jusqu'en 2004, les poissons démersaux étaient principalement capturés en Angola par les chalutiers industriels démersaux entre 20 et 100 mètres de profondeur (avec 70 pour cent des captures totales) et par la pêche artisanale avec des filets maillants et des lignes (30 pour cent des captures totales). Depuis 2005, plus de 250 embarcations ont cependant été introduites dans la pêche artisanale et cette dernière représente désormais 60 pour cent des captures. Les captures industrielles sont débarquées congelées à Luanda. Les captures artisanales, constituées principalement par les individus les plus grands, sont vendues sous forme de poisson frais ou séché. Les principales espèces sont *Dentex macrophtalmus*, *Dentex angolensis*, *Pseudotolithus senegalensis*, *Pseudoplesiops typus*, *Brachydeuterus auritus* et *Merluccius polli*.

La flottille industrielle était composée de 61 navires en 2004. En 2007, on ne comptait plus que 47 navires. Les navires impliqués dans cette pêche mesurent entre 30 et 42 mètres (avec une moyenne de 36 mètres). La puissance de leurs moteurs varie entre 850 et 2 700 CV (avec une moyenne de 1 775 CV) alors que leur jauge brute est comprise entre 123 et 2 468 tonnes (avec une moyenne de 1 286 tonnes).

Pour certaines espèces, en particulier pour le groupe *Dentex* spp., une partie des captures (10 pour cent) peut être réalisée par la flottille des crevettiers.

4.2 Schéma et intensité d'échantillonnage

4.2.1 Capture et effort

Nigéria

Le secteur industriel (navires crevettiers et poissonniers) n'a pas le droit de pêcher à moins de 5 milles de la côte. Cette zone est en effet réservée au secteur artisanal. Les pêcheries industrielles débarquent leurs captures à Lagos (95 pour cent des débarquements) ainsi qu'à Port Harcourt et Egbuhu (les 5 pour cent restants). Le tri des poissons et des crevettes par catégorie est effectué à bord des navires (le tri de poissons et de crevettes se fait par catégorie d'espèce). Le poisson est mis dans des sacs de 20 kg par taille (grande, moyenne, petite). Les individus particulièrement grands sont mis à part. Les sacs sont conservés dans des congélateurs à air pulsé. Tous les navires démersaux et les crevettiers doivent présenter les informations relatives aux débarquements et aux captures au Département des pêches. Cette information est notée dans un journal de bord. Il s'agit des données de capture par groupe d'espèces et par poids, des dates de départ, des jours passés hors du port, des jours de pêche, des jours au port, de la consommation de carburant, des lieux de pêche et de la date de retour au port.

Des enquêteurs et des inspecteurs montent à bord occasionnellement. Les armateurs des navires annoncent l'arrivée des navires et rencontrent les enquêteurs sur la jetée. Toute l'information relative à la sortie des navires est transmise aux agents du Département fédéral des pêches pour être compilée et analysée.

Il n'y a pas de programme national d'échantillonnage pour la pêche artisanale et la pêche est donc échantillonnée sur une base régulière.

Il est impossible de faire une analyse de l'intensité d'échantillonnage parce que les échantillons ne sont pas disponibles au Groupe de travail.

Cameroun

La côte camerounaise est divisée en cinq zones d'échantillonnage statistique (Ndian, Fako, Sanaga, Maritime et Océan) qui correspondent aux Divisions côtières. Des observateurs se trouvent au quartier général de chacune d'entre elles et assurent la collecte des données statistiques et biologiques des pêcheries démersales. Lors des débarquements, le poisson est trié par espèce, compté et mis dans des paniers pour être pesé. Le travail est plus important avec les débarquements industriels où les différentes espèces sont triées par taille pour faciliter leur commercialisation. A la fin de la journée, le nombre d'individus et le poids de chaque espèce débarquée sont obtenus. L'effort est calculé en nombre de jours de pêche.

Il est impossible de faire une analyse de l'intensité d'échantillonnage parce que les échantillons ne sont pas disponibles au Groupe de travail.

Gabon

Au Gabon, la collecte des données relatives aux pêcheries artisanales a démarré au milieu des années 1980 et a été réorganisée avec le traitement et l'archivage de celles-ci en 1994 quand de nouveaux outils statistiques ont été installés dans le cadre d'un Programme de coopération technique de la FAO. Un programme d'échantillonnage quotidien de l'effort de pêche indique le nombre de sorties pour chaque type d'engin. L'échantillonnage sur les sites de débarquement consiste à enregistrer des données de capture (poids, nombre de poissons pour chaque opération de pêche et prix au débarquement). Il est réalisé trois jours par semaine et prend en compte l'importance de l'activité de pêche. Toutes les données sont envoyées au Bureau statistique de l'administration des pêches où elles sont traitées. Les données artisanales sont conservées et traitées avec le logiciel ARTFISH développé par la FAO.

À partir de 1995, les données de la pêche industrielle ont été collectées par les fonctionnaires de l'administration des pêches du Gabon auprès des propriétaires des navires au moment des débarquements à l'aide d'un formulaire spécialement conçu. En 2003, un formulaire amélioré a été élaboré. Il doit être rempli par les capitaines des navires de la pêche industrielle. Avant 1995, les données étaient reportées sur un registre. Depuis 1995, elles sont conservées dans une base de données DBASE et ensuite sur un fichier Excel.

Il est impossible de faire une analyse de l'intensité d'échantillonnage parce que les échantillons ne sont pas disponibles au Groupe de travail.

Congo

Les données relatives aux lignes et aux filets maillants de fond sont collectées dans les pêcheries artisanales grâce à des enquêtes réalisées dans des lieux de débarquement importants comme la plage de la base Agip de Pointe-Noire et à Matombi, au nord de la zone maritime de Pointe-Noire.

Les données d'effort de pêche sont collectées en se renseignant auprès des pêcheurs qui rentrent au port. L'enquête consiste à sélectionner (basé sur les types d'engins) à l'avance dix pêcheurs opérant de manière permanente sur le site, et le suivi à leur retour de pêche. En revenant de la pêche, les dix pêcheurs sont interrogés et les informations sont collectées sur l'effort de pêche sur la base de leurs déclarations. Il est demandé à chaque pêcheur inscrit sur la liste s'il a utilisé ou non un matériel spécifique au cours de son dernier voyage. La liste avec les noms des pêcheurs en navire/type d'engin permet à l'enquêteur de suivre la fréquence d'utilisation de chaque engin. La collecte de cette information est rendue trois fois par semaine.

En ce qui concerne les captures de chaque jour de pêche, l'enquêteur enregistre les données de deux débarquements pour chaque type d'engin. Ces données sont obtenues grâce à une observation directe. Au moment du débarquement, l'enquêteur entreprend le tri des espèces et enregistre le poids et le nombre de chaque espèce ou groupe d'espèces. Il évalue aussi le prix de vente au kilo de chaque espèce. Si le poisson est débarqué dans des caisses ou des paniers, le poids de la capture est estimé en comptant le nombre d'unités débarquées.

En ce qui concerne la pêche industrielle, une équipe de collecte basée dans le port de Pointe-Noire enregistre régulièrement les données de capture et d'effort pour chaque débarquement de chalutier. Les données relatives à la durée de la sortie, aux conditions météorologiques et aux zones de pêches sont aussi enregistrées.

Les espèces sont réparties dans des sacs de 20 kg ou dans des boîtes en carton de 10 à 20 kg. Pour la pêche industrielle, les réglementations congolaises obligent les détenteurs de licence de pêche à présenter les données statistiques et l'information relative aux captures à l'administration des pêches. Ces formulaires sont envoyés chaque mois par les compagnies de pêche.

Il est impossible de faire une analyse de l'intensité d'échantillonnage parce que les échantillons ne sont pas disponibles au Groupe de travail.

Angola

La pêche des espèces démersales est réalisée par une flottille de chalutiers industriels. Les principaux sites de débarquement sont les grandes villes situées le long de la côte, principalement à Luanda, Porto Amboim, Lobito, Baía Farta, Namibe et Tombwa, où le poisson est vendu frais ou congelé. Les espèces dominantes sont celles des sparidés comme les dentés (*Dentex macrophthalmus*, *Dentex angolensis* et *Pagellus bellottii*) et des sciaénidés (*Umbrina canariensis*, *Pseudotolithus typus*, *Pseudotolithus canariensis*, *Atractoscion aequidens*, etc.).

Les données de capture et d'effort sont enregistrées dans des journaux de bord sur tous les navires industriels et sont envoyées à la Direction nationale des pêches qui en envoie à son tour une copie à

l'Institut national de la recherche marine. Les données sont enregistrées dans une base de données spécialement conçue à cet effet.

Pour la pêche artisanale, les sites de débarquement sont les plages situées dans les villes et les principaux villages du littoral. Les spécimens capturés par cette pêche sont principalement ceux de grande taille qui ont une grande valeur commerciale. Les données de capture et d'effort sont enregistrées par des experts de l'Institut de la pêche artisanale basé dans les principaux centres de débarquement. Ces données sont envoyées à l'Institut à la fin de chaque mois où elles sont enregistrées au moyen du logiciel ARTFISH.

Il est impossible de faire une analyse de l'intensité d'échantillonnage parce que les échantillons ne sont pas disponibles au Groupe de travail.

4.2.2 Paramètres biologiques de captures et débarquements

Les pays de ce sous-groupe n'ont pas présenté des données relatives à la taille ou à d'autres informations biologiques des pêcheries commerciales.

4.2.3 Campagnes de recherche

Les indices d'abondance des campagnes de recherche du N/R DR. FRIDTJOF NANSEN ne sont disponibles que pour le Nigéria et le Cameroun (2004-2007), le Gabon et le Congo (1989-2007) et l'Angola (1995-2007).

4.3 Otolithe (*Pseudotolithus* spp.)

4.3.1 Caractéristiques biologiques

Ce groupe démersal de sciaenidés appartenant au genre *Pseudotolithus* est la principale composante des captures des cinq pays. Quatre espèces y sont dominantes dans les captures: *P. elongatus*, *Pseudoplesiops typus*, *P. senegalensis* et *P. brachygnathus*. Très importantes pour les pêcheries de ces pays, elles sont principalement marines mais peuvent aussi apparaître de façon saisonnière dans les zones d'eau saumâtre. La plupart se trouvent dans les fonds vaseux et sablonneux du littoral où se jettent de grands fleuves. *P. elongatus* est exploité aussi bien par les flottilles industrielles que par les embarcations artisanales et peut être capturé au moyen de chaluts de fond, de filets maillants, de sennes de plage et de lignes à main. Cette espèce est ciblée par les filets maillants de fond et les chalutiers. *Pseudoplesiops typus* et *P. senegalensis* sont davantage accessibles aux pêcheries industrielles.

4.3.2 Identité du stock

Le Groupe de travail a adopté deux stocks différents pour l'évaluation: un premier stock pour le Gabon, le Congo, la République démocratique du Congo et l'Angola, un second stock pour le Nigéria et le Cameroun.

4.3.3 Tendances des données

Captures

On dispose pour le Cameroun d'une très longue série de données qui démarre en 1990 (17 ans). Au Cameroun et en Angola, les captures industrielles sont orientées à la baisse depuis 2004. Plus ou moins stables pour le Gabon, celles du Congo augmentent progressivement et celles du Nigéria présentent des fluctuations (Tableau et Figure 4.3.3a). On ne dispose pas des captures du Nigéria depuis 2006. Les captures artisanales du Gabon *Pseudotolithus* spp. sont restées stables alors que celles de l'Angola présentent des fluctuations et une forte hausse en 2007 (Tableau et Figure 4.3.3a).

Effort de pêche

On observe des tendances similaires dans la plupart des pays avec une baisse générale de l'effort de pêche au Cameroun, au Gabon et au Congo. En Angola, au contraire, on constate une hausse. Depuis 2005, on ne dispose pas de données d'effort pour le Nigéria. Les tendances de capture artisanale pour

cette espèce sont décroissantes pour le Gabon depuis 1999. Les autres pays n'ont pas présenté de données relatives aux captures artisanales (Tableau et Figure 4.3.3b).

Indices d'abondance

CPUE

En ce qui concerne les flottilles industrielles, la CPUE est orientée à la hausse pour *Pseudotolithus* spp au Congo excepté la dernière année et à la baisse au Gabon, en Angola et au Cameroun (Tableau et Figure 4.3.3c). En ce qui concerne les flottilles artisanales, la CPUE est orientée à la hausse au Gabon.

Campagne de recherche

La Figure 4.3.3c présente les indices d'abondance de *Pseudotolithus* spp. en Angola (1994-2004), obtenus lors des campagnes de recherche du R/V DR. FRIDTJOF NANSEN. La tendance des indices d'abondance montre une baisse de 69 kg/heure en 1996 à 26 kg/heure en 2002. En 2004, les valeurs des indices d'abondance sont plus ou moins proches de celles de 1996.

4.3.4 Évaluation

Aucune évaluation n'a été réalisée pour le Nigéria et le Cameroun en raison de données raisonnables.

Méthodes

Le modèle dynamique de production, Schaefer, développé sur une feuille de calcul Excel a été utilisé pour l'évaluation de l'état des stocks de *Pseudotolithus* spp. par le Groupe de travail. Ce modèle est décrit en détail dans l'Annexe II.

Données

Le Groupe de travail a utilisé les captures totales de *Pseudotolithus* spp. au Gabon, au Congo, en République démocratique du Congo et en Angola. Les indices d'abondance utilisés étaient les séries de la CPUE des chalutiers démersaux en Angola et au Gabon.

Résultats

Les deux indices ont fourni des résultats similaires mais le Groupe de travail a décidé de conserver la CPUE de l'Angola qui avait déjà été utilisée en 2005 (Figure 4.3.4). Les résultats de l'évaluation pour le Gabon, le Congo, la République démocratique du Congo et l'Angola du groupe d'espèces démersales de *Pseudotolithus* spp. sont présentés dans le Tableau 4.3.4. La biomasse actuelle du stock représente 59 pour cent de la production maximum équilibrée (B_{cur}/B_{MSY}) et 53 pour cent de la biomasse actuelle correspondant au point de référence cible $B_{0.1}$ ($B_{cur}/B_{0.1}$). La mortalité par pêche de ces espèces démersales est élevée.

Tableau 4.3.4: Indicateurs de l'état du stock et de la pêche de *Pseudotolithus* spp.

Unité/Indice d'abondance utilisé	F_{cur}/F_{SYCURB}	B_{cur}/B_{MSY}	F_{cur}/F_{MSY}	$F_{cur}/F_{0.1}$	$B_{cur}/B_{0.1}$
Gabon, Congo, République démocratique du Congo et Angola/chalutiers industriels angolais	192%	59%	271%	301%	53%

$B_{cur}/B_{0.1}$: 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 année et la biomasse correspondante à F_{MSY} .

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

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

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

Discussion

Le modèle fournit un ajustement satisfaisant des données de Gabon, Congo, République démocratique du Congo et Angola avec la CPUE chalutiers industriels angolais. Les résultats précédents indiquent que la biomasse actuelle du stock est inférieure au niveau de celle produisant la production maximale équilibrée et au niveau de la biomasse cible $B_{0.1}$, ce qui indique que ce stock est surexploité.

4.3.5 Recommandations d'aménagement

À la suite des résultats obtenus dans l'évaluation du stock de *Pseudotolithus* spp. au Gabon, au Congo, en République démocratique du Congo et en Angola et des tendances de la CPUE, le Groupe de travail recommande, de réduire de façon significative l'effort de pêche. Les captures totales ne doivent pas dépasser le niveau de celles de 2006 (2 500 tonnes) par an pour le stock du Gabon, du Congo, de la République démocratique du Congo et en Angola. .

Pour le Nigéria et le Cameroun, le Groupe de travail recommande par mesure de précaution de réduire l'effort de pêche sur ces espèces et de ne pas dépasser le niveau des captures de 2007 au niveau de 1 000 tonnes. Dans l'attente des travaux qui seront réalisés lors du prochain Groupe de travail, ces pêcheries doivent être étroitement contrôlées.

4.4 Capitaine (*Galeoides decadactylus*)

4.4.1 Caractéristiques biologiques

Cette espèce est principalement présente jusqu'à 50 mètres de profondeur dans des fonds sablonneux et vaseux. Elle est exploitée par la pêche artisanale et par la pêche industrielle. C'est aussi la principale prise accessoire des crevettiers opérant dans des eaux peu profondes.

Le *Galeoides decadactylus* constitue l'une des principales espèces démersales au large du Cameroun. Ses captures représentent approximativement 20 pour cent des débarquements de démersaux. En Angola, elle est aussi ciblée par les chalutiers commerciaux mais l'information relative à sa capture n'est pas bien documentée en raison de sa faible valeur commerciale.

4.4.2 Identité du stock

Le Groupe de travail a considéré que le *Galeoides decadactylus* du Gabon, du Congo, de la République démocratique du Congo et de l'Angola d'une part et du Nigéria et du Cameroun d'autre part, pouvait former deux stocks/unités différents pour l'évaluation.

4.4.3 Tendances des données

Capture

Au Cameroun, les captures sont passées de 391 tonnes en 2005 à 166 tonnes en 2007 alors qu'elles sont restées stables au Nigéria pendant la période 1995-2004. Au Gabon, elles ont baissé au cours des trois dernières années (2005-2007). Cette tendance est aussi observée en Angola. Au Congo, les captures sont restées relativement stables au cours de la période 1998-2007 (Tableau et Figure 4.4.3a).

Effort de pêche

Ce stock est ciblé par les flottilles multispécifiques des différents pays du Gabon, du Congo, de la République démocratique du Congo, de l'Angola, du Nigéria et du Cameroun et est le même pour toutes les espèces démersales et les tendances de l'effort de pêche de celles-ci sont décrites dans la Section 4.3.3 (Tableau et Figure 4.3.3b).

Indices d'abondance

CPUE

La tendance des CPUE est très similaire à celles des captures (Tableau et Figure 4.4.3c).

Campagnes de recherche

L'Angola a présenté au Groupe de travail les résultats pour *Galeoides decadactylus* des campagnes du N/R DR. F. NANSEN. Les indices d'abondance montre une augmentation, en passant de 88 kg/heure en 2003 à 466 kg/heure en 2005, suivi par une très forte diminution en 2006 et 2007 à peu près 39kg/heure (Figure 4.4.3d).

4.4.4 Évaluation

Aucune évaluation n'a été effectuée pour le stock de *Galeoides decadactylus* de l'ensemble Nigéria-Cameroun en raison de l'absence de données

Méthodes

Le modèle dynamique de production Schaefer développé sur une feuille de calcul Excel a été utilisé pour l'évaluation de l'état des stocks de *Galeoides decadactylus* par le Groupe de travail. Ce modèle est décrit en détail dans l'Annexe II.

Données

Le Groupe de travail a utilisé les captures totales de *Galeoides decadactylus* du Gabon, du Congo et de l'Angola au cours des années 1995-2007 (Tableau 4.4.3). Les indices d'abondance utilisés étaient les séries de la CPUE des chalutiers démersaux au Gabon (Tableau 4.4.3c).

Résultats

Le modèle fournit un bon ajustement aux données pour le Gabon, le Congo et l'Angola (Figure 4.4.4).

Tableau 4.4.4: Indicateurs de l'état du stock et de la pêcherie de *Galeoides decadactylus*

Unité/Indice d'abondance utilise	F_{cur}/F_{SYcur}	B_{cur}/B_{MSY}	F_{cur}/F_{MSY}	$F_{cur}/F_{0.1}$	$B_{cur}/B_{0.1}$
Gabon-Congo-Angola/ chalutiers industriels gabonais	133%	20%	239%	266%	18%

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

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

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

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

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

Discussion

Les résultats indiquent que les stocks de *Galeoides decadactylus* sont surexploités dans ces pays. La mortalité actuelle par pêche est supérieure de 139 pour cent à celle qui correspond à une capture maximale durable (MSY) et la biomasse actuelle est très basse par rapport à la biomasse de référence ($B_{0.1}$).

4.4.5 Recommandations d'aménagement

À la suite des résultats obtenus dans l'évaluation et des tendances de la CPUE du Gabon, du Congo et de l'Angola, le Groupe de travail recommande une réduction significative de l'effort de pêche et la capture totale ne doit pas dépasser le niveau de 2007 (1 800 tonnes).

Par mesure de précaution et dans l'attente d'obtenir davantage d'informations complètes, le Groupe de travail recommande de ne pas augmenter l'effort de pêche pour le Nigéria et le Cameroun. Ces pêcheries doivent être suivies avec attention et des données plus détaillées doivent être fournies au prochain Groupe de travail.

4.5 Sole (*Cynoglossus* spp.)

4.5.1 Caractéristiques biologiques

La sole (*Cynoglossus* spp.) est présente dans les captures au Nigéria, au Cameroun, au Gabon, au Congo, en République démocratique du Congo et en Angola avec les espèces *C. senegalensis*, *C. cuneata*, *Cynoglossus monodi*, *C. browni* et *C. canariensis*.

Ces espèces sont capturées par les chalutiers démersaux industriels dans tous les pays et par la pêche artisanale au Gabon et en République démocratique du Congo. Il ne s'agit pas d'espèces ciblées mais de prises accessoires.

4.5.2 Identité du stock

Le Groupe de travail a adopté deux stocks/unités pour l'évaluation: un pour Gabon-Congo et République démocratique du Congo et un pour l'Angola.

4.5.3 Tendances des données

Captures

Les captures de ce groupe d'espèces ont évolué avec des pics en 2003 et 2004 pour le Congo et le Gabon et en 2006 pour le Congo et l'Angola. Pour la République démocratique du Congo l'évolution reste constante (Tableau et Figure 4.5.3a).

Effort de pêche

Comme l'effort de pêche est le même pour toutes les espèces démersales, l'effort pris en considération est celui décrit dans la Section 4.3.3 (Tableau et Figure 4.3.3b).

CPUE

La CPUE présente des fluctuations avec une tendance orientée à la baisse pour tous les pays (Figure 4.5.3c).

Campagnes de recherche

L'Angola a présenté au Groupe de travail les résultats des campagnes du N/R DR. F. NANSEN (Figure 4.5.3d). Il y a une grande augmentation de l'index d'abondance en 2004.

4.5.4 Évaluation

Aucune évaluation n'a été effectuée pour le stock de *Cynoglossus* spp. de l'ensemble Nigéria-Cameroun en raison de l'absence de données et pour l'Angola les résultats des ajustement du modèle ne sont pas satisfaisants.

Méthodes

Le modèle dynamique de production Schaefer développé sur une feuille de calcul Excel a été utilisé pour l'évaluation de l'état des stocks de *Cynoglossus* spp. dans la région par le Groupe de travail. Le modèle est décrit en détail dans l'Annexe II.

Données

Le Groupe de travail a utilisé les captures totales de *Cynoglossus* spp. pour les pays Gabon, Congo et République démocratique du Congo.

Les indices d'abondance utilisés sont les séries de la CPUE des chalutiers industriels du Gabon.

Résultats

L'ajustement du modèle est satisfaisant par rapport aux données du Gabon, de la République démocratique du Congo et du Congo. Les évaluations montrent que le stock est surexploité.

Tableau 4.5.4: Indicateurs de l'état du stock et de la pêche de *Cynoglossus* spp.

Unité/Indice d'abondance utilisée	F_{cur}/F_{SYCur}	B_{cur}/B_{MSY}	F_{cur}/F_{MSY}	$F_{cur}/F_{0.1}$	$B_{cur}/B_{0.1}$
Gabon, Congo et République démocratique du Congo/chalutiers industriels gabonais	149%	58%	211%	235%	53%

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

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

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

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

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

Discussion

Les résultats du modèle indiquent que le stock de Gabon, République démocratique du Congo et Congo de *Cynoglossus* spp est surexploité. La biomasse s'est fortement réduite et la mortalité par pêche continue d'être supérieure à celle qui est nécessaire pour prélever toute la production naturelle du stock. Tant qu'une forte réduction de la mortalité par pêche ne sera pas réalisée, on prévoit que l'abondance de ce stock sera réduite.

4.5.5 Recommandations d'aménagement

Le Groupe de travail a émis les recommandations suivantes:

- ne pas augmenter l'effort de pêche du stock de *Cynoglossus* spp. et suivre attentivement les pêcheries au Nigéria et au Cameroun afin d'obtenir des données plus détaillées pour la prochaine réunion du Groupe de travail;
- réduire l'effort de pêche et suivre les pêcheries en Angola afin d'obtenir des données pour la prochaine réunion du Groupe de travail;
- réduire l'effort de pêche au Gabon, en République démocratique du Congo et au Congo où la production ne doit pas dépasser 800 tonnes par an (la moyenne de 2003-2007);
- suivre attentivement les pêches en République démocratique du Congo afin d'obtenir davantage d'informations sur cette pêcherie pour la prochaine réunion du Groupe de travail.

4.6 Sparidés

4.6.1 Caractéristiques biologiques

Le *Dentex* spp. est le groupe d'espèces le plus important dans les captures des ressources démersales en Angola. Il est principalement représenté par les espèces *D. macrophthalmus*, *Dentex angolensis*, *D. banardi* et *Dentex congoensis*. Comme *D. macrophthalmus* est l'espèce dominante dans les débarquements de ce groupe, il a été envisagé de l'évaluer séparément des autres espèces.

Les espèces de *Dentex* spp. sont plus abondantes dans les eaux profondes, entre 100 et 200 mètres de profondeur. Ces espèces sont capturées par les chalutiers industriels et par la pêche artisanale au moyen de filets maillants et de lignes ainsi que par les crevettiers et les chalutiers pélagiques comme prises accessoires.

4.6.2 Identité du stock

Les espèces de *Dentex* spp. ne sont pas importantes au Nigéria et au Cameroun. Le Groupe de travail n'a donc pris en considération que les stocks du Gabon, de la République démocratique du Congo, du Congo et de l'Angola.

4.6.3 Tendances des données

Captures

Les captures de *Dentex* spp. augmentent sans interruption en Angola entre 1995 et 2001 et baissent ensuite. On observe alors des fluctuations au fil des ans avec de fortes augmentations en 2006 et 2007. Les captures de 2007 sont particulièrement élevées en raison d'une augmentation de l'effort de pêche. Au Gabon, les captures présentent des tendances orientées à la baisse au cours de cette même période. Au Congo, leur tendance est orientée à la hausse au cours de la période 1997-2003 puis à la baisse, de façon légère, de 2004 à 2007 (Tableau 4.6.3a et Figure 4.6.3a). Les captures de *Dentex macrophthalmus* augmentent quant à elles sans interruption en Angola entre 1995 et 2001 avant de baisser ensuite et d'augmenter de nouveau en 2007 (Tableau 4.6.3d et Figure 4.6.3a).

Effort de pêche

Les tendances de l'effort de pêche de ces flottilles sont décrites dans la Section 4.3.3.

Indices d'abondance

CPUE

La CPUE des flottilles démersales en Angola présente une tendance à la hausse depuis 1997 avec un pic en 1999 suivi d'une baisse jusqu'en 2006 et d'une nouvelle hausse en 2007. Au Gabon, la tendance est à la baisse depuis 1996 et cette tendance s'est globalement maintenue sur toute la période. La CPUE au Congo est relativement stable entre 1999 et 2007 (Tableau et Figure 4.6.3c). La CPUE de *Dentex macrophthalmus* au niveau des flottilles industrielles démersales en Angola présente quant à elle une certaine fluctuation sans vraies tendances (Tableau 4.6.3e).

Campagnes de recherche

Les données des campagnes de recherche pour cette espèce n'ont été présentées au Groupe de travail que pour l'Angola. Les indices d'abondance de *Dentex* spp. estimés à partir des campagnes du N/R DR. FRIDTJOF NANSEN présentent une tendance orientée à la baisse. Au cours des trois dernières années, l'abondance est très faible: environ 10 kg/heure (un résultat à comparer avec les 116 kg/h de 2004) (Figure 4.6.3d).

4.6.4 Évaluation

Méthodes

Le modèle dynamique de production Schaefer développé sur une feuille de calcul Excel a été utilisé pour l'évaluation de l'état des stocks et des pêcheries. Ce modèle est décrit en détail dans l'Annexe II.

Données

Le Groupe de travail a utilisé les captures de *Dentex* spp. pour le Gabon, la République démocratique du Congo, le Congo et l'Angola de 1995 à 2007 et la CPUE des chalutiers industriels angolais. Pour *Dentex macrophthalmus*, le Groupe de travail a utilisé les données de captures de l'Angola entre 1995 et 2007 et les indices d'abondance du N/R DR. FRIDTJOF NANSEN.

Résultats

Le modèle fournit un ajustement satisfaisant aux données de capture et de CPUE (CPUE chalutiers industriels angolais) de *Dentex* spp. au Gabon, en République démocratique du Congo, au Congo et en Angola (Figure 4.6.4a). Comme dans le précédent rapport, les résultats indiquent que le stock est surexploité. La biomasse actuelle est sensiblement inférieure à celle qui correspond à la production maximale équilibrée et la mortalité par pêche est supérieure à celle nécessaire pour prélever toute la production naturelle du stock (Tableau 4.6.4a).

Pour *Dentex macrophthalmus*, la situation est identique: le modèle fournit un ajustement acceptable (Figure 4.6.4b) et les résultats indiquent que ce stock est lui aussi surexploité. La biomasse actuelle est là encore sensiblement inférieure à celle qui correspond à la production maximale équilibrée et la

mortalité par pêche est supérieure à celle nécessaire pour prélever toute la production naturelle du stock (Tableau 4.6.4).

Tableau 4.6.4: Indicateurs de l'état du stock et de la pêche de *Dentex spp.* et *Dentex macrophthalmus*

Unité / Indice d'abondance utilisé	F_{cur}/F_{SYcur}	B/B_{MSY}	F_{cur}/F_{MSY}	$F_{cur}/F_{0.1}$	$B_{cur}/B_{0.1}$
<i>Dentex spp.</i> /Angola, Congo, République démocratique du Congo et Gabon/CPUE chalutiers industriels angolais	431%	51%	388%	431%	47%
<i>Dentex macrophthalmus</i> /Angola/ N/R DR. F. NANSEN	394%	31%	666%	740%	28%

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

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

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

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

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

Discussion

Le stock de *Dentex spp.* au Gabon, en République démocratique du Congo, au Congo et en Angola ainsi que celui de *D. macrophthalmus* en Angola sont surexploités de façon préoccupante. Ces résultats sont cohérents avec l'histoire de ces pêcheries. Ces espèces sont en effet massivement ciblées par les chalutiers tout en étant aussi capturées en grandes quantités par les chalutiers crevettiers comme prises accessoires.

4.6.5 Recommandations d'aménagement

Le Groupe de travail recommande de réduire l'effort de pêche et de séparer les données de capture du groupe *Dentex spp.* suivant les différentes espèces qui le composent. Les captures totales ne doivent pas dépasser la moyenne de celles des années 1998-2002 pour *Dentex spp.* (6 000 tonnes par an) et celles de 2001 pour *D. macrophthalmus* (9 000 tonnes).

4.7 Friture (*Brachydeuterus auritus*)

4.7.1 Caractéristiques biologiques

Brachydeuterus auritus est une espèce littorale des eaux peu profondes (10-100 mètres). Elle est capturée au moyen de chaluts de fond, de sennes de plage, de sennes tournantes et de filets maillants.

4.7.2 Identité du stock

Cette espèce est présente dans les captures au Nigéria, au Congo et en Angola. Les données du Nigéria n'étant pas disponibles pour les trois dernières années de la série, le Groupe de travail n'a retenu que le stock du Congo et de l'Angola.

4.7.3 Tendances des données

Captures

Les captures de *Brachydeuterus auritus* au Congo et en Angola sont relativement stables jusqu'en 2003. Elles ont augmenté de façon exceptionnelle à partir de 2004 en Angola et ont légèrement baissé au cours de la même année au Congo. Entre 2005 et 2007, elles sont restées stables au Congo (Table et Figure 4.7.3a).

Effort de pêche

Les tendances de l'effort de pêche de ces dernières sont décrites dans la Section 4.3.3.

Indices d'abondance

CPUE

La CPUE de la flottille industrielle en Angola présente une très forte hausse entre 2004 et 2007. Au Congo, la tendance est à la baisse au cours de la même période (Tableau et Figure 4.7.3c).

Campagnes de recherche

Les indices d'abondance du N/R DR. FRIDTJOF NANSEN relatifs à *Brachydeuterus auritus* en Angola ont augmenté de 1996 à 2001 pour ensuite baisser jusqu'en 2007 (Figure 4.7.3d).

4.7.4 Évaluation

Méthodes

Le modèle dynamique de production, Schaefer, développé sur une feuille de calcul Excel a été utilisé pour l'évaluation de l'état des stocks et des pêcheries. Ce modèle est décrit en détail dans l'Annexe II.

Données

Le Groupe de travail a utilisé les captures totales du Congo et de l'Angola ainsi que les indices d'abondance des campagnes du N/R DR. FRIDTJOF NANSEN effectuées en Angola.

Résultats

Le modèle fournit un ajustement satisfaisant aux données (Figure 4.7.4). Les résultats de l'évaluation indiquent que le stock est fortement surexploité (Tableau 4.7.4). Ils sont cohérents avec les évaluations 2005.

Tableau 4.7.4a: Indicateurs de l'état du stock et de la pêcherie de *Brachydeuterus auritus*

Unité/Indice d'abondance utilisé	F_{cur}/F_{SYcur}	B_{cur}/B_{MSY}	F_{cur}/F_{MSY}	$F_{cur}/F_{0.1}$	$B_{cur}/B_{0.1}$
Congo et Angola/campagnes N/R DR. FRIDTJOF NANSEN Angola	391%	24%	688%	764%	22%

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

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

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

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

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

Discussion

La biomasse actuelle est très inférieure à celle qui correspond à la $B_{0.1}$. Les résultats montrent que la mortalité actuelle par pêche est très élevée par rapport à la mortalité que le stock peut soutenir. Le stock de *Brachydeuterus auritus* est donc surexploité.

4.7.5 Recommandations d'aménagement

À la suite des résultats obtenus, le Groupe de travail recommande de réduire l'effort de pêche et de ne pas dépasser le niveau des captures de 2001 à 2003 (2 000 tonnes par an).

4.8 Grondeur (*Pomadasys* spp.)

4.8.1 Caractéristiques biologiques

Les espèces de *Pomadasys* spp. se trouvent souvent dans les fonds sablonneux et vaseux des eaux marines peu profondes et des estuaires.

4.8.2 Identité du stock

Les espèces de *Pomadasys* spp. sont présentes dans les captures au Gabon, au Congo, en République démocratique du Congo et en Angola. Les données présentées proviennent donc de ces quatre pays. Pour les évaluations le Groupe de travail considère seulement un stock.

4.8.3 Tendances des données

Captures

Les captures de *Pomadasys* spp. ont augmenté au Congo au cours de la période 2005-2007. En République démocratique du Congo, au Gabon et en Angola, elles ont baissé les deux dernières années. En Angola, elles sont passées de 615 tonnes en 2005 à 220 tonnes en 2007 (Tableau et Figure 4.8.3a).

Effort de pêche

Ce stock est ciblé par les flottilles industrielles des deux pays. Les tendances de l'effort de pêche de ces dernières sont décrites dans la section 4.3.3.

Indices d'abondance

CPUE

La CPUE tend à augmenter au Congo et à diminuer au Gabon et en Angola (Tableau et Figure 4.8.3c).

Campagnes de recherche

Les indices d'abondance du N/R DR. FRIDTJOF NANSEN relatifs à *Pomadasys* spp. en Angola ont augmenté de 1994 à 1998 pour ensuite fluctuer jusqu'en 2007 (Figure 4.8.3d).

4.8.4 Évaluation

Méthodes

Le modèle dynamique de production Schaefer développé sur une feuille de calcul Excel a été utilisé pour l'évaluation de l'état des stocks et des pêcheries. Ce modèle est décrit en détail dans l'Annexe II.

Données

Le Groupe de travail a utilisé les données des captures de 1995 à 2007 des pêcheries industrielles de l'Angola, du Gabon et du Congo ainsi que celles de la pêche artisanale du Gabon. L'indice d'abondance utilisé était la CPUE des chalutiers industriels du Gabon.

Résultats

L'ajustement du modèle était satisfaisant (Figure 4.8.4). Les résultats de l'évaluation indiquent que les stocks sont surexploités et la biomasse actuelle est très faible si on la compare avec B_{MSY} et $B_{0.1}$. Les résultats montrent que la mortalité actuelle par pêche est très élevée par rapport à la mortalité que le stock peut soutenir.

Tableau 4.8.4: Indicateurs de l'état du stock et de la pêche de *Pomadasys* spp.

Unité/Indice d'abondance utilisé	$F_{cur}/F_{S_{cur}}$	B_{cur}/B_{MSY}	F_{cur}/F_{MSY}	$F_{cur}/F_{0.1}$	$B_{cur}/B_{0.1}$
Gabon, Congo, République démocratique du Congo et Angola/ chalutiers industriels gabonais	102%	30%	173%	193%	27%

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

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

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

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

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

Discussion

Les résultats montrent que le stock de *Pomadasys* spp. au Gabon, Congo et Angola est surexploité.

4.8.5 Recommandations d'aménagement

Les résultats obtenus dans l'évaluation du stock de *Pomadasys* spp. au Gabon, au Congo, en République démocratique du Congo et en Angola indiquent que le stock est surexploité et le Groupe de travail recommande une réduction significative de l'effort de pêche. Les captures totales ne doivent pas dépasser les captures de 2007 (900 tonnes par an).

4.9 Machoiron (*Arius* spp.)

4.9.1 Caractéristiques biologiques

Ces espèces démersales communément appelées poissons-chats de mer sont présentes dans les captures industrielles et artisanales du Gabon, du Congo et du Cameroun (chaluts de fond, filets maillants). Elles forment l'un des principaux groupes de poissons littoraux et occupent les estuaires et les criques. Elles se nourrissent d'organismes benthiques et constituent d'importantes ressources exploitables dans ces environnements.

4.9.2 Identité du stock

Le Groupe de travail a adopté deux stocks séparés, l'un pour le Cameroun et l'autre pour le Gabon.

4.9.3 Tendances des données

Captures

Les données des pêcheries industrielles du Cameroun et du Gabon présentent une baisse générale. Au Cameroun, on observe des fluctuations entre 1995 et 2001 puis une baisse. Au Gabon, il y a tout d'abord une hausse entre 1995 et 1999 puis une baisse. Les pêcheries artisanales du Gabon sont elles aussi orientées à la baisse à partir de 1996 (Tableau et Figure 4.9.3a).

Effort de pêche

L'effort des flottilles industrielles pour cette espèce est décrit dans la Section 4.3.3 (Figure 4.3.3b).

Indices d'abondance

CPUE

Les tendances observées dans les pêcheries industrielles du Gabon et du Cameroun sont assez différentes. Elles sont orientées à la baisse au Cameroun après 2002 et à la hausse au Gabon après 1998 (Figure 4.9.3c).

4.9.4 Évaluation

Méthodes

Le modèle dynamique de production Schaefer développé sur une feuille de calcul Excel a été utilisé pour l'évaluation de l'état des stocks et des pêcheries. Ce modèle est décrit en détail dans l'Annexe II.

Données

Le Groupe de travail a utilisé les captures totales d'*Arius* spp. (pêcheries industrielles et artisanales) et les CPUE industrielles du Gabon. Le stock au Cameroun n'a pas été évalué en raison de l'absence d'indice d'abondances.

Résultats

Le modèle fournit un ajustement satisfaisant par rapport aux données observées. Les résultats de l'évaluation pour les pêcheries démersales de *Arius* spp. au Gabon sont présentés dans le Tableau 4.9.4. Ils indiquent que le stock est surexploité aussi bien en termes de biomasse que de mortalité par pêche. La biomasse actuelle du stock représente 14 pour cent de celle qui correspond à la

production maximale équilibrée (B_{cur}/B_{MSY}) et 13 pour cent de celle correspondant au point de référence $B_{0.1}$ ($B_{cur}/B_{0.1}$).

Tableau 4.9.4: Indicateurs de l'état du stock et de la pêche de *Arius* spp.

Unité/Indice d'abondance utilisé	F_{cur}/F_{SYcur}	B_{cur}/B_{MSY}	F_{cur}/F_{MSY}	$F_{cur}/F_{0.1}$	$B_{cur}/B_{0.1}$
Gabon/ navires industriels Gabon	220%	14%	425%	472%	13%
$B_{cur}/B_{0.1}$:	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 année et la biomasse correspondante à F_{MSY} .				
F_{cur}/F_{SYcur} :	Rapport entre le coefficient de mortalité par pêche effectivement observé la dernière année de la série et le coefficient qui donnerait une capture durable au niveau de biomasse actuelle.				
F_{cur}/F_{MSY} :	Rapport entre le coefficient de mortalité par pêche effectivement observé la dernière année de la série et le coefficient qui donnerait une capture durable maximale à long terme.				
$F_{cur}/F_{0.1}$:	Rapport entre le coefficient de mortalité par pêche effectivement observé la dernière année de la série et $F_{0.1}$.				

Discussion

Les résultats précédents indiquent que la biomasse actuelle du stock *Arius* spp. est largement inférieure au niveau de celle qui correspond à la production maximale équilibrée et au niveau de la biomasse cible $B_{0.1}$. La mortalité par pêche est également trop élevée. Ces résultats indiquent que le stock est surexploité.

4.9.5 Recommandations d'aménagement

Étant donné les résultats obtenus dans l'évaluation et les tendances de la CPUE, le Groupe de travail recommande pour le Gabon de réduire l'effort de pêche. La capture totale ne doit pas dépasser le niveau de 2007 (500 tonnes). Par mesure de précaution et dans l'attente d'obtenir davantage d'informations qui permettront de nouvelles analyses, il recommande aussi de réduire l'effort de pêche au Cameroun.

4.10 Merlu (*Merluccius polli*)

4.10.1 Caractéristiques biologiques

Ces espèces démersales vivent entre 150 et 600 mètres de profondeur et sont principalement capturés par des chaluts de fond. En Angola, après avoir été longtemps capturées comme prises accessoires, elles sont ciblées depuis 2005.

4.10.2 Identité du stock

Seul l'Angola a fourni des données. Le Groupe de travail n'a pris en considération qu'un seul stock.

4.10.3 Tendances des données

Captures

Les captures présentent une certaine stabilité entre 1995 et 2000. Elles ont ensuite augmenté entre 2001 et 2004 pour passer d'environ 1 000 tonnes à 6 000 tonnes. Elles ont ensuite baissé à 4 400 tonnes au cours des trois dernières années (Tableau et Figure 4.10.3a).

Effort de pêche

L'effort des flottilles industrielles pour cette espèce est décrit dans la Section 4.3.3 (Figure 4.3.3b).

Indices d'abondance

CPUE

La CPUE présente une tendance orientée à la hausse entre 2002 et 2004 avant de se stabiliser au cours des trois dernières années (Tableau et Figure 4.10.3c).

4.10.4 Évaluation

Méthodes

Le modèle dynamique de production, Schaefer, développé sur une feuille de calcul Excel a été utilisé pour l'évaluation de l'état des stocks et des pêcheries. Ce modèle est décrit en détail dans l'Annexe II.

Résultats

L'ajustement du modèle aux données n'est pas satisfaisant et l'évaluation n'a pas été acceptée.

4.10.5 Recommandations d'aménagement

Par mesure de précaution et dans l'attente d'obtenir davantage d'informations, le Groupe de travail recommande de ne pas augmenter l'effort de pêche et de suivre étroitement le développement de la pêcherie avec notamment un échantillonnage biologique plus détaillé.

4.11 Recommandations générales d'aménagement

Les pêcheries évaluées par le Groupe de travail sont assez hétérogènes. Elles font partie d'une pêcherie multispécifique qui cible des espèces à forte valeur commerciale. Beaucoup de ces espèces sont des prises accessoires d'autres pêcheries intensives comme la pêcherie crevette. Les résultats de l'évaluation des stocks dont les données disponibles sont les meilleures, indiquent que la plupart d'entre eux sont pleinement exploités ou surexploités. Une réduction générale de l'effort de pêche doit donc être entreprise. Une attention particulière doit également être accordée au problème des prises accessoires.

4.12 Recherche future

Le travail effectué a révélé d'importantes lacunes dans la connaissance actuelle des stocks de la région. De façon à combler ces lacunes, le Groupe de travail recommande de privilégier les axes de recherche suivants:

- poursuivre la collecte des données de la pêcherie artisanale, des captures et des efforts de pêche pour engin et espèces;
- séparer les principales espèces dans les captures;
- intensifier l'échantillonnage biologique des captures dans les six pays;
- collecter et analyser les données relatives aux captures accessoires des crevettes.

5. CREVETTE, SOUS-GROUPE SUD

Guinée-Bissau, Guinée, Sierra Leone, Libéria, Côte d'Ivoire, Ghana, Bénin, Nigéria, Cameroun, Gabon, Congo, République démocratique du Congo et Angola.

5.1 Pêcheries

Les pêcheries des différents pays de ce sous-groupe sont organisées assez différemment et sont par conséquent décrites séparément.

Guinée-Bissau

Aucun scientifique de Guinée-Bissau n'a participé à la réunion du Groupe de travail. En conséquence, le Groupe de travail a décidé de ne pas analyser la pêcherie crevette de Guinée-Bissau.

Néanmoins, les principales espèces de crevette exploitées par les flottilles commerciales dans ce pays seraient *Penaeus notialis*, *Parapenaeopsis atlantica*, *Parapenaeus longirostris* et *Aristeus varidens*. Les deux premières sont des espèces littorales des eaux peu profondes. Aucune information n'est disponible pour le moment quant aux activités de pêche les concernant. Les deux dernières sont des espèces vivant à plus de 300 mètres de profondeur.

Guinée

Les principales espèces de crevettes exploitées par la pêche commerciale dans les eaux guinéennes sont *Penaeus notialis*, *Parapenaeopsis atlantica* et *Parapenaeus longirostris*. Les deux premières sont des espèces littorales présentes à moins de 40 mètres de profondeur. Les plus hauts rendements de ces espèces ont été observés entre 10 et 25 mètres de profondeur. Le *Parapenaeus longirostris* est une espèce présente en haute mer jusqu'à 400 mètres de profondeur dont les meilleurs rendements sont à environ 200 mètres de profondeur.

Ces espèces sont exclusivement pêchées par des chalutiers industriels démersaux. Il s'agit de crevettiers mais aussi de navires poissonniers démersaux et céphalopodières qui les capturent en tant que prises accessoires.

Les crevettiers sont tous des chalutiers réfrigérés. Ces navires sont passés de six unités en 1995 à 38 en 2003. Ils sont d'un tonnage brut qui ne dépasse généralement pas 500 tonnes. En 2003, les crevettiers autorisés à pêcher en Guinée provenaient de Corée du Sud (un navire), d'Espagne (10 navires), de Guinée (15 navires sous le statut de bateaux affrétés), de Grèce (un navire), du Portugal (cinq navires) du Sénégal (quatre navires) et de Sierra Leone (deux navires).

Les activités de pêche espagnole ont démarré en Guinée en 1995. Cette flottille cible *Parapenaeus longirostris* dans le cadre des accords entre ce pays et l'Union européenne. En 1997, l'Espagne comptait trois navires réfrigérés en activité sous licence dans les eaux guinéennes. Ce nombre a par la suite atteint un maximum de dix unités en 2003 et 2004. Depuis, il y en a en moyenne sept. Ces licences peuvent être utilisées en même temps que celles qui permettent de pêcher dans d'autres pays et ces navires sont plus ou moins les mêmes que ceux en activité en Guinée-Bissau.

La pêche crevettière espagnole en Guinée est spécialisée dans les espèces des eaux profondes. Le *Parapenaeus longirostris* est l'espèce ciblée et représente environ 60 pour cent des captures des dix dernières années. *Aristeus varidens*, *Chaceon* sp. ainsi que d'autres espèces de crevettes présentes dans des eaux profondes viennent ensuite.

Sierra Leone

La pêche crevettière en Sierra Leone est principalement composée de crevettiers chinois et coréens. Des chalutiers poissonniers y capturent aussi des crevettes comme prises accessoires. Au cours des dernières années, le nombre des navires en activité dans les eaux sierra-léonaises a baissé, principalement à cause des onze années de guerre civile et d'une piraterie croissante qui ont refroidit les vellétés d'investissements. En 2006 et 2007, on y comptait encore 24 crevettiers. Plus de 70 pour cent des crevettiers sont d'un tonnage brut compris entre 75 et 150 TJB et font entre 20 et 40 mètres de longueur totale.

La principale espèce ciblée par la pêche crevettière est la crevette rose du sud (*Penaeus notialis*) qui est l'espèce la plus abondante au large de la péninsule de Freetown, surtout autour des îles Banana. Les autres espèces de crevettes pêchées en Sierra Leone sont la crevette caramote (*Penaeus kerathurus*), la crevette blanche (*Parapenaeopsis atlantica*), et la crevette rose du large (*Parapenaeus longirostris*). Les crevettiers capturent de grandes quantités de poissons côtiers comme prises accessoires. On estime que ces dernières représentent 75 pour cent de la capture totale avec un taux de rejet annuel de l'ordre de 25 pour cent.

Libéria

Le Libéria dispose d'une côte longue de 570 km et d'un plateau continental d'une largeur moyenne de 34 km qui s'étend sur 200 milles marins depuis le littoral ce qui constitue une zone de pêche d'environ 20 000 km².

Les crustacés comme les crevettes et les langoustes sont moins abondants mais leur valeur économique est bien plus élevée que celle des poissons.

Le secteur des pêches peut être divisé au Libéria en deux sous-secteurs principaux: la pêche industrielle et la pêche artisanale. Le premier est celui qui est principalement impliqué dans l'exploitation des ressources crevettières disponibles dans le pays (*Penaeus notialis*, *Parapenaeus longirostris* et *P. Atlantica*). Cette pêche crevettière industrielle a une grande valeur économique sur le marché international. La valeur locale des crevettes est en effet très basse et la plus grande part de la production industrielle du Libéria est par conséquent exportée vers l'Europe et le reste du monde. En 2006 et 2007, il y avait respectivement 17 et 27 crevettiers industriels enregistrés qui exploitaient les ressources crevettières disponibles dans les eaux libériennes. Ces deux années-là, on comptait également 21 et 22 chalutiers poissonniers industriels qui capturaient aussi bien des poissons que des crevettes. Ces dernières sont enregistrées comme prises accessoires dans cette flottille.

Côte d'Ivoire

Même si une pêche crevettière existe dans le pays, aucune information n'a été fournie à son sujet au Groupe de travail pendant la réunion. Le représentant de Côte d'Ivoire a seulement indiqué que la flottille qui ciblait ordinairement les crevettes avait abandonné le pays. La littérature montre que les stocks de *Penaeus notialis* sont importants en Côte d'Ivoire.

Il apparaît évident que le recrutement a des conséquences pour les juvéniles en provenance des lagunes et rend ces derniers vulnérables à l'intensité de la pêche artisanale au cours de leur migration vers la haute mer. Une augmentation des captures en lagunes est suivie par une baisse des captures en mer.

Il existe aussi d'autres stocks de crevettes comme celui de crevette rose du large (*Parapenaeus longirostris*). Le principal obstacle à leur exploitation est lié à la nature des fonds marins qui, le plus souvent, ne peuvent pas être exploités au chalut.

Ghana

Les ressources en *Penaeus notialis* sont exploitées dans les eaux ghanéennes par les crevettiers industriels. Ces navires y ont commencé leurs activités en 1986 et ciblent cette espèce pour l'exportation. Les lois sur les pêches les obligent à opérer entre 1° 45' W et 2° 30' W et entre 0° 15' E et 1° 12' E ainsi qu'à plus de 30 mètres de profondeur. Actifs toute l'année, ils obtiennent leurs captures les plus élevées entre juillet et septembre. Au cours des dernières années, le nombre de navires en activité a baissé en raison des faibles taux de capture. Il est passé de 17 en 1996 à quatre en 2004 et trois en 2007. Ces crevettiers font environ 30 mètres de longueur totale et ont des moteurs d'une puissance d'environ 400 CV.

Bénin

Les principales espèces de crevettes exploitées par la pêche commerciale dans les eaux au large du Bénin sont *Parapenaeus longirostris*, *M. kerathurus*, *P. monodon*, *Parapenaeopsis atlantica* et *F. notialis*. Ces espèces sont capturées par la flottille industrielle (crevettiers et chalutiers poissonniers) et la flottille artisanale. En 1997, 27 497 pirogues étaient enregistrées dans la pêche artisanale. En 2004, la flottille industrielle était composée de 15 navires. Les crevettiers autorisés à pêcher dans les eaux béninoises en 2004 battaient pavillon des pays suivants: Nigéria (6), Grèce (1), France (1), Japon (1), Sénégal (1), Espagne (1) et Chine (2 paires de chalutiers-bœufs). Le tonnage brut de ces navires ne dépasse pas 151 tonnes de jauge brut (TJB). Les stocks de crevettes se trouvent à l'entrée des lagunes et sont généralement capturés par les chalutiers étrangers. Il n'y a pas de données détaillées sur le nombre actuel de navires au Bénin mais l'information disponible montre qu'il existe dans ce pays une pêche crevettière littorale bien développée.

Nigéria

Les principales espèces de crevettes exploitées dans les eaux nigérianes sont *Penaeus notialis*, *Parapenaeopsis atlantica*, *Parapenaeus longirostris*, *M. kerathurus* et *P. monodon*. Le *Penaeus notialis* se trouve à des profondeurs comprises entre 27 et 45 mètres, *Parapenaeopsis atlantica* entre 9 et 27 mètres de profondeur et *Parapenaeus longirostris* entre 150 et 200 mètres de profondeur. Quant aux *M. kerathurus*, les *Palamonidae* et le bouquet étier (*Nematopalaemon hastatus*), elles sont exploitées dans les eaux peu profondes par les pêcheurs artisans.

Les captures de spécimens de *P. monodon* par les chalutiers représentent un aspect intéressant. Comme dans d'autres pays de l'Afrique de l'ouest, cette espèce a fait son apparition il y a quelques années et semble être principalement présente dans le Calabar (la zone est du delta) où elle constitue 10 pour cent des captures au chalut. Il s'agit d'une espèce exotique originaire d'Asie qui s'est vraisemblablement échappée d'une ferme crevetticole d'Afrique de l'ouest (de Gambie, du Sénégal ou du Cameroun). À l'heure actuelle, les chalutiers n'exploitent pas *Parapenaeus longirostris* au Nigéria.

Les espèces littorales mentionnées précédemment sont exploitées et ciblées toute l'année dans les eaux nigérianes par des chalutiers congélateurs industriels (crevettiers et poissonniers). Les deux catégories de chalutiers ciblent les ressources crevettières dans les eaux nigérianes. L'activité crevettière a démarré vers 1950 avec des navires poissonniers étrangers (Grèce, Espagne, Italie, Japon et États-Unis d'Amérique) pour lesquels les crevettes ne constituaient que des prises accessoires. Par la suite, en 1961, l'important stock de crevettes présent dans les eaux territoriales nigérianes a permis d'y démarrer une exploitation industrielle au chalut et en 1986 les crevettes sont devenues des espèces ciblées en raison de leur forte valeur commerciale.

Les zones de la pêche crevettière au Nigéria se trouvent à l'est de la longitude 5 degré est, au niveau de la frontière entre le Cameroun et le Nigéria, principalement dans le delta du Niger et au large des embouchures des fleuves, dans les estuaires et dans les lagunes avec des fonds vaseux. Les crevettes marines sont capturées par les pirogues de la pêche artisanale et les chalutiers industriels. Les pêcheurs du secteur artisanal capturent les crevettes entre 0 et 5 milles marins le long du plateau continental alors que les chalutiers sont supposés le faire au-delà. Les zones typiques de cette activité le long du plateau continental nigérian sont les suivantes: Escravos, Forcados, Ramos, Penninton, Brass, Bartholomew et Calabar. La saison de la pêche crevettière court de mai à octobre quand l'espèce *Penaeus notialis* est la plus abondante. Entre novembre et avril, la crevette guinéenne *Parapenaeopsis atlantica* prédomine dans les eaux peu profondes. Le navire de base de cette industrie est le chalutier congélateur d'une longueur comprise entre 22 et 25 m. Entre 1990 et 2004, le nombre des chalutiers crevettiers est passé de 130 à 235 et celui des chalutiers poissonniers de 27 à 91.

Cameroun

On compte environ 25 000 filets à crevette d'un maillage compris entre 20 et 60 mm dans le secteur de la pêche artisanale. Les principaux sites de débarquement se trouvent dans des golfes difficiles d'accès.

Les chalutiers utilisés pour capturer les crevettes sont longs de 22 mètres, leur tonnage brut est compris entre 50 et 100 tonnes TJB et leurs moteurs sont d'une puissance de 430-440 CV. Ils utilisent des chaluts dont le maillage de la poche est de 36-41 mm. D'autres sont d'un tonnage brut de 142-177 tonnes TJB. La vitesse moyenne de chalutage est de 3,5 à 4 nœuds et le temps d'un chalutage dure entre 3 et 4 heures. Les zones de pêche se trouvent autour des estuaires, entre 6 et 25 mètres de profondeur. Les principales compagnies de pêche en activité à l'intérieur des 20 milles marins camerounais sont nationales.

Gabon

La pêche crevettière dans les eaux gabonaises est réalisée par une flottille industrielle composée de plus de 30 navires poissonniers. Le rapport entre les navires gabonais et étrangers est plus ou moins identique chaque année. Les navires gabonais sont principalement propriété d'«Amerger Gabon». Ces chalutiers ciblent les crevettes littorales *Penaeus notialis*, *M. kerathurus* et *Parapenaeopsis atlantica* alors que les espèces d'eaux profondes *Parapenaeus longirostris* et *A. varidens* sont principalement pêchées par les crevettiers étrangers d'origine espagnole qui opèrent grâce à des licences privées.

Comme une diminution de la taille des crevettes débarquées entre 1995 et 2000 a été relevée, le gouvernement gabonais a promulgué un moratoire depuis 2000 sur la pêche de crevettes pendant deux mois chaque année. Cette fermeture biologique de la pêche crevettière est passée à quatre mois dans une partie de la zone de pêche depuis janvier 2005. Ces mesures ont permis une amélioration de la qualité des captures en volume et en valeur.

Les captures obtenues par la pêche artisanale peuvent être considérées comme prises accessoires car il n'existe pas de pêcheurs artisanaux spécialisés dans ce type de pêche au Gabon.

La capture de crevettes représente plus de 20 pour cent du poids de la production totale de la pêche industrielle. La majorité est exportée et correspond à une valeur commerciale supérieure à 16 millions de dollars américains.

Congo

Les effets de la pêche artisanale sur les stocks de crevettes au Congo peuvent être considérés comme insignifiants. Les captures réalisées par les pêcheurs artisanaux ne représentent que quelques centaines de tonnes. Cette pêche est principalement développée au moyen de sennes de plages. Les crevettes sont essentiellement capturées par la flottille démersale et les crevettiers. Le *Penaeus notialis* est la principale espèce ciblée par les crevettiers.

En 2000, on comptait dix crevettiers industriels dont sept étaient affrétés. En 2004, seulement quatre navires étaient enregistrés. La longueur totale de ces navires est comprise entre 27,75 et 40,5 mètres et leur tonnage brut varie entre 135 et 412,5 tonnes TJB alors que la puissance de leurs moteurs va de 420 à 1 100 CV. Ils utilisent des chaluts avec une grande ouverture horizontale et congèlent leurs captures à bord en les conditionnant dans des cartons de 2 et 2,5 kg.

Angola

La pêche crevettière en eaux profondes constitue l'une des principales pêcheries angolaises. Elle a débuté en 1967 avec 40 chalutiers espagnols. La flottille espagnole a cessé d'exploiter le stock en 1977 et a été remplacée par une flottille cubaine active jusqu'en 1979. En 1980 et 1984, des accords bilatéraux ont été signés entre l'Angola et l'Espagne qui ont permis la présence de 45 chalutiers de ce pays. En 1987, un nouvel accord bilatéral entre l'Angola et la CEE a été signé. Depuis 1990, le nombre des navires de l'Union européenne a baissé régulièrement alors que la flottille nationale a augmenté en raison de la politique de remplacement progressif de tous les navires étrangers par des navires nationaux. En 1992, 46 navires (22 de l'Union européenne et 24 angolais) exploitaient la pêche. En 2004, l'accord de pêche entre l'Union européenne et l'Angola a pris fin et n'a pas été renouvelé. Selon la nouvelle stratégie, la priorité est accordée à la flottille nationale en prenant en compte les capacités de réfrigération à bord et à terre. Cette pêche cible les espèces *Parapenaeus longirostris* (crevette rose du large) et *A. varidens* (gambon rayé) au moyen de navires d'une trentaine de mètres de long. Le crabe *Chaceon maritae* (géryon ouest-africain), présent en eau profonde, est capturé comme prise accessoire.

La pêche artisanale angolaise se caractérise par son importante contribution aux débarquements de *Penaeus notialis*. Les crevettes sont principalement capturées dans des nasses et, en quantités plus modestes, par les sennes de plage. Les lieux de débarquements les plus importants se trouvent dans les grandes villes le long des côtes. Un effort important est en train d'être réalisé par l'Institut des pêcheries artisanales (IPA) d'Angola pour améliorer les statistiques relatives aux captures. Celles-ci sont cependant très certainement sous-estimées étant donné que les petits lieux de débarquement ne sont pas visités par les échantillonneurs. L'information relative aux données de capture et à l'effort de pêche est actuellement enregistrée à l'aide du logiciel ARTFISH de la FAO.

5.2 Schéma et intensité d'échantillonnage

5.2.1 Capture et effort

Guinée-Bissau

Aucun scientifique de ce pays n'a participé à la réunion et en raison du manque d'informations disponibles, le Groupe de travail n'a pas analysé les plans d'échantillonnage relatifs aux crevettes en Guinée-Bissau.

Guinée

L'information relative à la flottille industrielle provient d'un «système de surveillance des pêcheries industrielles». Le nombre total et les caractéristiques techniques des navires de pêche actifs sont collectés chaque année dans la ZEE guinéenne à partir des licences délivrées par l'administration des pêches. À bord, des observateurs suivent l'activité et collectent des données d'effort (en jours de pêche) ainsi que l'information sur les captures conservées. Les débarquements sont soigneusement contrôlés dans le port autonome de Conakry par des fonctionnaires du CNSHB. Les données de capture et d'effort de pêche présentées au Groupe de travail sont collectées par un groupe d'observateurs sélectionnés par le CNSHB qui embarquent chaque trimestre sur les navires de pêche en suivant un plan d'échantillonnage stratifié. Cette information est vérifiée, corrigée puis extrapolée à tous les navires de pêche industrielle actifs dans la ZEE de Guinée au cours de l'année prise en considération. On dispose aussi d'une information contrôlée par l'Association nationale des propriétaires de crevettiers réfrigérés (ANAMAR) et collectée et analysée par l'unité de Cadix de l'IEO sur la pêche espagnole dans les eaux guinéennes.

Sierra Leone

Les informations relatives à la capture et à l'effort de pêche proviennent de la pêche industrielle. Ces informations sont collectées à bord des navires par des observateurs gouvernementaux des pêcheries qui enregistrent toutes les captures par espèce et l'effort (en jours de pêche, durée et nombre de chalutages) dans un journal de bord prévu à cet effet. Pour vérification, ces données sont aussi transmises par radio au bureau des pêches sur une base quotidienne puis vérifiées au moment du débarquement dans le port de Freetown. Les rejets totaux et les positions de pêche sont aussi enregistrés. La difficulté qu'il y a à identifier les différentes espèces de crevettes constitue l'un des principaux problèmes rencontrés dans la collecte des données. Cela est largement dû aux compétences limitées des observateurs qui doivent donc être formés à l'identification des espèces. Une grande quantité de crevettes est en effet classée dans la catégorie «Penaeidés» car les observateurs ne sont pas en mesure de les identifier davantage et se contentent de relever leur couleur. L'expérience indique cependant que 60 pour cent des crevettes non identifiées en Sierra Leone correspondent à la crevette rose (*Penaeus notialis*).

Libéria

L'information relative à la capture et à l'effort des pêcheries crevettières est collectée par des inspecteurs qui montent à bord des navires industriels (chalutiers crevettiers et poissonniers). Ils estiment l'effort des flottilles industrielles en heures et un jour de pêche équivaut à 12 heures de chalutage. En moyenne, les navires industriels en réalisent au moins quatre par jour ce qui équivaut donc à des chalutages de trois heures chacun. Les données du secteur sont présentées à la Division de la recherche et des statistiques du Bureau national des pêches du Ministère de l'agriculture.

Bénin

La collecte des données relatives aux captures de crevettes est réalisée lors des débarquements de la pêche industrielle et de la pêche artisanale dans les lacs et les lagunes côtières (lac Nokoué, lagune de Porto-Novo, lagune côtière et lac Ahémé) ainsi que le long des côtes.

Ghana

Les compagnies qui exploitent les navires industriels fournissent les données de capture et d'effort de pêche (notamment des activités de la pêche crevettière) à la Direction des pêches. Les données relatives aux débarquements de l'ensemble de la flottille sont obtenues en additionnant les débarquements mensuels de toutes les compagnies. Il n'y a pas d'observateurs à bord des navires et aucun échantillonnage des débarquements n'est effectué.

Nigéria

Tous les crevettiers et chalutiers poissonniers doivent présenter l'information relative aux débarquements au Département des pêches. Cette information comprend des données sur les captures par groupe d'espèces, le poids de celles-ci, les dates de départ du navire, les jours passés hors du port, les jours de pêche, les jours au port, la consommation de carburant, les lieux de pêche et la date de

retour au port. Toutes ces informations sont consignées dans un livre de bord prévu à cet effet. De façon occasionnelle, des observateurs montent aussi à bord des navires. Les capitaines des navires doivent annoncer leur arrivée et des inspecteurs leur rendent alors visite dans les ports de débarquement. Toute l'information relative à la sortie en mer est transmise aux agents du Département fédéral des pêches pour être traitée et analysée.

Cameroun

Les données de capture du Cameroun sont généralement obtenues sur une base quotidienne par des observateurs basés au port de pêche industrielle de Douala. En plus des crevettes qui constituent les espèces ciblées, les pêcheurs trient et pèsent les poissons par groupes d'espèces une fois le débarquement effectué. Les différentes espèces sont conditionnées dans des cartons et expédiées pour la vente. Les observateurs fournissent leurs données sous la forme de débarquements par espèce au Ministère de l'industrie animale et des pêches, à Douala.

Gabon

À partir de 1995, les données de la pêcherie industrielle ont été collectées par les fonctionnaires de l'administration des pêches auprès des propriétaires des navires au moment des débarquements à l'aide d'un formulaire conçu à cet effet. En 2003, un formulaire amélioré a été réalisé. Il doit être rempli par les capitaines des navires industriels. Avant 1995, ces données étaient reportées sur un simple registre. Depuis 1995, elles sont conservées dans une base de données DBASE et ensuite sur un fichier Excel.

Congo

Au Congo, une équipe d'enquêteurs basée au port de Pointe-Noire collecte régulièrement l'information de chaque débarquement des crevettes de façon à obtenir les données de capture et d'effort de la pêcherie crevette. L'information relative à l'effort (jours de pêche, jours en mer et zones de pêche) est fournie par les capitaines des navires. Les captures sont débarquées dans des boîtes d'environ 20 kg pour les chalutiers pêchant des crevettes fraîches et dans des cartons de 2 à 2,5 kg (principalement de *F. notialis*) dans le cas des chalutiers réfrigérés.

Angola

L'Angola collecte l'information relative à la pêcherie des crevettes dans des livres de bord qui sont envoyés à la Direction nationale des pêches après chaque sortie en mer. Cet organisme contrôle la capture et l'effort de pêche. Une copie est aussi envoyée à l'Institut national de la recherche marine à Luanda où toute l'information relative à la capture, aux navires, aux jours de pêche, aux jours en mer, etc. est saisie et conservée dans une base de données. Les données de capture et d'effort de pêche de la pêcherie espagnole dans les eaux angolaises sont collectées à partir des journaux de bord sur la base de chaque trait de chalut. Cette collecte a démarré en 1987 pour la flottille étrangère et en 1993 pour la flottille nationale. L'information relative à la pêcherie espagnole en Angola a été fournie par ANAMAR à Huelva (Espagne). Ces données ont été analysées par l'IEO à Ténérife jusqu'à l'expiration de l'Accord de pêche entre l'Angola et l'Union européenne en 2004.

5.2.2 Paramètres biologiques de captures et débarquements

On ne dispose pas de nouvelles informations quant aux paramètres biologiques. Le rapport taille-poids de *Penaeus notialis* et *Parapenaeus longirostris* en Angola ainsi que les paramètres de croissance de *Parapenaeus longirostris* dans ce pays ont été présentés lors de la réunion précédente.

5.2.3 Campagnes de recherche

Aucune donnée issue des campagnes de recherche n'a été présentée au Groupe de travail.

5.3 Crevette rose du sud (*Penaeus notialis*)

5.3.1 Caractéristiques biologiques

Penaeus notialis est une espèce de crevette généralement présente dans les eaux peu profondes à proximité des estuaires. Les adultes peuvent vivre jusqu'à 100 mètres de profondeur mais sont davantage présents dans des eaux peu profondes, de quelques mètres à 50 mètres de profondeur. Cette espèce utilise les estuaires comme nurseries. La ponte a lieu en mer ouverte mais, après l'éclosion, les larves migrent vers la côte. Les juvéniles vivent dans des eaux saumâtres (estuaires, mangroves et lagunes côtières). Au bout d'une période de 75-90 jours, ils migrent vers la mer où ils passent le reste de leur vie. Cette migration est particulièrement influencée par la pluviosité qui varie entre octobre et avril-mai. L'abondance de l'espèce dépend beaucoup du recrutement qui présente d'importantes oscillations liées à ces conditions environnementales. La durée de vie de *Penaeus notialis* varie entre un an et un an et demi. Sa croissance est très rapide. Cette espèce semble pouvoir migrer géographiquement, principalement à cause de changements dans les conditions climatiques locales.

Le *Penaeus notialis* est en général actif la nuit et se terre dans les sédiments quand l'intensité lumineuse augmente. Son activité semble cependant davantage répartie sur l'ensemble de la journée sur les côtes occidentales de l'Afrique. Les animaux n'y sont en effet pas gênés par la lumière car les eaux de leur habitat sont troubles.

5.3.2 Identité du stock

Pour *Penaeus notialis*, le Groupe de travail a adopté un stock particulier pour chaque pays.

5.3.3 Tendances des données

Captures

Les données de capture sont disponibles pour la Guinée-Bissau (flottille espagnole en activité durant les années 1987-1996 et 1999-2004), la Guinée (1995-2005), la Sierra Leone (1980-2007 pour les crevettiers et 2004-2007 pour les chalutiers démersaux), la Côte d'Ivoire (1980-1997 pour les crevettiers et 1980-1988/1998-2000 pour les prises accessoires des chalutiers), le Ghana (1990-2006 pour les crevettiers et chalutiers côtiers), le Gabon (1995-2007 pour les crevettiers et les chalutiers poissonniers), le Congo (1991-2007) et l'Angola (1996-2004 pour la pêche artisanale) (Tableau 5.3.3a).

D'autres flottilles ciblant cette espèce ne sont pas prises en considération dans ce chapitre car les données disponibles rassemblent différentes espèces capturées dans les mêmes zones et avec les mêmes engins sans être séparées.

La Figure 5.3.3a présente l'évolution des captures. On constate que celles-ci ont été les plus fortes en Sierra Leone dans un premier temps puis, à partir de 1998 et jusqu'à aujourd'hui, au Gabon. Les captures de la pêche artisanale angolaise sont très faibles et l'on remarque qu'il n'y en a pas en Côte d'Ivoire. La capture totale présente une tendance à la hausse à partir de 1991 qui atteint sa valeur maximale en 2000. Après une baisse en 2002, la hausse reprend avec une valeur maximale en 2003 suivie d'une nouvelle chute en 2004. Au cours des trois dernières années, la capture totale est restée stable, en moyenne à 2 200 tonnes.

Effort de pêche

Les données d'effort de pêche prises en compte par le Groupe de travail sont en général exprimées en jours de pêche pour les crevettiers et les chalutiers.

Les données d'effort relatives aux flottilles capturant *Penaeus notialis* couvrent la Guinée-Bissau (effort de la flottille espagnole entre 1987 et 2007, exception faite de 1997 et 1998 en raison de la guerre civile dans ce pays), la Guinée (1995-2005), la Sierra Leone (1991-2007), le Ghana (1990-2004 pour les deux pêcheries), le Gabon (1995-2007), le Congo (1998-2007) et l'Angola (1999-2003) (Tableau 5.3.3b). Les tendances de l'effort sont présentées sur la Figure 5.3.3b.

L'effort sierra-léonais est le plus élevé de la série, exception faite de 2002, année où les crevettiers guinéens ont fourni un effort de pêche supérieur. L'effort sierra-léonais a atteint un maximum en 1992 avant une baisse jusqu'en 1998, année à partir de laquelle il est resté plus ou moins constant. Cette baisse est apparemment due à un transfert de l'activité de pêche en dehors de cette zone. Au cours des dernières années (depuis 1999), d'autres flottilles comme celles du Cameroun et de Guinée ont augmenté leurs efforts de pêche. Dans le cas de la Guinée, l'effort des crevettiers n'est disponible qu'entre 1995 et 2003 et présente d'importantes fluctuations. Il tend à augmenter à partir de 1998 pour atteindre un pic en 2002 avant de baisser fortement en 2003.

Les crevettiers gabonais ont augmenté leur effort de pêche entre le début de la série en 1995 et 1999, année où un effort maximal a été enregistré. Au cours des trois dernières années, on observe une baisse de l'effort au Gabon. Au Ghana, en Guinée-Bissau et au Congo, l'effort de pêche ciblant *Penaeus notialis* est inférieur à celui des autres pays et reste stable dans les séries présentées. Enfin, on ne dispose d'aucune information au sujet de l'effort de la pêche artisanale ciblant *Penaeus notialis*.

Indices d'abondance

CPUE

Les CPUE ont été calculées à l'aide des données de capture et d'effort de la Guinée-Bissau (crevettiers espagnols), de la Guinée, de la Sierra Leone, du Gabon (crevettiers et chalutiers) et du Congo (crevettiers et chalutiers ensemble) (Tableau 5.3.3c). Les Figures 5.3.3g-i présentent les tendances des CPUE des séries analysées.

Guinée

Les premières données datent de 1995, année où l'on enregistre le rendement maximal de la série (212 kg/jour de pêche). La CPUE la plus faible est enregistrée en 2002 (47 kg/jour de pêche). Elle est suivie d'une augmentation en 2003. On ne dispose pas de données relatives aux deux dernières années.

Sierra Leone

La CPUE est restée stable pendant toute la série (1991-2007) avec des valeurs avoisinant 200 kg/jour de pêche.

Ghana

Jusqu'en 2000, la tendance de la CPUE obtenue dans les pêcheries tant artisanales qu'industrielles ghanéennes est similaire à celle de la Sierra Leone avec des valeurs plus faibles (environ 120 kg/jour de pêche). Alors que la CPUE maximale a été atteinte en 2000 (331 kg/jour de pêche), on a ensuite observé une forte baisse en 2001 suivie d'une nouvelle hausse en 2002 et 2003. En 2004, la CPUE a chuté à une valeur inférieure à 100 kg/jour de pêche et a augmenté en 2006. On ne dispose pas de données pour 2007.

Gabon

Deux séries de CPUE ont été prises en compte: celle des crevettiers et celle des chalutiers poissonniers de 1995 à 2007. Les CPUE des crevettiers ont fluctué autour de valeurs inférieures à 250 kg/jour de pêche jusqu'en 2001, année d'une forte hausse avec un rendement maximal de 562 kg/jour de pêche. L'année suivante, la CPUE a baissé à 300 kg/jour de pêche avant une nouvelle hausse en 2003. En 2004, on a observé une nouvelle baisse.

La CPUE de la flottille des chalutiers présente une tendance à la hausse entre 1995 et 2001 avec une valeur maximale de 78 kg/jour de pêche. Elle est ensuite restée assez stable avant de baisser en 2004. Actuellement, c'est aux alentours des 378 kg/jour de pêche.

Campagnes scientifiques

Aucune donnée de campagne de recherche relative à cette espèce n'a été présentée au Groupe de travail.

5.3.4 Évaluation

Méthodes

Pour l'évaluation de l'état des stocks et des pêcheries de *Penaeus notialis*, on a utilisé le modèle dynamique de production de Schaefer adapté sur une feuille de calcul Excel. Ce modèle est décrit en détail dans l'Annexe II. Ce stock est considéré comme différent dans chaque pays et l'évaluation a donc été menée séparément. Comme aucune donnée de campagne sur l'abondance n'était disponible, les indices de CPUE des différents pays ont été utilisés comme indices d'abondance.

Guinée-Bissau

Aucune analyse n'a été faite pour la Guinée-Bissau car aucun représentant de ce pays n'était présent à la réunion.

Guinée

Données

Le Groupe de travail a utilisé la série de la capture estimée pendant la réunion pour la période 1995-2005. Pour l'indice d'abondance, il a utilisé la CPUE des crevettiers guinéens. Le Groupe de travail a en effet considéré que cette série était celle qui reflétait le mieux les tendances de *Penaeus notialis* en Guinée.

Résultats

L'ajustement du modèle aux données est assez bon avec un Indice de Pearson de corrélation de 0,6 pour les variations observées et attendues des indices d'abondance. L'abondance actuelle de *Penaeus notialis* en Guinée est inférieure à la biomasse qui correspond à la production maximale équilibrée. Le rapport F_{cur}/F_{MSY} (156 pour cent) montre que la mortalité actuelle par pêche est de 56 pour cent supérieure à F_{MSY} . Les résultats indiquent aussi que la biomasse actuelle de *Penaeus notialis* est complètement exploitée et représente près de la moitié de la biomasse produisant la production maximale équilibrée.

Tableau 5.3.4a: Indicateurs de l'état du stock et de la pêche du *Penaeus notialis*

Unité/Indice d'abondance utilisé	B_{cur}/B_{MSY}	F_{cur}/F_{SYcur}	F_{cur}/F_{MSY}	$F_{cur}/F_{0.1}$	$B_{cur}/B_{0.1}$
Guinée/crevettiers guinéens	48%	103%	156%	173%	44%

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

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

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

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

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

Discussion

Les tendances des CPUE observées et attendues révèlent un déclin de l'abondance du stock. Les indicateurs de référence relatifs à la biomasse et à l'effort de pêche présentent un déclin de la biomasse et une surexploitation du stock de *Penaeus notialis* en Guinée (Tableau 5.3.4a). Le rapport B_{cur}/B_{MSY} est en effet égal à 48 pour cent présentant une surexploitation de biomasse. L'effort de pêche actuel est largement supérieur aux niveaux qui permettent des rendements durables alors que la biomasse actuelle est inférieure à celle de la production maximale équilibrée et la biomasse cible $B_{0.1}$.

Recommandations d'aménagement

Dans l'attente d'obtenir davantage d'information, le Groupe de travail recommande de réduire l'effort de pêche et de ne pas dépasser le niveau des captures de 2005 (360 tonnes).

Sierra Leone

Données

Le Groupe de travail a utilisé les données relatives aux CPUE de la flottille des crevettiers pour l'indice d'abondance ainsi que les données de capture des débarquements commerciaux des crevettiers et des chalutiers démersaux. Comme les données de capture n'étaient pas ventilées par espèce les premières années, 60 pour cent des espèces non identifiées précisément ont été considérées comme *Penaeus notialis*. Quand les espèces étaient séparées par groupes, on a utilisé la valeur de *Penaeus notialis* plus 60 pour cent de la part non identifiée. L'expérience indique en effet que 60 pour cent des crevettes capturées en Sierra Leone sont de cette espèce. Les séries de données utilisées sont celles disponibles pour les années 1991-2007, période pour lesquelles on disposait aussi des données d'effort. Les données d'effort pour la période précédente ne sont pas disponibles.

Résultats

L'ajustement du modèle aux données n'est pas bon et les indices d'abondance de ces dernières années sont fort suspects. Le résultat du modèle est indiqué ci-dessous. Il y a également un problème avec les données relatives à *Penaeus notialis*. L'évaluation de l'année dernière indiquait que le stock de *Penaeus notialis* était modérément exploité. Pendant la session, le Groupe de travail a découvert que les données utilisées précédemment pour la période 1991-2003 concernaient toutes les espèces de crevettes et non *Penaeus notialis* seule.

Discussion

La réduction de la flottille de crevettiers ces dernières années peut être responsable des faibles captures enregistrées. L'augmentation des prix du carburant a en effet contraint l'un des principaux exploitants crevettiers (en provenance de Corée du Sud) à suspendre ses activités en 2007. Il y a donc un impressionnant déclin de l'effort dans la pêche crevettière alors que le nombre de navires de cette flottille est resté stable, 24 navires en 2006 et 25 en 2007.

Recommandations d'aménagement

Le Groupe de travail a décidé d'adopter une approche de précaution et recommande de réduire l'effort de pêche. Cette pêche doit être étroitement contrôlée.

Ghana

Données

Le Groupe de travail a utilisé le total des captures de l'ensemble des flottilles côtières en activité entre 1990 et 2006 (crevettiers et chalutiers poissonniers) pour l'évaluation des données. Pour l'indice d'abondance, il a utilisé la CPUE de la flottille crevettière car c'était celle qui reflétait le mieux les tendances de l'abondance du stock.

Résultats

L'ajustement du modèle aux données est relativement bon pour les variations observées et attendues des indices d'abondance. La biomasse actuelle est légèrement supérieure à celle produisant la production maximale équilibrée (Tableau 5.3.4b).

Tableau 5.3.4b: Indicateurs de l'état du stock et de la pêche du *Penaeus notialis*

Unité/Indice d'abondance utilisé	B_{cur}/B_{MSY}	F_{cur}/F_{SYcur}	F_{cur}/F_{MSY}	$F_{cur}/F_{0.1}$	$B_{cur}/B_{0.1}$
Ghana/crevetiers	150%	82%	41%	46%	136%

- B_{cur}/B_{MSY} : Rapport entre la biomasse estimée pour la dernière année et la biomasse correspondante à F_{MSY} .
- F_{cur}/F_{SYcur} : Rapport entre le coefficient de mortalité par pêche effectivement observé la dernière année de la série et le coefficient qui donnerait une capture durable au niveau de biomasse actuelle.
- F_{cur}/F_{MSY} : Rapport entre le coefficient de mortalité par pêche effectivement observé la dernière année de la série et le coefficient qui donnerait une capture durable maximale à long terme.
- $F_{cur}/F_{0.1}$: Rapport entre le coefficient de mortalité par pêche effectivement observé la dernière année de la série et $F_{0.1}$.
- $B_{cur}/B_{0.1}$: Rapport entre la biomasse estimée pour la dernière année et la biomasse correspondante à $F_{0.1}$.

Discussion

Même si le rapport F_{cur}/F_{SYcur} suggère une croissance du stock ces prochaines années, cette valeur est très proche de 100 pour cent et indique que le stock est pleinement exploité. Les captures sont par conséquent très proches de ce que la pêche peut produire de façon durable. Les crevettes ont un taux de croissance très rapide car leur taux de mortalité est très élevé.

Recommandations d'aménagement

Le Groupe de travail a décidé d'adopter une approche de précaution et recommande de ne pas augmenter l'effort de pêche par rapport au niveau actuel. La capture ne doit pas dépasser celle de la moyenne de 2004-2006 (170 tonnes).

Libéria

Données

Le Groupe de travail a utilisé les séries de la capture totale estimées pour le pays lors de la réunion au cours des années 1997-2007. Pour l'indice d'abondance, il a utilisé les séries de CPUE de la flottille crevettière libérienne car ces dernières étaient celles qui reflétaient le mieux les tendances de l'abondance du stock.

Résultats

L'ajustement du modèle aux données est relativement bon. Les résultats indiquent que la biomasse actuelle de *Penaeus notialis* est très proche de celle qui correspond à la production maximale équilibrée et que la mortalité par pêche est inférieure à F_{SYcur} . D'après cette évaluation, le stock est pleinement exploité en termes de biomasse (Tableau 5.3.4c).

Tableau 5.3.4c: Indicateurs de l'état du stock et de la pêche du *Penaeus notialis*

Unité/Indice d'abondance utilisé	F_{cur}/F_{SYcur}	B_{cur}/B_{MSY}	F_{cur}/F_{MSY}	$B_{cur}/B_{0.1}$	$F_{cur}/F_{0.1}$
Libéria/crevetiers libériens	44%	84%	50%	77%	56%

- B_{cur}/B_{MSY} : Rapport entre la biomasse estimée pour la dernière année et la biomasse correspondante à F_{MSY} .
- F_{cur}/F_{SYcur} : Rapport entre le coefficient de mortalité par pêche effectivement observé la dernière année de la série et le coefficient qui donnerait une capture durable au niveau de biomasse actuelle.
- F_{cur}/F_{MSY} : Rapport entre le coefficient de mortalité par pêche effectivement observé la dernière année de la série et le coefficient qui donnerait une capture durable maximale à long terme.
- $F_{cur}/F_{0.1}$: Rapport entre le coefficient de mortalité par pêche effectivement observé la dernière année de la série et $F_{0.1}$.
- $B_{cur}/B_{0.1}$: Rapport entre la biomasse estimée pour la dernière année et la biomasse correspondante à $F_{0.1}$.

Discussion

La pêche capture pratiquement le maximum de ce que le stock peut produire au niveau actuel de biomasse. En raison des données incertaines, le Groupe de travail a conclu que ce stock est pleinement exploité.

Recommandations d'aménagement

Dans l'attente d'obtenir davantage d'information, le Groupe de travail a décidé d'adopter une approche de précaution et recommande de ne pas accorder de nouvelles licences de pêche. Cette pêcherie doit être étroitement aussi contrôlée.

Gabon

Données

Le Groupe de travail a utilisé les séries de la capture totale des crevettiers et des chalutiers poissonniers au cours de la période 1995-2007 qui ont été estimées lors de la réunion.

Résultats

L'ajustement du modèle aux données est assez bon. La biomasse actuelle est inférieure à celle produisant la biomasse cible $B_{0.1}$ et la mortalité par pêche est inférieure à celle cible $F_{0.1}$. D'après ce diagnostic, le stock est pleinement exploité (Tableau 5.3.4d).

Tableau 5.3.4d: Indicateurs de l'état du stock et de la pêcherie du *Penaeus notialis*

Unité/Indice d'abondance utilisé	F_{cur}/F_{SYcur}	B_{cur}/B_{MSY}	F_{cur}/F_{MSY}	$F_{cur}/F_{0.1}$	$B_{cur}/B_{0.1}$
Gabon/CPUE crevettier gabonais	51%	118%	41%	46%	107%

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

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

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

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

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

Discussion

Il est important de souligner que l'ajustement du modèle n'était pas bon lors de la précédente réunion et que ses résultats n'ont pas été approuvés alors car le Groupe de travail a émis des doutes sur la possibilité de mélanger différentes espèces sous le terme «crevette» (par exemple, *Penaeus notialis* et *P. monodon*). Cette année, ces données étaient séparées par espèce.

Recommandations d'aménagement

Le Groupe de travail recommande de ne pas augmenter l'effort de pêche et de ne pas dépasser le niveau moyen des captures des trois dernières années (1 300 tonnes). Cette pêcherie doit en outre être étroitement contrôlée.

Congo

Données

Le Groupe de travail a utilisé les séries de capture totale des crevettiers et des chalutiers poissonniers. Pour l'indice d'abondance, il a utilisé les séries de CPUE de la flottille des chalutiers poissonniers congolais entre 1998 et 2007.

Résultats

L'ajustement du modèle aux données est mauvais et les séries chronologiques étaient trop courtes pour pouvoir avancer des explications. Les résultats de l'évaluation du modèle n'ont donc pas été acceptés par le Groupe de travail. Des doutes ont été émis au sujet des stratégies de pêche. Il est aussi important de souligner qu'il y a un changement dans les séries chronologiques par rapport au dernier Groupe de travail: pour l'indice d'abondance, les CPUE de la flottille des chalutiers poissonniers ont remplacé celles des crevettiers.

Recommandations d'aménagement

Etant donné les doutes émis au sujet de la pertinence de la CPUE comme indice d'abondance pour cette espèce, le Groupe de travail a décidé de ne pas formuler de recommandation particulière pour ce stock. Un suivi plus détaillé doit être introduit dans cette pêcherie.

5.4 Crevette rose du large (*Parapenaeus longirostris*)

5.4.1 Caractéristiques biologiques

La crevette rose du large (*Parapenaeus longirostris*) apparaît sur le plateau continental et sur le talus continental supérieur, dans des fonds sablonneux entre 50 et 400 mètres de profondeur (López Abellán et De Cárdenas, 1990). La distribution bathymétrique de l'espèce varie selon la taille des individus. Les plus grands se trouvent à de plus grandes profondeurs, avec des pourcentages plus élevés de femelles. Il existe donc un comportement ségrégationnel en relation avec la profondeur. Le recrutement de l'espèce est réalisé aux profondeurs inférieures (López Abellán et García-Talavera, 1992). Le comportement reproducteur de l'espèce présente aussi une ségrégation évidente des phases de maturité chez les femelles en relation avec la distribution bathymétrique. Les femelles matures ou frayant se trouvent ainsi à plus de 100 mètres de profondeur et très rarement dans des eaux peu profondes. Dans le golfe de Guinée, on a relevé que les zones de reproduction se trouvent à plus de 200 mètres de profondeur alors qu'en Angola, les femelles matures apparaissent entre 100 et 400 mètres de profondeur.

On ne sait que très peu de choses au sujet de la période de reproduction de la crevette rose du large dans la région. Au Congo, on relève deux pics de frai, le premier et le plus important a lieu en avril/mai alors que le second se déroule en septembre et octobre.

Les crevettes roses effectuent des migrations verticales ainsi que d'autres migrations liées aux cycles lunaires. Leur durée de vie est comprise entre deux et trois ans. Leur croissance est très rapide. Les femelles grandissent plus vite que les mâles et atteignent les plus grandes tailles.

La distribution géographique de *Parapenaeus longirostris* dans les eaux angolaises a été étudiée lors de quatre campagnes hispano-angolaises. Ces études indiquent que la densité de *Parapenaeus longirostris* semble présenter une distribution homogène avec des concentrations dans les zones de recrutement (FAO, 1999)².

5.4.2 Identité du stock

Le Groupe de travail a adopté cinq stocks de *Parapenaeus longirostris*: le stock de Guinée et Guinée-Bissau, le stock de Sierra Leone, le stock du Libéria, le stock du Congo et le stock de l'Angola.

On ne disposait pas de données pour l'évaluation du reste de la zone.

5.4.3 Tendances des données

Capture

Il existe trois séries de capture pour le stock de crevettes roses du large *Parapenaeus longirostris* dans les eaux au large de la Guinée-Bissau et de la Guinée. Il s'agit de celle de la flottille crevettière réfrigérée espagnole en Guinée-Bissau (de 1987 à 2007, exception faite de 1997), de celle des autres flottilles en activité dans les eaux au large de la Guinée-Bissau (1990-1997 et 2000-2001) et de celle de la flottille crevettière réfrigérée espagnole en Guinée (1995-2007) (Tableau 5.4.3a).

Au Libéria, les séries de données débutent en 1997 avec une valeur maximale en 2005.

En Angola, deux séries de données sont disponibles: celle de la flottille des chalutiers poissonniers et des crevettiers angolais (1993-2003) et celle, plus longue, des captures de la flottille espagnole dans les eaux angolaises (1987-2004) (Tableau 5.4.3a).

² Prospections Espagne-Angola, 1999.

L'évolution des captures de crevettes roses du large dans ces pays est présentée sur la Figure 5.4.3a. Les captures des deux flottilles en activité dans les eaux bissau-guinéennes présentent des tendances opposées au début des deux séries: alors que celles de la flottille espagnole tendaient à baisser avec le temps, celles des autres flottilles pêchant en Guinée-Bissau augmentaient fortement. Ces séries ont été interrompues au cours des années de guerre dans le pays. Ensuite, après avoir baissé à une valeur minimale en 1998, les captures espagnoles ont augmenté en 1999 et sont restées stables les années suivantes (entre 300 et 500 tonnes). L'information relative aux autres flottilles est très limitée après les années de guerre. On observe seulement une augmentation des captures entre 2000 et 2001, année où celles-ci ont atteint 983 tonnes.

Les captures des navires réfrigérés espagnols dans les eaux guinéennes présentent des oscillations avec une valeur s'élevant à 270 tonnes de *Parapenaeus longirostris* pêchées en 1995 suivie d'une baisse jusqu'à un minimum (1 tonne) enregistré en 1997. En 1998, on observe une augmentation qui a eu comme résultat une valeur maximale des captures à 300 tonnes. Ensuite, les captures ont baissé jusqu'à 18 tonnes en 2001, et ont à nouveau augmenté au cours de ces dernières années.

Les captures de *Parapenaeus longirostris* dans les eaux angolaises présentent des fluctuations au cours du temps avec des valeurs comprises entre 917 et 4 529 tonnes. On observe trois pics en 1994, en 1997 et au cours de la période 2000-2002 (Figure 5.4.3a). Depuis 2003, les captures ont baissé, principalement en raison de changements au sein des flottilles. Le 1^{er} août 2004, la flottille espagnole de l'Union européenne a cessé ses activités de pêche dans ce pays.

Effort de pêche

Les données d'effort couvrent la Guinée-Bissau (effort de la flottille espagnole de 1987 à 2007, exception faite de 1997 et 1998 en raison de la guerre civile dans ce pays), la Guinée (1995-2005), la Sierra Leone (1991-2007), le Libéria (1997-2007), la Côte d'Ivoire (1980-1997), le Ghana (1990-2006 pour les deux pêcheries), le Bénin (1993-1997 en nombre de sorties et 2000-2007 en jours en mer), le Nigéria (1990-2004), le Cameroun (1990-2007), le Gabon (1995-2007) et le Congo (1998-2007) (Tableau et Figure 5.3.3b).

Indices d'abondance

CPUE

Les séries de CPUE prises en considération sont celles des flottilles en activité au large de la Guinée-Bissau, de la Guinée, du Libéria, du Congo et de l'Angola décrites précédemment (Tableau 5.4.3b). Leurs tendances sont présentées sur la Figure 5.4.3b.

Avant la guerre civile (1997), la CPUE des crevettiers espagnols en Guinée-Bissau fluctuait entre 300 et 500 kg/jour de pêche. En 1998, une CPUE record a été enregistrée à 717 kg/jour de pêche. Elle a ensuite chuté en 1999 puis s'est stabilisée à environ 200 kg/jour de pêche. Les autres flottilles en activité dans le pays ont des CPUE plus faibles. Inférieures à 30 kg/jour de pêche au début de la série et jusqu'en 1995, elles ont augmenté à environ 100 kg/jour de pêche en 1996 et 1997. On y a observé une certaine stabilité lors des années d'après-guerre (2000 et 2001). On ne dispose pas de données pour ces séries au cours des deux dernières années.

Les taux de capture des navires réfrigérés espagnols dans les eaux guinéennes ont fluctué tout en restant toujours inférieurs à 300 kg/jour de pêche. Alors que les valeurs de la CPUE étaient d'environ 200 kg/jour de pêche au début de la série, un minimum de 3 kg/jour de pêche a été enregistré en 1997. Cette année-là, la flottille espagnole était particulièrement active dans les eaux guinéennes. Un an plus tard, les rendements se sont stabilisés autour de valeurs proches de 300 kg/jour de pêche (1998-2000). En 2001, on observe une forte baisse (39 kg/jour de pêche) suivie d'une lente progression ces dernières années.

En Angola, l'évolution de la CPUE de *Parapenaeus longirostris* indique les mêmes tendances pour les flottilles espagnoles de l'Union européenne et angolaises avec des valeurs comprises entre 36 kg/h (1999) et 99 kg/h (2004). Après 2001, on a constaté une tendance orientée à la hausse dans les deux séries. Depuis 2006, on ne dispose plus de données relatives à la flottille angolaise car les accords entre l'Angola et l'Union européenne ont pris fin.

Campagnes de recherche

Aucune donnée n'a été présentée au Groupe de travail pour cette espèce.

5.4.4 Évaluation

Méthodes

Le Groupe de travail a utilisé le modèle dynamique de production Schaefer pour l'évaluation de l'état des stocks et des pêcheries démersales dans la région. Ce modèle est décrit en détail dans l'Annexe II.

Guinée

Le Groupe de travail considère que la Guinée-Bissau et la Guinée ne forment qu'un seul stock pour cette espèce. Lors de la dernière réunion, un unique stock a donc été évalué même si la Guinée-Bissau n'a pas présenté de nouvelles données alors que seule une partie du stock en Guinée était évaluée.

Données

Pour les séries de capture, le Groupe de travail a utilisé les données des flottilles espagnoles en activité au large de la Guinée. Pour l'indice d'abondance, il a utilisé la série de CPUE de la flottille espagnole en Guinée.

Résultats

Aucun ajustement n'a été réalisé et l'évaluation n'a pas été possible pour ce stock. Aucune information provenant de Guinée-Bissau n'est disponible pour les années de guerre et après 2001; de ce fait, le Groupe de travail n'a pris en considération qu'une seule partie du stock pour les deux pays.

Discussion

Le Groupe de travail n'a pas pu accepter l'évaluation de cette ressource et a recommandé aux pays impliqués dans cette pêche de reprendre et de compléter les séries de données relatives aux captures et à l'effort de pêche. Le Groupe de travail constate cependant que la CPUE présente une tendance générale orientée à la baisse.

Recommandations d'aménagement

Le Groupe de travail recommande de ne pas augmenter l'effort de pêche et de maintenir la capture totale en dessous de la capture moyenne des trois dernières années (75 tonnes).

Sierra Leone

Données

Pour les données relatives aux captures, le Groupe de travail a utilisé les séries de données des crevettiers et des chalutiers poissonniers en activité au large de la Sierra Leone au cours des années 2003-2007. Pour l'indice d'abondance, il a utilisé les mêmes séries de CPUE des crevettiers. Les séries sont cependant trop courtes pour permettre une évaluation.

Résultats

L'évaluation n'a pas été réalisée.

Discussion

Le Groupe de travail n'a pas pu évaluer cette ressource et recommande de reprendre toutes les données relatives à la capture de *Parapenaeus longirostris* en Sierra Leone. Sans cette information, le Groupe de travail ne peut pas réaliser d'évaluation utile de la pêche.

Recommandations d'aménagement

Dans l'attente d'obtenir davantage d'informations, le Groupe de travail a décidé d'adopter une approche de précaution et recommande de ne pas accorder de nouvelles licences de pêche.

Libéria*Données*

Pour les données relatives aux captures, le Groupe de travail a utilisé les séries de données des crevettiers et des chalutiers poissonniers en activité au large du Libéria au cours des années 1997-2007. Pour l'indice d'abondance, il a utilisé les mêmes séries de CPUE des crevettiers.

Résultats

Aucun ajustement n'a été obtenu et l'évaluation n'a pas été possible pour ce stock. Le *Parapenaeus longirostris* est certainement une prise accessoire des chalutiers poissonniers alors que *Penaeus notialis* est l'espèce ciblée par les crevettiers. Pour cette raison, les séries de CPUE utilisées ne sont pas représentatives de l'indice d'abondance.

Discussion

Le Groupe de travail n'a pas pu évaluer cette ressource et recommande au pays impliqué dans cette pêcherie de reprendre toutes les données relatives à la capture de *Parapenaeus longirostris* au Libéria afin de fournir un compte-rendu de toutes les données actuelles des espèces. Sans cette information, le Groupe de travail ne peut pas réaliser d'évaluation utile de la pêcherie.

Recommandations d'aménagement

Dans l'attente d'obtenir davantage d'informations, le Groupe de travail a décidé d'adopter une approche de précaution et recommande de ne pas accorder de nouvelles licences de pêche tant qu'il n'aura pas pu analyser de séries de données plus complètes et de meilleure qualité.

Congo*Données*

Pour les données relatives aux captures et à l'indice d'abondance, le Groupe de travail a utilisé les séries de données des crevettiers en activité au large du Congo au cours des années 1991-2007.

Résultats

L'ajustement du modèle aux données n'est pas satisfaisant et l'évaluation n'a pas été acceptée.

Discussion

Dans le futur, il faudra analyser les données du Gabon et décider s'il s'agit d'un stock unique ou d'un stock partagé avec le Congo. Il n'est pas possible de formuler de conclusion à ce sujet pour le moment et le Groupe de travail recommande d'obtenir des données relatives à la pêcherie de *Parapenaeus longirostris* dans les eaux gabonaises.

Recommandations d'aménagement

Le Groupe de travail recommande de ne pas augmenter l'effort de pêche et de maintenir la capture totale en dessous du niveau des débarquements de la dernière année (703 tonnes).

Angola*Données*

L'évaluation n'a pas été réalisée pour *Parapenaeus longirostris* en Angola faute de nouvelles données pour 2005.

Discussion

Le Groupe de travail n'a pas pu évaluer cette ressource et recommande de reprendre toutes les données relatives à la capture de *Parapenaeus longirostris* en Angola de façon à compléter les séries de capture et d'effort.

Recommandations d'aménagement

Le Groupe de travail n'émet pas de recommandation car il ne dispose pas de données sur cette pêcherie au cours des quatre dernières années.

5.4.5 Recommandations d'aménagement

Le Groupe de travail recommande de ne pas augmenter l'effort de pêche sur *Parapenaeus longirostris* dans la zone tant qu'aucune information mise à jour n'est disponible pour réaliser une évaluation des pêcheries.

5.5 Crevette côtière

Ce groupe comprend les flottilles ciblant *Penaeus notialis* qui n'ont pas été prises en considération dans le chapitre 5.3 car les données fournies rassemblent différentes espèces capturées dans les mêmes zones et avec les mêmes engins sans être ventilées par espèce. Les principales espèces ainsi réunies sont *Parapenaeopsis atlantica*, *Penaeus notialis* et *P. monodon*. Le *Penaeus notialis* constitue l'espèce la plus importante.

5.5.1 Caractéristiques biologiques

On ne dispose pas d'information au sujet des caractéristiques biologiques de ce groupe.

5.5.2 Identité du stock

Il n'a pas été possible d'identifier les stocks.

5.5.3 Tendances des données

Captures

Les séries de données disponibles pour le Bénin (1993-2006) (Tableau 5.5.3a) permettent de se faire une idée de l'importance de la pêche artisanale réalisée au moyen de pirogues ciblant le *Penaeus notialis* dans les zones d'estuaires du pays (2 000-4 000 tonnes). Les captures déclarées par les crevettiers au Bénin (données de 1997 à 2001) sont quant à elles très faibles et toujours inférieures à 50 tonnes, avec des valeurs minimales entre 1998 et 2000 (seulement une tonne en 1999).

Au Nigéria, la capture déclarée par les crevettiers littoraux des trois espèces citées précédemment a augmenté entre le début de la série et 2006 avant de chuter fortement en 2007. La capture minimum a été enregistrée en 2000 avant une hausse portant à des valeurs comprises entre 2 000 et 3 000 tonnes les années suivantes.

Au Cameroun, les captures de crevettes côtières réalisées par les crevettiers ont, quant à elles, fortement baissé entre le début de la série, en 1990 et 1992. Ensuite, de 1992 à 2007, elles ont oscillé entre 300 et 600 tonnes avec une valeur maximale atteinte en 2004.

Effort de pêche

Il n'y a pas d'effort de pêche spécifique pour ces pêcheries.

Indices d'abondance

CPUE

Les deux flottilles prises en considération au Nigéria (crevettiers et chalutiers littoraux) présentent des tendances similaires avec de plus grandes valeurs pour les crevettiers. La CPUE la plus élevée a été obtenue en 1998 avec 428 kg/jour de pêche pour les crevettiers et 364 kg/jour de pêche pour les chalutiers. Un an plus tard, on observe une chute de ces valeurs au niveau des deux flottilles.

Au Cameroun, la CPUE maximale a été enregistrée au début de la série, en 1990, avec une valeur de 420 kg/jour de pêche. On observe par la suite une forte chute de la CPUE jusqu'en 1992 puis une

stabilisation jusqu'à la fin de la série avec des valeurs comprises entre 40 kg/jour de pêche et 100 kg/jour de pêche au cours de la dernière décennie.

Campagnes de recherche

Aucune donnée n'a été présentée au Groupe de travail pour cet ensemble d'espèces non séparées.

5.5.4 Évaluation

Aucune évaluation n'a été réalisée pour ce groupe.

5.6 Recommandations générales d'aménagement

Pour le Nigéria et le Cameroun, le Groupe de travail a décidé d'adopter une approche de précaution dans l'attente d'obtenir davantage d'informations. Il recommande de ne pas accorder de nouvelles licences de pêche au Nigéria et de ne pas autoriser la conversion des licences de pêche des chalutiers poissonniers en licences pour crevettiers tant qu'il n'aura pas pu analyser de séries de données plus complètes et de meilleure qualité.

Les données fournies par la République démocratique du Congo étaient insuffisantes pour permettre une quelconque analyse. Le Groupe de travail ne peut donc pas émettre de recommandations et souhaite obtenir davantage d'informations lors de la prochaine réunion pour ses futures analyses.

5.7 Recherche future

À la suite de l'examen des données fournies par les pays et afin d'améliorer les analyses, le Groupe de travail émet les recommandations suivantes:

- obtenir toute l'information disponible pour l'ensemble de la zone de façon à la compiler;
- revoir et mettre à jour l'information relative à la pêcherie de *Parapenaeus longirostris* dans les eaux bissau-guinéennes;
- revoir l'ensemble des données de capture de crevettes et d'effort des quatre dernières années en Guinée;
- fournir avant la prochaine réunion l'effort de pêche de la pêcherie artisanale angolaise ciblant *Penaeus notialis* ainsi qu'une information mise à jour des pêcheries de *Parapenaeus longirostris*;
- analyser les données de capture et d'effort de pêche de *Parapenaeus longirostris* par trait de chalut en Angola et réaliser un échantillonnage biologique mensuel ainsi qu'un échantillonnage des tailles de cette espèce à bord des navires;
- obtenir des statistiques de capture et d'effort de pêche par engin pour chaque pays ;
- poursuivre l'échantillonnage des débarquements de façon à obtenir des données par engin et impliquer les flottilles qui ne sont pas encore couvertes;
- séparer par espèce l'ensemble des données de capture relatives aux crevettes;
- démarrer l'échantillonnage des paramètres biologiques dans les pays où il n'est pas encore réalisé.

6. CÉPHALOPODES SUD

6.1 Pêcheries

Dans la sous-région, les pêches de céphalopodes sont réalisées par des flottilles hétérogènes qui capturent le poulpe, la seiche et le calmar en tant qu'espèces ciblées ou comme prises accessoires. Trois différents types de pêcheries sont généralement prises en compte: la pêcherie artisanale, la pêcherie industrielle nationale et les pêcheries industrielles étrangères.

Les espèces de céphalopodes les plus communément exploitées dans la sous-région sont le poulpe commun (*Octopus vulgaris*), les seiches (principalement *Sepia hierredda*) et le calmar (*Loligo vulgaris*). Le groupe des seiches compte de nombreuses espèces et *Sepia hierredda* est la plus abondante dans les captures commerciales de la sous-région. Les zones de pêche du poulpe se trouvent surtout dans la partie nord de la sous-région (en Guinée-Bissau et en Guinée). Au cours des deux dernières années, *Octopus vulgaris* était très présent dans les eaux de la Guinée-Bissau. Les seiches (*Sepia* spp.) constituent le groupe d'espèce dominant en Guinée, en Sierra Leone et au Libéria. On relève également une importante pêcherie de seiches au Ghana. Le calmar est surtout présent dans la partie nord de la sous-région COPACE et plus rare dans les captures réalisées dans les zones au sud du Sénégal.

Les changements observés dans les conditions environnementales (courant de Guinée et contre-courant équatorial) ainsi que les mouvements migratoires limités de ces espèces semblent justifier l'existence de stocks différents pour chaque pays de la sous-région et, par conséquent, des évaluations individuelles de chaque stock seront entreprises.

En Guinée, les céphalopodes sont ciblés par les pêcheries industrielles et artisanales. La flottille espagnole a commencé à y être active en 1986 dans le cadre d'un accord de pêche avec l'Union européenne qui garantissait des opérations continues et une reconduction régulière de l'accord. En 1990, la flottille opérant dans la zone comptait 27 navires. Le chiffre a progressivement diminué jusqu'à un seul navire en 1994 et a fluctué entre un et quatre jusqu'en 2001. Depuis 2001, il n'y a plus de navires espagnols en activité dans ce pays. Beaucoup de ces navires disposaient aussi de licences pour opérer en Guinée-Bissau.

Les céphalopodes ne sont pas ciblés par les flottilles industrielles en Sierra Leone mais sont capturés en tant que prises accessoires par les crevettiers et les chalutiers poissonniers. Les seiches (*Sepia* spp.) dominent ces ressources et représentent environ 10 pour cent des prises accessoires de la pêcherie industrielle des dernières années.

Au Ghana, les ressources en céphalopodes sont dominées par la seiche de l'espèce *Sepia hierredda* qui représente plus de 90 pour cent de la biomasse totale. Cette ressource est exclusivement ciblée par la flottille industrielle ghanéenne qui était principalement composée de chalutiers industriels jusqu'à l'introduction de chalutiers-bœufs en 2002. On compte actuellement 37 chalutiers industriels et sept chalutiers-bœufs en activité dans les eaux ghanéennes. Les chalutiers industriels sont des navires à la coque en acier d'un tonnage brut de 450 tonnes de jauge brute (TJB), de 35 mètres de longueur totale et d'une puissance de 600 CV. Ils conservent leurs captures congelées et leurs sorties en mer durent environ un mois. Les chalutiers bœufs sont également en acier. D'une longueur totale de 20 mètres et d'une puissance de 150 CV, ils réalisent des sorties d'une semaine et ont recours à la glace pour conserver les captures.

6.2 Schéma et intensité d'échantillonnage

6.2.1 Capture et effort

Les données de capture et d'effort des pêcheries espagnoles de céphalopodes dans l'ensemble de la sous-région sont obtenues à partir des livres de bord et d'un réseau d'enquêteurs dans les principaux ports de débarquement (Las Palmas, Vigo, Cangas et Marín). Les enquêteurs collectent des informations détaillées sur l'effort de pêche de chaque navire et lors de chaque sortie (jours de pêche et jours en mer) ainsi que sur les débarquements des espèces ciblées et des prises accessoires. L'analyse combinée de ces deux sources d'information est utilisée pour établir des statistiques mensuelles en matière de débarquements et d'effort de pêche par flottille.

Aucun scientifique de Guinée-Bissau n'a participé à la réunion. L'information relative au programme de collecte statistique n'a donc pas été présentée au Groupe de travail pour ce pays.

6.2.2 Paramètres biologiques de captures et débarquements

Aucune donnée biologique provenant des captures ou des débarquements n'a été présentée au Groupe de travail de la part des pays.

6.2.3 Campagnes de recherche

Aucune campagne n'a été menée dans la sous-région depuis la dernière réunion du Groupe de travail qui a eu lieu en 2005. En novembre 2008, l'Espagne et la Guinée-Bissau ont réalisé une campagne scientifique conjointe pour évaluer l'état des stocks démersaux dans les eaux bissau-guinéennes. L'information biologique ainsi collectée sur les céphalopodes sera disponible lors de la prochaine réunion du Groupe de travail.

6.3 Seiche (*Sepia* spp.)

6.3.1 Caractéristiques biologiques

Aucune donnée n'a été présentée au Groupe de travail.

6.3.2 Identité du stock

Contrairement à ce que l'on observe dans les zones de pêche situées plus au nord (Dahkla, Cap Blanc et Sénégal) où le poulpe est l'espèce la plus abondante dans les captures des flottilles ciblant les céphalopodes, les espèces de seiches, et en particulier *Sepia hierredda*, dominent celles de la sous-région sud du COPACE, surtout en Guinée-Bissau, en Guinée Conakry et au Ghana. Cette distribution particulière et les mouvements migratoires apparemment limités de cette espèce peuvent dès lors justifier l'existence de stocks différents pour chaque pays. Les quatre unités de stock définies lors de la précédente réunion en 2005 et identifiées jusqu'à présent sont:

- le stock de Guinée-Bissau (11°N–12°N);
- le stock de Guinée-Conakry (9°N–11°N);
- le stock de Sierra Leone (7°N–10°N);
- le stock du Ghana (4°N–6°N).

6.3.3 Tendances des données

Captures

Le volume maximal de captures totales de seiches dans la sous-région était estimé en 1995 à 16 000 tonnes pour l'ensemble des flottilles. Il est ensuite impossible d'estimer les tendances car la plupart des pays n'ont pas déclaré les captures de leurs flottilles au cours des dernières années de la période analysée (1990-2007). Il semble cependant que le gros de la production de seiches se concentre en Guinée-Bissau et en Guinée. Le Ghana vient ensuite avec des captures plus ou moins stables autour de 3 000 tonnes par an. Le Tableau et la Figure 6.3.3a présentent les captures annuelles de *Sepia* spp. de chaque stock par flottille.

Guinée-Bissau

Aucun scientifique de Guinée-Bissau n'a participé à la réunion et aucune analyse n'a été réalisée par le Groupe de travail.

Guinée

Les captures de seiches des flottilles sous licence pêchant en Guinée-Conakry ont été présentées au Groupe de travail.

Sierra Leone

Les prises accessoires de seiches par les crevettiers et les chalutiers poissonniers au cours de la période 1994-2007 ont été analysées par le Groupe de travail. La moyenne annuelle des captures de seiches s'élevait à environ 530 tonnes pour les crevettiers et à environ 300 tonnes pour les chalutiers poissonniers. Dans ces deux pêcheries, les captures varient entre 330 tonnes en 1998 et 1 500 tonnes

en 2003 avec une tendance légèrement orientée à la hausse entre 2000 et 2004 (dernières années de données disponibles de la série).

Libéria

Les captures réalisées par les pêcheries artisanales et industrielles dans les eaux libériennes sont plus réduites. Il n'y a qu'en 2005 qu'une valeur relativement plus élevée (530 tonnes) a été observée dans les deux pêcheries combinées.

Bénin

Les flottilles pêchant les ressources démersales au Bénin ne semblent capturer les seiches que de façon marginale. Le maximum des prises accessoires de ces espèces dans les pêcheries artisanales et industrielles étrangères a été atteint en 2004 (86 tonnes). Lors des autres années de la série (1990-2004), elles n'ont jamais dépassé 50 tonnes par an.

Ghana

Le Tableau 6.3.3a présente les captures de seiches des chalutiers ghanéens au cours de la période 1990-2006. Elles étaient en moyenne d'environ 2 500 tonnes par an. Il faut souligner l'apparition dans cette pêcherie d'une flottille de chalutiers-bœufs depuis 2003. La Figure 6.3.3a présente la tendance générale des captures qui oscillent entre 1 500 et 3 000 tonnes au cours de la période prise en considération.

Angola

L'information statistique concernant les captures de seiches dans la pêcherie industrielle démersale en Angola couvre la période 1995-2007. La série présente une tendance générale orientée à la hausse avec des captures qui passent de 133 tonnes en 1995 à 643 tonnes en 2007. La progression des captures n'a cependant pas été constante et des valeurs maximales supérieures à 1 000 tonnes ont été observées en 2002, 2003 et 2006 (Tableau 6.3.3a).

Effort

Les séries d'effort disponibles pour la Guinée-Bissau, la Guinée, la Sierra Leone, le Bénin, le Ghana et l'Angola sont présentées dans le Tableau 6.3.3b et dans la Figure 6.3.3c.

Guinée-Bissau

Aucun scientifique de Guinée-Bissau n'a participé à la réunion et aucune analyse n'a été réalisée par le Groupe de travail.

Guinée

L'effort de pêche total en Guinée s'est maintenu à de faibles niveaux orientés à la baisse entre 1990 (3 900 jours de pêche) et 1994 (140 jours de pêche). Au cours de ces années, cet effort correspondait exclusivement à celui de la flottille des chalutiers espagnols. Ces navires ont maintenu une très faible activité en Guinée entre 1996 (186 jours de pêche) et 2001 (79 jours de pêche), année où ils ont quitté cette pêcherie. En 1995, d'autres flottilles ont rejoint la pêcherie et l'effort de pêche a littéralement explosé pour passer de 11 900 de cette année à 28 000 jours de pêche en peu de temps, l'année 2001 est marqué d'une inflexion dans cette évolution où l'effort a commencé à décroître jusqu'en 2005 qui est la dernière année de la série dont les données sont disponibles avec 17 500 jours de pêche. Depuis, aucune nouvelle information n'a été présentée au Groupe de travail.

Sierra Leone

En ce qui concerne la Sierra Leone, les données d'effort correspondent aux crevettiers et aux chalutiers poissonniers démersaux pour lesquels les céphalopodes constituent une partie des prises accessoires. Les séries disponibles couvrent la période 1994-2007. Au cours de ces années, on observe une tendance orientée à la baisse de l'effort des crevettiers qui passe de 12 700 jours de pêche en 1996 à un minimum de 4 900 jours de pêche en 2007. Pour les chalutiers poissonniers démersaux, on relève la même tendance entre 1994 (2 655 jours de pêche) et 1998 (992 jours de pêche). Cette période a été suivie d'une autre marquée par des augmentations variables de l'effort qui a pris fin en 2005

(4 771 jours de pêche). L'effort de pêche a alors recommencé à baisser pour atteindre le minimum de l'ensemble de la série en 2006 (845 jours de pêche) avant de remonter légèrement à 1 260 jours de pêche en 2007.

Bénin

Les données d'effort du Bénin correspondent exclusivement à celles de la pêche artisanale et ne couvrent que la période 2001-2006. Après 2002, l'effort annuel a subi des variations plutôt limitées autour d'une valeur moyenne de 9 500 jours de pêche.

Ghana

La principale série d'effort du Ghana est celle de la flottille de chalutiers industriels dont la tendance est restée orientée à la hausse de 1993 (3 500 jours de pêche) à 2006 (9 800 jours de pêche). La série relative aux chalutiers-bœufs est bien plus courte et ne prend en compte que la période 2003-2006. Ses valeurs sont aussi très largement inférieures à celles des chalutiers industriels: de 1 600 jours de pêche en 2003 à 1595 jours de pêche en 2006 avec un minimum de 1 600 jours de pêche en 2004 et avec un maximum en 2005 (2 000 jours de pêche).

Angola

En Angola, les données d'effort sont disponibles pour la flottille de chalutiers industriels pour lesquels les céphalopodes sont des prises accessoires. Les séries couvrent les années 2005, 2006 et 2007, avec respectivement 9 800, 10 400 et 9 300 jours de pêche.

Indices d'abondance

Les indices d'abondances (CPUE) relatives aux seiches sont exprimés en kilogrammes par jour de pêche et n'ont été estimés que dans les pays de la sous-région où il existe des flottilles ciblant spécifiquement les céphalopodes.

Guinée

Les séries de la CPUE espagnole de la pêche de Guinée ne sont disponibles que jusqu'en 2001, année où l'activité de la flottille espagnole s'est arrêtée. L'information au sujet des autres flottilles en activité dans le pays couvre la période jusqu'en 2005 (Tableau 6.3.3b). La CPUE espagnole a baissé de 1 659 kg/jour de pêche en 1996 à 328 kg/jour de pêche en 2000 pour ensuite remonter à 354 kg/jour de pêche en 2001. La CPUE des autres flottilles était en moyenne de 300 kg/jour de pêche au cours de la période 1995-2005 (Figure 6.3.3c).

Ghana

La CPUE de la flottille industrielle ghanéenne a varié entre 628 kg/jour de pêche en 1991 et 268 kg/jour de pêche en 2006. Pour l'année 2007, sa valeur a été estimée comme la moyenne arithmétique des trois dernières années de la série des données disponibles, c'est-à-dire 2004-2006 (Tableau et Figure 6.3.3c).

Données biologiques

Aucune nouvelle donnée relative à la composition par taille ou à d'autres paramètres biologiques (croissance, reproduction, alimentation, etc.) de *Sepia* spp. n'a été fournie au Groupe de travail.

6.3.4 Évaluation

En raison du manque de nouvelles informations au sujet de certaines pêcheries (Guinée-Bissau et Guinée) et du caractère peu fiable de certaines séries pour lesquelles seule une information partielle est disponible, le Groupe de travail a décidé de limiter ses évaluations officielles au stock du Ghana.

Pour les autres stocks, quelques indications qualitatives sont fournies sur leur état à partir des tendances de la CPUE des différentes flottilles.

Guinée

Résultats

En Guinée, la CPUE relative aux seiches a baissé dans toutes les flottilles par rapport au début de la série (voir la Section 6.3.3 de ce rapport sur les tendances des données). On estime que l'état du stock est à un niveau bas.

Sierra Leone

Résultats

La situation du stock de seiches en Sierra Leone est difficile à estimer à partir de l'évolution des CPUE. Les tendances ne coïncident pas au cours des premières années des séries relatives aux flottilles en activité dans le pays alors que l'on observe une hausse générale depuis 2000. Le Groupe de travail ne trouve pas d'explication à cette évolution.

Ghana

Méthodes

Le modèle logistique de production excédentaire Schaefer a été utilisé pour l'évaluation de l'état des stocks de *Sepia* spp. au Ghana. Ce modèle est décrit en détail dans l'Annexe II.

Données

Le Groupe de travail a utilisé les données combinées de capture et d'effort des flottilles de chalutiers industriels et de chalutiers-bœufs au cours de la période 1990-2006. Les valeurs manquantes de la pêche industrielle en 2007 (effort, CPUE et captures) ont été calculées comme suit:

- effort de pêche moyen entre 2004 et 2006;
- CPUE moyenne entre 2004 et 2006;
- capture égale à la CPUE estimée de 2007 multipliée par l'effort estimé pour 2007.

Pour les indices d'abondance, le Groupe de travail a utilisé la CPUE annuelle de la flottille de chalutiers industriels au cours de la période 1990-2006. La CPUE manquante pour 2007 a été calculée comme la moyenne arithmétique de celle des années 2004-2006.

Résultats

L'ajustement du modèle aux données observées a été jugé satisfaisant. La valeur du coefficient de corrélation de Pearson était de 0,7 (Figure 6.3.4a) et les estimations des paramètres définissant le modèle étaient cohérentes avec les dynamiques biologiques et écologiques de l'espèce.

Les résultats de l'évaluation du stock ghanéen de seiches sont présentés dans le Tableau 6.3.4a. Ils montrent que le stock est surexploité aussi bien en termes de biomasse que de mortalité par pêche. La biomasse actuelle représente 74 pour cent de celle qui correspond à la production maximale équilibrée (B_{cur}/B_{MSY}) et 67 pour cent de celle qui correspond au point de référence cible $B_{0.1}$ ($B_{cur}/B_{0.1}$). La mortalité par pêche actuelle est supérieure de 47 pour cent à celle qui est nécessaire pour amener le stock au niveau de biomasse de $B_{0.1}$ ($F_{cur}/F_{0.1}$). Elle est en outre supérieure de 5 pour cent à la mortalité par pêche qui permettrait de maintenir le stock au niveau de la biomasse de 2007 (F_{cur}/F_{Sycur}).

Tableau 6.3.4a: Indicateurs de l'état du stock et de la pêche de *Sepia* spp.

Unité/CPUE utilisée	F_{cur}/F_{Sycur}	B_{cur}/B_{MSY}	F_{cur}/F_{MSY}	$F_{cur}/F_{0.1}$	$B_{cur}/B_{0.1}$
Ghana/CPUE des chalutiers ghanéens	105%	74%	132%	147%	67%

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

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

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

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

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

Discussion

Les résultats précédents indiquent que la biomasse actuelle du stock est largement inférieure à celui qui correspond à la production maximale équilibrée et à la biomasse de référence $B_{0.1}$. Si l'on se réfère aux résultats de l'évaluation précédente en 2005 obtenus à partir des données de 2004, la situation a empiré. On avait alors considéré que le stock était légèrement surexploité avec un niveau de biomasse presque égal (99 pour cent) à celui qui correspond à la production maximale équilibrée. L'effort de pêche et par conséquent, la mortalité par pêche ont continué à augmenter au cours des dernières années (2005-2007) malgré les recommandations formulées par le Groupe de travail en 2005 et acceptées lors de la XVIIIe session de ce dernier qui s'est tenue à Douala, Cameroun, en 2006. Il avait alors été recommandé de réduire l'effort de pêche appliqué en 2004 afin d'éviter une surexploitation plus sévère.

6.3.5 Recommandations d'aménagement

À partir des résultats des évaluations, le Groupe de travail émet les recommandations suivantes:

- Pour le stock de Guinée, le Groupe de travail réitère les recommandations de 2005: l'effort de pêche doit être réduit de façon significative et les captures ne doivent pas dépasser le niveau indiqué dans le rapport précédent (3 000 tonnes);
- Pour le stock du Ghana, l'effort de pêche doit être réduit et les captures ne doivent pas dépasser 2 000 tonnes par an;
- Pour le stock de Sierra Leone, le Groupe de travail a décidé de ne pas émettre de recommandation particulière étant donné les doutes au sujet des stratégies de pêche des flottilles en activité dans le pays. Un suivi plus détaillé de ces pêcheries doit démarrer.
- Enfin, il n'est pas possible d'émettre la moindre recommandation pour le stock de Guinée-Bissau car seulement une partie de l'information nécessaire pour mener des analyses correctes était disponible et parce qu'aucun scientifique du pays n'a participé à la réunion.

6.4 Poulpe (*Octopus vulgaris*)

Les poulpes sont présents en très grandes quantités dans la zone nord du COPACE où trois stocks principaux ont été identifiés (Dakhla, Cap Blanc et Sénégal). Les captures enregistrées dans la zone sud sont bien plus faibles et varient. Elles sont circonscrites à la Guinée-Bissau et à la Guinée.

6.4.1 Caractéristiques biologiques

Aucune information relative aux caractéristiques biologiques des poulpes de la sous-région n'a été présentée au Groupe de travail.

6.4.2 Identité du stock

Aucune information scientifique ne permet de définir l'identité du stock de poulpe dans la sous-région sud du COPACE.

6.4.3 Tendances des données

Les seules données disponibles relatives aux pêcheries de poulpe dans la sous-région correspondent aux séries de capture des flottilles en activité en Guinée-Bissau et en Guinée (Tableau 6.4.3a) et aux séries d'efforts des flottilles pêchant en Guinée-Conakry et en Guinée-Bissau (Tableau 6.2.2b).

Captures

Guinée-Bissau

Les captures de poulpes effectuées par la flottille espagnole en Guinée-Bissau sont présentées dans le Tableau 6.4.3a. Aucune nouvelle analyse des données n'a été réalisée car aucun scientifique de Guinée-Bissau n'a participé à la réunion du Groupe de travail.

Guinée

Deux périodes différentes sont clairement identifiées dans l'évolution des captures de poulpes en Guinée (Tableau 6.4.3a et Figure 6.4.3a). La première, entre 1990 à 1998, correspond exclusivement à des captures réalisées par la flottille chalutière espagnole. Au cours de cette période, la production n'a cessé de baisser pour passer d'un maximum d'environ 600 tonnes en 1991 à un minimum de 11 tonnes en 1998. L'activité de cette flottille s'est interrompue en 1999 pour ne reprendre que de façon marginale en 2000 et 2001 avec des productions très faibles de l'ordre de 5 tonnes par an. A partir de 1999, la pêcherie a été dominée par de nouvelles flottilles principalement composées de navires chinois et coréens. Les captures de ces nouveaux entrants dans la pêcherie ont été bien plus élevées que celles de la flottille espagnole au cours de la première période. Elles varient entre un maximum de 1387 tonnes en 2003 et un minimum de 548 tonnes en 2005. Depuis 2005, aucune nouvelle donnée n'a été présentée au sujet de ces flottilles alors qu'elles sont toujours actives dans le pays.

Effort

Les flottilles qui pêchent le poulpe dans la sous-région sont les mêmes que celles qui ciblent les seiches. Des détails relatifs aux tendances de leur effort de pêche sont disponibles dans la Section 6.3.3 de ce rapport.

Indices d'abondance

Les indices d'abondance relatifs aux poulpes (CPUE) sont exprimés en kilogrammes par jour de pêche. Ils n'ont été estimés que pour la pêcherie de Guinée-Bissau pour laquelle on dispose de suffisamment de données. Aucune analyse n'a cependant été réalisée.

6.4.4 Évaluation

Aucune évaluation n'a pu être réalisée au cours de la réunion du Groupe de travail pour les stocks de poulpe de la sous-région sud du COPACE.

6.5 Recommandations générales d'aménagement

Le Groupe de travail n'a pas été en mesure de fournir la moindre recommandation d'aménagement sur le stock de poulpe en Guinée-Bissau. Il ne disposait en effet que d'une information partielle sur cette pêcherie et aucun scientifique de ce pays n'a participé à la réunion.

6.6 Recherche future

Dans le but d'améliorer la qualité des données de base nécessaires pour l'évaluation, le Groupe de travail réitère les recommandations formulées lors de la réunion de 2005 et demande aux membres de donner la priorité, sans attendre, aux activités de recherche suivantes:

- expliquer les écarts observés entre les statistiques espagnoles obtenues par la Guinée-Bissau et celles obtenues par l'Espagne de façon à présenter des séries révisées au Groupe de travail lors de sa prochaine réunion pour permettre l'analyse et l'approbation de ces données;
- présenter les données mensuelles de capture et d'effort de toutes les pêcheries de seiches lors de la prochaine réunion du Groupe de travail (ces séries doivent couvrir la plus longue période de temps possible et notamment les années les plus récentes);
- mener des études biologiques sur la seiche afin d'obtenir les informations indispensables sur le poids mensuel moyen des captures, sur les rapports biométriques (taille-poids, taille du manteau-taille totale), sur les indices mensuels de maturité et sur la taille à la première maturité;
- préparer des séries rétrospectives de CPUE des pêcheries autres que la pêcherie espagnole de façon à disposer de séries alternatives et standardisées pour ajuster les modèles d'évaluation.

7. CONCLUSIONS GÉNÉRALES

Les résultats de l'évaluation montrent que de nombreux stocks analysés sont pleinement exploités ou surexploités. Le Groupe de travail a donc recommandé que l'effort de pêche soit réduit pour les stocks surexploités et n'augmente pas pour les autres stocks afin d'éviter leur épuisement futur. Quand c'était possible, des recommandations en matière de capture ont aussi été formulées pour chaque stock. Etant donné que de nombreuses pêcheries sont multispécifiques dans la région, une réduction globale de l'effort de pêche est nécessaire. Un résumé de l'évaluation et des mesures d'aménagement est fourni dans les Tableaux 7.1a et b.

Le Groupe de travail a utilisé un modèle de production dynamique pour ses évaluations. Quand celui-ci a fourni des résultats peu concluants pour un stock ou quand le stock n'a pas pu être évalué en raison de données insuffisantes, le Groupe de travail a fait des recommandations à partir des évaluations précédentes et des données disponibles.

Pour la plupart des stocks évalués, les seules séries disponibles pour les indices d'abondance étaient celles de la CPUE commerciale. Ces séries de données n'étant pas des échantillonnages effectués aléatoirement sur des stocks, toute modification dans les flottilles et dans les stratégies de pêche a des conséquences et les changements observés dans les CPUE ne correspondent donc pas nécessairement à des changements de l'abondance des stocks. Plusieurs séries considérées par le Groupe de travail correspondaient ainsi à des flottilles ayant connu d'importants changements lors de la période d'étude (apparition de nouvelles catégories de navires, modifications des stratégies de pêche) qui excluent leur utilisation dans les analyses. Cette situation peut être améliorée grâce à une étude plus approfondie des flottilles et de leurs captures. Le Groupe de travail recommande donc de réaliser des analyses plus détaillées lorsque des données suffisamment précises seront disponibles ainsi que de reporter et de prendre en considération dans les futurs travaux tout changement de la stratégie de pêche ou de l'efficacité de cette dernière.

Des doutes ont été émis quant aux évaluations réalisées. Ils sont surtout dus à des carences dans certaines données disponibles. Les données de capture et d'effort des dernières années sont par exemple incomplètes dans de nombreuses séries. Le Groupe de travail a aussi relevé que l'information relative aux captures et à l'effort de certains pays de la région n'est plus collectée. Dans l'ensemble, la quantité et la qualité des données dont dispose le Groupe de travail se sont détériorées depuis la dernière réunion, ce qui constitue un sérieux problème car il s'agit des données de base indispensables pour l'évaluation des stocks. Cette situation doit être corrigée au plus vite afin que le Groupe de travail puisse continuer à formuler des recommandations utiles en matière d'aménagement des pêcheries.

Les modèles de production ne prennent pas en compte les variations dans la dynamique d'exploitation et le Groupe de travail ne peut pas présenter de recommandations quant à d'éventuelles mesures techniques permettant de corriger la situation. En l'absence de données relatives à la taille ou à l'âge des captures, le Groupe de travail n'a pas pu utiliser d'autres modèles. Aucun échantillonnage biologique (fréquences de taille, poids et taille des individus, sexe, maturité, etc.) n'était en outre disponible au sujet des pêcheries. Un plan d'échantillonnage approprié s'impose donc et doit être initié pour améliorer la connaissance des stocks et des pêcheries que couvre le Groupe de travail.

Plusieurs campagnes de recherche ont été menées dans la sous-région au cours des dernières années par des navires nationaux et internationaux. Ces campagnes constituent une importante source d'information indépendante sur les pêcheries et plusieurs stocks ont pu être analysés en utilisant ces données comme indice d'abondance. Le Groupe de travail encourage donc la réalisation de futures analyses et la poursuite de ces séries de campagnes scientifiques par les différents navires de recherche dans la région.

REFERENCES

- Banerji, S.K.** 1974. Fishery statistics in West Africa. Work undertaken during the period September 1971-February 1973. FAO, Rome, 16 pp.
- 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/CECAF Working Group on the assessment of demersal resources Conakry, Guinea, 19-29 September 2003/Rapport du Groupe de travail FAO/COPACE sur l'évaluation des ressources démersales. Conakry, Guinée, 19-29 septembre 2003. Rome. FAO, 372 pp.
- Haddon, M.** 2001. Modeling and Quantitative Methods in Fisheries. Chapman and Hall/CRC.
- Koranteng, K.A. and Nmashie, O.O.** 1987. Ghana Canoe Frame Survey, 1986. Information Report No. 21. Fisheries Department, Research and Utilization Branch, Tema, Ghana.
- López Abellán, L.J. & De Cardenás, E.** 1990. Resultados de la campaña de prospección pesquera de los stocks de crustáceos en aguas de la República de Angola "Angola 8903". *Inf.Téc.Inst.Esp.Oceanogr.*, 89, 140 pp.
- López Abellán, L.J. & García-Talavera, U.** 1992. Resultados de la campaña de prospección pesquera de los stocks de crustáceos profundos en aguas de la República de Angola "Angola 9011". *Inf.Téc.Inst.Esp. Oceanogr.*, 119, 73 pp.
- Schaefer, M.B.** 1954. Some aspects of the dynamics of populations important to the management of commercial marine fisheries. *Bulletin of the Inter-American tropical tuna commission*, 1, 25-56.

TABLES/TABLEAUX

Table/Tableau 1.6.1: Summary recommendations and actions taken during the period 2005–2008/
Résumé des recommandations et des actions entreprises au cours de la période 2005-2008 – COPACE SUD

Sous-groupe/unité	Recherches futures (Groupe de travail 2005)	Actions entreprises (2005-2008)
SUD Poissons démersaux, Sous-groupe 1 (<i>Pseudotolithus elongatus</i>, <i>Pseudotolithus spp.</i>, <i>Galeoides</i> <i>decadactylus</i>, <i>Arius spp.</i>, <i>Sparidae</i>, <i>Cynoglossus spp.</i>, <i>Pomadasys spp.</i>) (Guinée-Bissau + Guinée + Sierra Leone + Cap Vert)	1. Obtenir les captures spécifiques des principaux sparidés (par ex. <i>Sparus caeruleostictus</i> et <i>Pagellus bellottii</i>). Vérifier la composition des différents groupes d'espèces <i>Pseudotolithus</i> spp., sparidés et <i>Cynoglossus</i> spp. 2. Reprendre la collecte des données biologiques grâce à l'échantillonnage à bord des navires poissonniers industriels en donnant la priorité aux principales espèces de façon à obtenir un catalogue complet des paramètres biologiques de base. 3. Envisager la possibilité de mener des campagnes avec les navires de recherche et/ou commerciaux. 4. Envisager la possibilité d'utiliser les CPUE des campagnes. 5. Intensifier l'échantillonnage des fréquences de taille et la composition des captures par espèce de toutes les pêcheries principales. 6. Suivre l'état des prises accessoires des espèces de <i>Sepia</i> spp. par les chalutiers industriels. 7. Diriger l'effort de recherche vers l'étude de la taille et de la composition des espèces sans oublier l'analyse des prises accessoires des crevettiers.	1. La Sierra Leone a démarré ce travail en 2008 2. La Sierra Leone a démarré ce travail en 2008 avec des observateurs à bord des navires et dans les sites de débarquement. Aucun autre pays n'a eu la possibilité de le faire. 3. En 2005, 2006 et 2007 avec le N/R F. NANSEN; en 2006 et 2007 avec le navire de recherche guinéen N/R LANSANA CONTE 4. Rien n'a été fait en ce sens pour ce sous-groupe. 5. Rien n'a été fait en ce sens. 6. Rien n'a été fait en ce sens. 7. Rien n'a été fait en ce sens.

Table/Tableau 1.6.1 (cont.): Summary recommendations and actions taken during the period 2005–2008/
Résumé des recommandations et des actions entreprises au cours de la période 2005-2008 – COPACE SUD

Sous-groupe/unité	Recherches futures (Groupe de travail 2005)	Actions entreprises (2005-2008)
Poissons démersaux, Sous-groupe 2 (<i>Brachydeuterus auritus</i>, <i>Galeoides decadactylus</i>, <i>Dentex</i> spp., <i>Pagellus bellottii</i>, <i>Pseudolithus</i> spp.) (Côte d'Ivoire + Ghana + Togo + Bénin)	1. Spécifier la nature des pêcheries artisanales ghanéennes (capture et effort par engin). 2. Collecter des données auprès des pêcheries artisanales en Côte d'Ivoire et au Bénin. 3. Intensifier l'échantillonnage biologique des espèces ciblées dans les quatre pays. 4. Analyser de façon plus approfondie les données disponibles des campagnes.	1. Description réalisée. 2. Collecte réalisée au Bénin mais pas en Côte d'Ivoire. 3. Aucun échantillonnage biologique n'était disponible pour le Groupe de travail. 4. On a utilisé l'ensemble de la série du N/R F. NANSEN de 1999 à 2007 comme indice d'abondance dans les modèles d'évaluation.

Table/Tableau 1.6.1 (cont.): Summary recommendations and actions taken during the period 2005–2008/
Résumé des recommandations et des actions entreprises au cours de la période 2005-2008 – COPACE SUD

Sous-groupe/unité	Recherches futures (Groupe de travail 2005)	Actions entreprises (2005-2008)
Poissons démersaux, sous-groupe 3 <i>(Pseudotolithus spp., Galeoides decadactylus, Dentex spp., Cynoglossus spp., Arius spp. Merluccius polli Brachydeuterus auritus,)</i> (Nigéria + Cameroun, Angola + Congo + Gabon)	1. Poursuivre la collecte des données relatives aux pêcheries artisanales. 2. Fournir davantage de détails quant à la capture et à l'effort des pêcheries artisanales. 3. Séparer les principales espèces dans les captures. 4. Intensifier l'échantillonnage biologique (au Nigéria, en Angola et au Cameroun) ou démarrer cette activité (en République démocratique du Congo et au Gabon). 5. Poursuivre l'analyse des fréquences de taille au Nigéria. 6. Identifier les prises accessoires des crevettiers.	1. La plupart des pays ont fourni des données. 2. Le Congo et la République démocratique du Congo ont fourni des données relatives à l'effort de pêche. 3. Très peu a été réalisé en ce sens. 4. Aucune donnée biologique n'a été fournie au Groupe de travail. 5. Aucune fréquence de taille n'a été fournie par le Nigéria. 6. Rien n'a été fait en ce sens.

Table/Tableau 1.6.1(cont.): Summary recommendations and actions taken during the period 2005–2008/
Résumé des recommandations et des actions entreprises au cours de la période 2005-2008 – COPACE SUD

Sous-groupe/unité	Recherches futures (Groupe de travail 2005)	Actions entreprises (2005-2008)
Crevettes <i>Parapeneus longirostris</i> <i>Penaeus notialis</i> (Guinée-Bissau, Guinée, Sierra Leone, Ghana, Nigéria*, Cameroun, Gabon, Congo, République démocratique du Congo, Guinée, Angola)	1. Compiler l'ensemble de l'information disponible pour toute la zone. 2. Reprendre et mettre à jour l'information relative aux pêcheries de <i>P. longirostris</i> dans les eaux de Guinée-Bissau . 3. Reprendre toutes les données de capture et d'effort relatives aux crevettes en Guinée au cours des quatre dernières années. 4. Fournir avant la prochaine réunion l'effort des pêcheries artisanales angolaises de <i>P. notialis</i> ainsi que l'information mise à jour au sujet des pêcheries de <i>P. longirostris</i> dans ce pays. 5. Analyser les données de capture et d'effort relatives à <i>P. longirostris</i> à partir de chaque débarquement en Angola. L'échantillonnage des tailles et l'échantillonnage biologique de cette espèce sont recommandés sur une base mensuelle. 6. Obtenir les statistiques de capture et d'effort par engin de pêche au niveau de chaque pays. 7. Poursuivre l'échantillonnage des débarquements de façon à obtenir des données par engin de pêche et étendre le système aux flottilles non encore couvertes. 8. Toutes les captures de crevettes doivent être ventilées par espèces. 9. Démarrer l'échantillonnage des paramètres biologiques dans les pays où celui-ci n'est pas encore réalisé.	2. Les scientifiques de Guinée-Bissau n'ont pas participé à la réunion. 3. Le Ghana a revu les données de capture et d'effort. 4. et 5. L'Angola n'a pas mis à jour les données relatives aux crevettes. 6. Seul le Libéria n'a pas présenté de données de capture et d'effort par engin. 9. La Sierra Leone a démarré l'échantillonnage biologique des crevettes.

* *Penaeus notialis*, *Penaeus monodon* et *Parapenaeopsis atlantica*

Table/Tableau 1.6.1(cont.): Summary recommendations and actions taken during the period 2005– 2008/
Résumé des recommandations et des actions entreprises au cours de la période 2005-2008 – COPACE SUD

Sous-groupe/unité	Recherches futures (Groupe de travail 2005)	Actions entreprises (2005-2008)
Céphalopodes <i>Sepia</i> sp. (Guinée-Bissau, Guinée, Ghana)	1. Expliciter les écarts observés entre les statistiques espagnoles obtenues par la Guinée-Bissau et celles obtenues par l'Espagne de façon à présenter des séries révisées au Groupe de travail lors de sa prochaine réunion pour permettre l'analyse et l'approbation de ces données. 2. Présenter les données mensuelles de capture et d'effort de toutes les pêcheries de seiches lors de la prochaine réunion du Groupe de travail. Ces séries doivent couvrir la plus longue période de temps possible et notamment les années les plus récentes. 3. Mener des études biologiques sur les seiches afin d'obtenir les informations indispensables sur le poids mensuel moyen des captures, sur les rapports biométriques (taille-poids, taille du manteau-taille totale), sur les indices mensuels de maturité et sur la taille à la première maturité. 4. Préparer des séries de CPUE des pêcheries autres que la pêcherie espagnole de façon à disposer de séries alternatives et standardisées pour ajuster les modèles d'évaluation.	Aucune de ces recommandations n'a été suivie.

Table/Tableau 1.8.1: Summary of surveys in CECAF South Area / Résumé des campagnes dans la zone du COPACE SUD

Pays	Navire	Date	Objectif	Échantillonnage	Nombre de débarquements	Information collectée	Profondeurs
Guinée-Bissau	Vizconde de Eza	octobre 2002	Évaluation des ressources démersales	Stratifié aléatoire	66	B; O; Bio;	15 - 950
Guinée-Bissau	Al-awam	juin-juillet 2004	Évaluation des ressources démersales	Stratifié aléatoire	141	B; O; Bio;	10 - 600
Guinée-Bissau	General Lansana Conte	septembre-octobre 2006	Évaluation des ressources démersales	Stratifié aléatoire	113	B ; O ; Bio,	10 - 500
Guinée-Bissau	Vizconde de Eza	octobre 2008	Évaluation des ressources démersales	Stratifié aléatoire		B; O; Bio; Ic; Ben	15 - 1 000
Guinée	Al-awam	septembre 2002	Évaluation des ressources démersales	Stratifié aléatoire	120	B; O; Bio;	5 - 400
Guinée	Lansana Conte	décembre 2004 - janvier 2005	Évaluation des ressources démersales	Stratifié aléatoire	71	B; O; Bio;	5 - 40
Guinée	General Lansana Conte	avril 2007	Évaluation des ressources démersales	Stratifié aléatoire	109	B;O;Bio	5 - 80
Guinée	General Lansana Conte	novembre-décembre 2007	Évaluation des ressources démersales	Systématique	117	B;O;Bio	4 - 55
Guinée	General Lansana Conte	mars 2008	Évaluation des ressources démersales	Systématique	118	B;O;Bio	5 - 166
Sierra Leone	Itaf Deme	mai-juin 2008	Évaluation des ressources démersales et pélagiques	Stratifié aléatoire			
Sierra Leone	Itaf Deme	novembre-décembre 2008	Évaluation des ressources démersales et pélagiques	Stratifié aléatoire			
Guinée-Bissau, Guinée, Sierra Leone, Libéria	Dr.Fridtjof Nansen	29 avril- 16 mai 2006	Évaluation des ressources démersales et pélagiques	Stratifié aléatoire		B; O; Bio; Pl, Ic; Ben	15 - 100
Guinée-Bissau, Guinée, Sierra Leone, Libéria	Dr.Fridtjof Nansen	05-29 mai 2007	Évaluation des ressources démersales et pélagiques	Stratifié aléatoire		B; O; Bio; Pl, Ic; Ben	15 - 100
Côte d'Ivoire, Ghana, Togo, Bénin	Dr.Fridtjof Nansen	19 avri - 06 mai 1999	Évaluation des ressources démersales et pélagiques	Stratifié aléatoire		B; O; Bio; Ic;	15 - 100

Pays	Navire	Date	Objectif	Échantillonnage	Nombre de débarquements	Information collectée	Profondeurs
Côte d'Ivoire, Ghana, Togo, Bénin	Dr.Fridtjof Nansen	29 août-17 septembre 2000	Évaluation des ressources démersales et pélagiques	Stratifié aléatoire	129	B; O; Bio; Ic;	15 - ??
Côte d'Ivoire, Ghana, Togo, Bénin	Dr.Fridtjof Nansen	6 juillet-09 août 2002	Évaluation des ressources démersales et pélagiques	Stratifié aléatoire	156	B; O; Bio; Ic;	15 - 100
Côte d'Ivoire, Ghana, Togo, Bénin	Dr.Fridtjof Nansen	14 mai-08 juin 2004	Évaluation des ressources démersales et pélagiques	Stratifié aléatoire	142	B; O; Bio; Ic;	15 - 100
Côte d'Ivoire, Ghana, Togo, Bénin	Dr.Fridtjof Nansen	03-29 mai 2005	Évaluation des ressources démersales et pélagiques	Stratifié aléatoire	165	B; O; Bio; Ic;	15 - 100
Côte d'Ivoire, Ghana, Togo, Bénin	Dr.Fridtjof Nansen	19 mai 07 juin 2006	Évaluation des ressources démersales et pélagiques	Stratifié aléatoire	166	B; O; Bio; Ic; Pl; Ben	16 - 100
Côte d'Ivoire, Ghana, Bénin, Togo, Cameroun, Sao Tomé-et-Principe, Gabon, Congo	Dr.Fridtjof Nansen	3 juin-6 juillet 2007	Évaluation des ressources démersales et pélagiques	Stratifié aléatoire			
Nigéria, Cameroun, Guinée équatoriale, Sao Tomé-et-Principe	Dr.Fridtjof Nansen	11 juin-13 juillet 2004	Évaluation des ressources démersales et pélagiques	Stratifié aléatoire	135	B; O; Pl; Ic; Bio;	20 > 200
Nigéria, Cameroun, Sao Tomé-et-Principe, Congo, Gabon	Dr.Fridtjof Nansen	04 juin-15 juillet 2005	Évaluation des ressources démersales et pélagiques	Stratifié aléatoire	274	B; O; Pl; Ic; Bio; Ben;	20 > 500
Nigéria, Cameroun, Sao Tomé-et-Principe, Congo, Gabon	Dr.Fridtjof Nansen	juin-juillet 2006	Évaluation des ressources démersales et pélagiques	Stratifié aléatoire		B; O; Pl; Ic; Bio; Ben;	21 > 500

Table/Tableau 1.8.1 (cont.): Summary of surveys in CECAF south area / Résumé des campagnes dans la zone du COPACE SUD

Pays	Navire	Date	Objectif	Échantillonnage	Nombre de débarquements	Information collectée	Profondeurs
Nigéria, Cameroun, Sao Tomé-et-Principe, Congo, Gabon	Dr.Fridtjof Nansen	juin-juillet 2007	Évaluation des ressources démersales et pélagiques	Stratifié aléatoire		B; O; Pl; Ic; Bio; Ben;	21 > 500
Gabon	Vizconde de Eza	novembre 2002	Évaluation des ressources démersales	Stratifié aléatoire	132	B; Bio;	15 - 950
Angola (du fleuve Congo au Cunène)	Dr.Fridtjof Nansen	mars 2001	Évaluation des ressources démersales	Stratifié aléatoire	154	B; O; Bio;	20 - 800
Angola (du fleuve Congo au Cunène)	Dr.Fridtjof Nansen	mars 2002	Évaluation des ressources démersales	Stratifié aléatoire	189	B; O; Bio;	20 - 800
Angola (du fleuve Congo au Cunène)	Dr.Fridtjof Nansen	mars 2003	Évaluation des ressources démersales	Stratifié aléatoire	206	B; O; Bio;	20 - 800
Angola (nord et centre)	Vizconde de Eza	novembre 2003	Évaluation des ressources démersales	Stratifié aléatoire	95	B; O; Bio; P;	20 - 800
Angola (du fleuve Congo au Cunène)	Dr.Fridtjof Nansen	mars-avril 2004	Évaluation des ressources démersales	Stratifié aléatoire	206	B; O; Bio;	20 - 800
Angola (du fleuve Congo au Cunène)	Dr.Fridtjof Nansen	mars-avril 2005	Évaluation des ressources démersales	Stratifié aléatoire	220	B; O; Bio;	20 - 800
Angola (du fleuve Congo au Cunène)	Dr.Fridtjof Nansen	mars-avril 2006	Évaluation des ressources démersales	Stratifié aléatoire		B; O; Bio;	21 - 800
Angola (du fleuve Congo au Cunène)	Dr.Fridtjof Nansen	mars-avril 2007	Évaluation des ressources démersales	Stratifié aléatoire		B; O; Bio;	22 - 800
Angola (du fleuve Congo au Cunène)	Dr.Fridtjof Nansen	mars 2008	Évaluation des ressources démersales	Stratifié aléatoire		B; O; Bio;	23 - 800
Angola	Lansana Conte	06 juin-7 juillet 2006	Évaluation des ressources démersales côtières	Stratifié aléatoire		B; O; Bio;	
Angola	Lansana Conte	31 août-3 septembre 2007	Évaluation des ressources démersales côtières	Stratifié aléatoire		B; O; Bio;	
Angola	Lansana Conte	6 juin-11 juillet 2008	Évaluation des ressources démersales côtières	Stratifié aléatoire		B; O; Bio;	

Table/Tableau 1.8.1 (cont.): Summary of surveys in CECAF south area / Résumé des campagnes dans la zone du COPACE SUD

Pays	Navire	Date	Objectif	Échantillonnage	Nombre de débarquements	Information collectée	Profondeurs
Nigéria, Cameroun, Sao Tomé-et-Principe, Congo, Gabon	Dr.Fridtjof Nansen	juin-juillet 2007	Évaluation des ressources démersales et pélagiques	Stratifié aléatoire		B; O; Pl; Ic; Bio; Ben;	21 > 500
Gabon	Vizconde de Eza	novembre 2002	Évaluation des ressources démersales	Stratifié aléatoire	132	B; Bio;	15 - 950
Angola (du fleuve Congo au Cunène)	Dr.Fridtjof Nansen	mars 2001	Évaluation des ressources démersales	Stratifié aléatoire	154	B; O; Bio;	20 - 800
Angola (du fleuve Congo au Cunène)	Dr.Fridtjof Nansen	mars 2002	Évaluation des ressources démersales	Stratifié aléatoire	189	B; O; Bio;	20 - 800
Angola (du fleuve Congo au Cunène)	Dr.Fridtjof Nansen	mars 2003	Évaluation des ressources démersales	Stratifié aléatoire	206	B; O; Bio;	20 - 800
Angola (nord et centre)	Vizconde de Eza	novembre 2003	Évaluation des ressources démersales	Stratifié aléatoire	95	B; O; Bio; P;	20 - 800
Angola (du fleuve Congo au Cunène)	Dr.Fridtjof Nansen	mars-avril 2004	Évaluation des ressources démersales	Stratifié aléatoire	206	B; O; Bio;	20 - 800
Angola (du fleuve Congo au Cunène)	Dr.Fridtjof Nansen	mars-avril 2005	Évaluation des ressources démersales	Stratifié aléatoire	220	B; O; Bio;	20 - 800
Angola (du fleuve Congo au Cunène)	Dr.Fridtjof Nansen	mars-avril 2006	Évaluation des ressources démersales	Stratifié aléatoire		B; O; Bio;	21 - 800
Angola (du fleuve Congo au Cunène)	Dr.Fridtjof Nansen	mars-avril 2007	Évaluation des ressources démersales	Stratifié aléatoire		B; O; Bio;	22 - 800
Angola (du fleuve Congo au Cunène)	Dr.Fridtjof Nansen	mars 2008	Évaluation des ressources démersales	Stratifié aléatoire		B; O; Bio;	23 - 800
Angola	Lansana Conte	06 juin-7 juillet 2006	Évaluation des ressources démersales côtières	Stratifié aléatoire		B; O; Bio;	
Angola	Lansana Conte	31 août-3 septembre 2007	Évaluation des ressources démersales côtières	Stratifié aléatoire		B; O; Bio;	
Angola	Lansana Conte	6 juin-11 juillet 2008	Évaluation des ressources démersales côtières	Stratifié aléatoire		B; O; Bio;	

Table/Tableau 2.3.3a: Catches (tonnes) of *Pseudotolithus elongatus* in Guinea, Sierra Leone and Liberia/
Captures (tonnes) de *Pseudotolithus elongatus* en Guinée, en Sierra Leone et au Libéria

Country	Fleet	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Guinea-Bissau	Demersal fish trawler	1	3					162	131						
	Cephalopod trawler							26	129						
	Shrimp trawler								114						
Guinea	Demersal fish trawler		461	394	3886	2092	2560	4779	4779	2820	4037	1057	224		
	Cephalopod trawler		233	66	6	25	31	21	26	1	0	563	138		
	Shrimp trawler		0	1	2	0	17	8	0	6	3	0	28		
	Artisanal – Setnet		65	76	98	62	70	195	189	113	472	505			
	Artisanal – Driftnet		427	416	403	201	213	815	882	1863	2535	1436			
	Artisanal – Ringnet		2858	2374	1903	2108	680	2416	3645	4464	5952	4357			
	Artisanal – Purse seine		221	317	89	120	18	159	125	50	19	0			
	Artisanal – Handline		13	40	31	42	15	173	8	0	0	845			
	Artisanal – Longline		72	157	221	248	75	256	320	608	798	537			
Sierra Leone	Shrimp trawler	274	480	392	199	256	137	73	40	5	30	6	12	17	15
	Demersal fish trawler	175	146	45	122	58	693	362	501	321	444	248	130	201	454
	Artisanal	2445	2440	2430	2437	2436	2424	2398	2087	2908	5369	7073	7698	10814	8216
	Artisanal – Gear/ Engine1														
	Artisanal – Gear/ Engine2														
	Artisanal – Gear/ Engine3														
	Artisanal – Gear/ Engine4														
Liberia	Industrial trawler*		129	50	113	93	214	51	66	42	78	321	64	180	180
	Artisanal		195	75	169	140	321	76	44	28	52	214	43	120	201
Guinea+Sierra Leone+Liberia	Total**	2893	7740	6833	9679	7880	7467	11783	12712	13229	19789	17162	8336	11333	9066

*Industrial trawler = Constitutes both demersal fish trawlers and industrial shrimp trawlers.

** The total does not contain the catches of Guinea-Bissau.

Table/Tableau 2.3.3b: Fishing effort (days fishing) in Guinea, Sierra Leone and Liberia/
Effort de pêche (jours de pêche) en Guinée, en Sierra Leone et au Libéria

Country	Fleet	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Guinea	Demersal fish trawler		4229	3617	8607	5976	5976	10628	13343	10174	9544	9404	6333		
	Artisanal – Setnet		41290	30108	35912	30534	23017	30556	44677	32234	35729	31030			
	Artisanal – Driftnet		105982	113642	123037	121404	80519	131784	154970	169657	194011	160626			
	Artisanal – Ringnet		98900	92288	87423	95790	50117	105239	146755	134742	148059	128098			
	Artisanal – Purse seine net		11885	10658	13135	11640	5177	11319	9005	6275	5369	6202			
	Artisanal – Handline		39563	34197	30653	33425	16101	30846	44571	27493	26509	42376			
	Artisanal – Longline		53792	51845	53592	49194	26823	50049	77796	77126	91017	64437			
Sierra Leone	Shrimp trawler	9788	11435	12744	8542	7510	7210	8759	7703	7095	7238	7829	7340	5475	4909
	Demersal fish trawler	2655	1520	1860	1258	992	2813	2293	4197	2195	3129	3106	4771	845	1257
	Artisanal								318204	379436	748315	280665	299178	315439	198406
	Artisanal – Gear/Engine1														
	Artisanal – Gear/Engine2														
	Artisanal – Gear/Engine3														
	Artisanal – Gear/Engine4														
Liberia*	Industrial trawler														
	Artisanal														
	Artisanal – Gear/Engine1														
	Artisanal – Gear/Engine2														
	Artisanal – Gear/Engine3														
	Artisanal – Gear/Engine4														

Note = Since no data were available for Guinea for the last three years (2005, 2006, 2007); dataset for 2004 were used for 2005, 2006 and 2007.

* Industrial trawler = Constitutes both demersal fish trawlers and industrial shrimp trawlers.

Table/Tableau 2.3.3c: CPUE (kg/day) of *Pseudotolithus elongatus* in Guinea and Sierra Leone by fleet for the period 1994–2004/
CPUE (kg/jour) de *Pseudotolithus elongatus* en Guinée, en Sierra Leone et au Libéria par flottille au cours de la période 1994-2007

Country	Fleet	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Guinea	Demersal fish trawler		109	109	451	350	428	450	358	277	423	112	35		
	Artisanal – Setnet		2	3	3	2	3	6	4	3	13	16			
	Artisanal – Driftnet		4	4	3	2	3	6	6	11	13	9			
	Artisanal – Ringnet		29	26	22	22	14	23	25	33	40	34			
	Artisanal – Purse seine net		19	30	7	10	3	14	14	8	4	0			
	Artisanal – Handline		0	1	1	1	1	6	0	0	0	20			
	Artisanal – Longline		1	3	4	5	3	5	4	8	9	8			
Sierra Leone	Shrimp trawler	28	42	31	23	34	19	8	5	1	4	1	2	3	3
	Demersal fish trawler	66	96	24	97	58	246	158	119	146	142	80	27	238	361
Liberia	Demersal fish trawler														
	Artisanal														

Table/Tableau 2.4.3a: Catches (tonnes) of *Pseudotolithus* spp. In Guinea-Bissau, Guinea, Sierra Leone and Liberia/
Captures (tonnes) de *Pseudotolithus* spp. en Guinée-Bissau , en Guinée, en Sierra Leone et au Libéria

Country	Fleet	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Guinea-Bissau	Demersal fish trawler	2167	1731	3384	726			1185	728						
	Cephalopod trawler		33	1131	693			563	1008						
	Shrimp trawler	1701	1300	1265	1973			647	922						
	Artisanal														
	Artisanal – Gear/Engine1														
	Artisanal – Gear/Engine2														
	Artisanal – Gear/Engine3														
	Artisanal – Gear/Engine4														
Guinea	Demersal fish trawler		910	973	4514	1951	2759	4402	4435	3251	2744	2467	303	303	303
	Cephalopod trawler		686	601	162	221	188	445	209	69	33	427	142	142	142
	Shrimp trawler		4	20	13	12	49	218	240	110	93	5	27	27	27
	Artisanal – Setnet		1606	931	956	1310	280	1333	976	839	996	612	612	612	612
	Artisanal – Driftnet		334	98	40	70	39	207	498	721	308	197	197	197	197
	Artisanal – Ringnet		1339	1068	730	661	258	1230	1498	1268	1315	1011	1011	1011	1011
	Artisanal – Purse seine net		83	87	22	44	1	34	73	1	0	0	0	0	0
	Artisanal – Handline		189	214	125	92	127	232	31	3	7	118	118	118	118
	Artisanal – Longline		546	418	308	393	193	386	568	651	547	532	532	532	532
Sierra Leone	Shrimp trawler	1863	1682	1567	444	830	383	372	385	166	214	140	115	139	209
	Demersal fish trawler	251	274	94	221	124	1441	779	760	1140	1334	1239	869	606	885
	Artisanal	274	274	274	274	274	273	271	235	327	1489	1794	807	1249	490
	Artisanal – Gear/Engine1														
	Artisanal – Gear/Engine2														
	Artisanal – Gear/Engine3														
	Artisanal – Gear/Engine4														
Liberia	Industrial trawlers*		44	39	106	80	196	80	60	90	54	294	42	165	91
	Artisanal		66	59	160	120	294	120	40	60	36	196	53	202	110
	Artisanal – Gear/Engine1														
	Artisanal – Gear/Engine2														
	Artisanal – Gear/Engine3														
	Artisanal – Gear/Engine4														
Guinea+Sierra Leone+Liberia	Total**	2388	8036	6444	8075	6182	6481	10109	10008	8695	9170	9032	4829	5303	4727

* Industrial trawler = Constitutes both demersal fish trawlers and industrial shrimp trawlers.

**The total does not contain the catches of Guinea-Bissau.

Note: Since no data was available for Guinea for the last three years (2005, 2006, 2007), dataset for 2004 were used for 2005, 2006 and 2007 (*P. senegalensis* = 46%, *P. typus* = 36%, *P. senegallus* = 18%) (in Guinea). *Pseudotolithus senegalensis* contributes about 50% and *P. typus* contributes also (not known %) (Sierra Leone).

Table/Tableau 2.4.3c: CPUE (kg/days fishing) of *Pseudotolithus* spp. in Guinea, Sierra Leone and Liberia/
CPUE (kg/jours de pêche) de *Pseudotolithus* spp. en Guinée, en Sierra Leone et au Libéria

Country	Fleet	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Guinea	Demersal fish trawler		215	269	524	326	462	414	332	320	288	262	48		
	Artisanal – Setnet		39	31	27	43	12	44	22	26	28	20			
	Artisanal – Driftnet		3	1	0	1	0	2	3	4	2	1			
	Artisanal – Ringnet		14	12	8	7	5	12	10	9	9	8			
	Artisanal – Purse seine net		7	8	2	4	0	3	8	0	0	0			
	Artisanal – Handline		5	6	4	3	8	8	1	0	0	3			
	Artisanal – Longline		10	8	6	8	7	8	7	8	6	8			
Sierra Leone	Shrimp trawler	190	147	123	52	111	53	43	50	23	30	18	16	25	43
	Demersal fish trawler	95	180	51	175	125	512	340	181	519	426	399	182	717	704
	Artisanal														
	Artisanal – Gear/Engine1														
	Artisanal – Gear/Engine2														
	Artisanal – Gear/Engine3														
	Artisanal – Gear/Engine4														
Liberia	Industrial trawler														
	Artisanal														
	Artisanal – Gear/Engine1														
	Artisanal – Gear/Engine2														
	Artisanal – Gear/Engine3														
	Artisanal – Gear/Engine4														

Table/Tableau 2.5.3a: Catches (tonnes) of *Galeoides decadactylus* in Guinea-Bissau, Guinea, Sierra Leone and Liberia/
Captures (tonnes) de *Galeoides decadactylus* en Guinée-Bissau, en Guinée, en Sierra Leone et au Libéria

Country	Fleet	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Guinea-Bissau	Demersal fish trawler	459	237	477	324			609	272						
	Cephalopod trawler			160	217			386	250						
	Shrimp trawler	285	318	196	647			371	402						
Guinea	Demersal fish trawler		400	537	1812	1013	1548	1831	3284	3127	2241	1057	224		
	Cephalopod trawler		396	423	88	138	153	1079	1060	783	194	563	138		
	Shrimp trawler		3	9	8	6	35	247	477	248	394	0	28		
	Artisanal – Setnet		14	1	0	1	2	1	2	0	6	41			
	Artisanal – Driftnet		60	39	16	3	7	2	0	7	113	33			
	Artisanal – Ringnet		106	164	34	19	20	29	12	25	4	10			
	Artisanal – Purse seine net		1	0	0	0	0	1	0	0	0	0			
	Artisanal – Handline		3	10	0	3	14	11	1	0	0	0			
	Artisanal – Longline		11	1	0	0	1	0	0	0	7	56			
Sierra Leone	Shrimp trawler	1512	1067	1005	474	544	406	441	309	263	416	294	395	1165	714
	Demersal fish trawler	122	73	123	120	102	617	380	540	450	541	509	456	279	816
	Artisanal	33	33	33	33	32	33	33	33	39	425	1026	1607	1926	2405
	Artisanal – Gear/Engine1														
	Artisanal – Gear/Engine2														
	Artisanal – Gear/Engine3														
	Artisanal – Gear/Engine4														
Liberia	Industrial trawlers*		27	22	94	99	229	22	109	114	110	344	82	95	164
	Artisanal		41	35	142	149	344	109	74	76	80	229	56	64	100
	Artisanal – Gear/Engine1														
	Artisanal – Gear/Engine2														
	Artisanal – Gear/Engine3														
	Artisanal – Gear/Engine4														
Guinea+Sierra Leone+Liberia	Total**	1667	2234	2402	2821	2108	3409	4187	5901	5132	4531	4163	2985	3529	4199

*Industrial trawler = Constitutes both demersal fish trawlers and industrial shrimp trawlers.

**The total does not contain the catches of Guinea-Bissau.

Table/Tableau 2.5.3c: CPUE (kg/day) de *Galeoides decadactylus* in Guinea and Sierra Leone by fleet for the period 1994–2007/
CPUE (kg/jour) de *Galeoides decadactylus* en Guinée et en Sierra Leone par flottille au cours de la période 1994-2007

Country	Fleet	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Guinea	Demersal fish trawler		95	148	211	170	259	172	246	307	235	112	53		
	Artisanal – Setnet		0	0	0	0	2	8	11	8	11	0			
	Artisanal – Driftnet		1	0	0	0	0	0	0	0	1	0			
	Artisanal – Ringnet		1	2	0	0	0	0	0	0	0	0			
	Artisanal – Purse seine net		5	4	1	0	1	0	0	1	21	5			
	Artisanal – Handline		3	5	1	1	1	1	0	1	0	0			
	Artisanal – Longline		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Sierra Leone	Shrimp trawler	155	93	79	56	72	56	50	40	37	57	38	54	213	146
	Demersal fish trawler	46	48	66	95	103	219	166	129	205	173	164	96	330	649
	Artisanal														
	Artisanal – Gear/Engine1														
	Artisanal – Gear/Engine2														
	Artisanal – Gear/Engine3														
	Artisanal – Gear/Engine4														

Table/Tableau 2.6.3a: Catches (tonnes) of *Pomadasys* spp. in Guinea-Bissau, Guinea, Sierra Leone and Liberia/
Captures (tonnes) de *Pomadasys* spp. en Guinée-Bissau, en Guinée, en Sierra Leone et au Libéria

Country	Fleet	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Guinea-Bissau	Demersal fish trawler	389	230	489	234			452	281						
	Cephalopod trawler	11	36	170	144			175	201						
	Shrimp trawler	252	303	151	404			235	286						
Guinea	Demersal fish trawler		373	382	982	1089	722	1180	1333	859	647	481	245		
	Cephalopod trawler		313	376	365	152	170	361	383	119	128	185	116		
	Shrimp trawler		0	0	3	49	12	114	2	54	11	0	19		
	Artisanal – Setnet		90	93	34	78	10	53	52						
	Artisanal – Driftnet		11	8	0	4	0	0	6						
	Artisanal – Ringnet		98	19	18	20	12	74	18						
	Artisanal – Purse seine net		2	0	0	0	0	0	0						
	Artisanal – Handline		13	7	10	29	6	136	201						
	Artisanal – Longline		50	26	14	21	8	30	15						
Sierra Leone	Shrimp trawler	315	332	325	205	210	154	181	623	85	141	79	99	151	93
	Demersal fish trawler	267	167	155	102	138	268	312	674	276	297	315	320	220	444
	Artisanal	113	112	112	112	112	112	110	96	134	1088	898	1306	1564	1298
	Artisanal – Gear/Engine1														
	Artisanal – Gear/Engine2														
	Artisanal – Gear/Engine3														
	Artisanal – Gear/Engine4														
Liberia	Industrial trawlers*		54	39	59	51	130	61	108	171	153	43	60	14	68
	Artisanal		35	33	40	34	86	41	72	9	27	123	2	58	120
	Artisanal – Gear/Engine1														
	Artisanal – Gear/Engine2														
	Artisanal – Gear/Engine3														
	Artisanal – Gear/Engine4														
Guinea+Sierra Leone+Liberia	Total**	695	1649	1575	1944	1987	1690	2652	3584	1707	2492	2124	2166	2007	2023

*Industrial trawler = Constitutes both demersal fish trawlers and industrial shrimp trawlers.

**The total does not contain the catches of Guinea-Bissau.

Table/Tableau 2.6.3c: CPUE (tonnes/days fishing) of *Pomadasys* spp. in Guinea and Sierra Leone/
CPUE (tonnes/jours de pêche) de *Pomadasys* spp. en Guinée et en Sierra Leone

Country	Fleet	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Guinea	Demersal fish trawler		88	106	114	182	121	111	100	84	68	51	39		
	Artisanal – Setnet		2	2	1	2	0	1	1				0		
	Artisanal – Driftnet		0	0	0	0	0	0	0				0		
	Artisanal – Ringnet		2	0	0	0	0	2	0				0		
	Artisanal – Purse seine net		0	0	0	0	0	0	0				0		
	Artisanal – Handline		0	0	0	1	0	3	5				0		
	Artisanal – Longline		1	1	0	1	0	1	0				0		
Sierra Leone	Shrimp trawler	32	34	33	21	21	16	18	64	9	14	8	10	15	10
	Demersal fish trawler	27	17	16	10	14	27	32	69	28	30	32	33	22	45
	Artisanal														
	Artisanal – Gear/Engine1														
	Artisanal – Gear/Engine2														
	Artisanal – Gear/Engine3														
	Artisanal – Gear/Engine4														

Table/Tableau 2.7.3a: Catches (tonnes) of *Arius* spp. in Guinea-Bissau, Guinea, Sierra Leone and Liberia/
Captures (tonnes) de *Arius* spp. en Guinée-Bissau, en Guinée, en Sierra Leone et au Libéria

Country	Fleet	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Guinea-Bissau	Demersal fish trawler	980	958	1521	650			1469	527						
	Cephalopod trawler		55	536	341			695	500						
	Shrimp trawler	1173	832	472	1071			560	772						
Guinea	Demersal fish trawler		437	647	1430	1089	1124	2913	2176	1593	1204	601	232		
	Cephalopod trawler		286	260	102	152	116	500	367	134	71	247	162		
	Shrimp trawler		0	8	27	49	32	346	74	152	141	70	145		
	Artisanal – Setnet		140	81	85	79	6	80	81	88	80	58			
	Artisanal – Driftnet		197	117	35	59	43	402	907	655	539	104			
	Artisanal – Ringnet		826	527	269	450	176	1136	1067	1081	1091	702			
	Artisanal – Purse seine net		47	38	4	12	9	10	25	19	0	0			
	Artisanal – Handline		217	128	86	83	9	10	34	30	9	3			
	Artisanal – Longline		2608	2634	1859	1908	955	2932	4081	3894	10106	5099			
Sierra Leone	Shrimp trawler	140	58	49	82	31	35	117	30	11	34	24	36	132	32
	Demersal fish trawler	67	55	39	37	5	121	461	667	95	177	239	291	95	253
	Artisanal	559	558	557	557	557	554	548	477	665	1788	2063	2374	872	1994
	Artisanal – Gear/Engine1														
	Artisanal – Gear/Engine2														
	Artisanal – Gear/Engine3														
	Artisanal – Gear/Engine4														
Liberia	Industrial trawler*		9	9	0	1	12	8	84	94	120	18	236	42	87
	Artisanal		12	15	0	3	19	13	126	116	80	13	158	64	100
	Artisanal – Gear/Engine1														
	Artisanal – Gear/Engine2														
	Artisanal – Gear/Engine3														
	Artisanal – Gear/Engine4														
Guinea+Sierra Leone+Liberia	Total**	766	5450	5108	4573	4478	3211	9475	10196	8628	15440	9241	3634	1204	2467

*Industrial trawler = Constitutes both demersal fish trawlers and industrial shrimp trawlers.

**The total does not contain the catches of Guinea-Bissau.

Table/Tableau 2.7.3c: CPUE (tonnes/days fishing) of *Arius* spp. in Guinea and Sierra Leone/
CPUE (tonnes/jours de pêche) de *Arius* spp. en Guinée et en Sierra Leone

Country	Fleet	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Guinea	Demersal fish trawler		103	179	166	182	188	274	163	157	126	64	37		
	Artisanal – Setnet		0	0	1	2	1	11	2	5	4	2			
	Artisanal – Driftnet		2	1	0	0	1	3	6	4	3	1			
	Artisanal – Ringnet		1	1	1	1	0	1	1	1	1	0			
	Artisanal – Purse seine net		17	11	3	5	8	36	101	104	100	17			
	Artisanal – Handline		21	15	9	13	11	37	24	39	41	17			
	Artisanal – Longline		1	1	0	0	0	0	0	0	0	0			
Sierra Leone	Shrimp Trawler	14	5	4	10	4	5	13	4	2	5	3	5	24	7
	Demersal fish trawler	25	36	21	29	5	43	201	159	43	57	77	61	112	201
	Artisanal														
	Artisanal – Gear/Engine1														
	Artisanal – Gear/Engine2														
	Artisanal – Gear/Engine3														
	Artisanal – Gear/Engine4														

Table/Tableau 2.8.3a: Annual catches (tonnes) of *Cynoglossus* spp.in Guinea-Bissaus, Guinea, Sierra Leone and Liberia by fleet type/
Captures annuelles (tonnes) de *Cynoglossus* spp.en Guinée-Bissau , en Guinée, en Sierra Leone et au Libéria par type de flottille

Country	Fleet	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Guinea-Bissau	Demersal fish trawler	906	543	1149	149			383	179						
	Cephalopod trawler	286	618	763	915			1149	717						
	Shrimp trawler	2317	1823	1118	1575			953	1212						
Guinea	Demersal fish trawler		1826	1615	2411	2256	2148	2795	3268	2113	1528	1766	1411		
	Cephalopod trawler		682	483	1773	1175	1105	2101	2924	1265	1687	1391	831		
	Shrimp trawler		3	42	1363	9	152	464	363	1562	260	168	419		
	Artisanal – Setnet		44	151	198	87	4	127	438	224	109	28			
	Artisanal – Driftnet		106	8	8	25	14	785	53	43	201	112			
	Artisanal – Ringnet		175	94	44	65	52	97	97	208	131	107			
	Artisanal – Purse seine net		20	0	0	1	0	0	0	0	3	0			
	Artisanal – Handline		0	0	0	0	0	0	312	0	0	0			
	Artisanal – Longline		5	0	5	1	4	23	15	9	18	23			
Sierra Leone	Shrimp trawler	317	436	437	188	157	153	189	201	294	392	389	314	497	629
	Demersal fish trawler	129	51	65	47	60	228	128	289	186	363	305	379	128	280
	Artisanal	129	129	129	129	129	128	127	110	153	479	275	450	326	241
	Artisanal – Gear/Engine1														
	Artisanal – Gear/Engine2														
	Artisanal – Gear/Engine3														
	Artisanal – Gear/Engine4														
Liberia	Industrial trawler*		9	22	90	89	130	77	89	76	50	100	40	31	144
	Artisanal		6	16	60	60	87	52	117	135	150	117	20	35	200
	Artisanal – Gear/Engine1														
	Artisanal – Gear/Engine2														
	Artisanal – Gear/Engine3														
	Artisanal – Gear/Engine4														
Guinea+Sierra Leone+Liberia	Total**	575	3492	3062	6316	4114	4205	6965	8275	6267	5371	4781	3864	1017	1494

*Industrial trawler = Constitutes both demersal fish trawlers and industrial shrimp trawlers.

**The total does not contain the catches of Guinea-Bissau.

Table/Tableau 2.8.3c: CPUE (tonnes/days fishing) of *Cynoglossus* spp. in Guinea and Sierra Leone/
CPUE (tonnes/jours de pêche) de *Cynoglossus* spp. en Guinée et en Sierra Leone

Country	Fleet	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Guinea	Demersal fish trawler		432	382	570	533	508	661	773	500	361	418	223		
	Artisanal – Setnet		1	4	5	2	0	3	11	5	3	1			
	Artisanal – Driftnet		3	0	0	1	0	19	1	1	5	3			
	Artisanal – Ringnet		4	2	1	2	1	2	2	5	3	3			
	Artisanal – Purse seine net		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
	Artisanal – Handline		0	0	0	0	0	0	8	0	0	0			
	Artisanal – Longline		0	0	0	0	0	1	0	0	0	1			
Sierra Leone	Shrimp trawler	32	45	45	19	16	16	19	21	30	40	40	32	51	64
	Demersal fish trawler	13	5	7	5	6	23	13	30	19	37	31	39	13	29
	Artisanal														
	Artisanal – Gear/Engine1														
	Artisanal – Gear/Engine2														
	Artisanal – Gear/Engine3														
	Artisanal – Gear/Engine4														

Table/Tableau 2.9.3a: Annual catches (tonnes) of *Sparidae* in Guinea-Bissau, Guinea, Sierra Leone and Liberia by fleet type/
Captures annuelles (tonnes) de *Sparidae* en Guinée-Bissau, en Guinée, en Sierra Leone et au Libéria par type de flottille

Country	Fleet	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Guinea-Bissau	Demersal fish trawler		2	3				3	5						
	Cephalopod trawler	35	14	8	27			25	7						
	Shrimp trawler	36	42	51	151			14	65						
Guinea	Demersal fish trawler		548	955	1190	1227	2332	1552	2003	1728	2212	1739	537	537	537
	Cephalopod trawler		275	107	328	572	544	1263	828	612	695	1076	526	526	526
	Shrimp trawler		1	5	7	86	7	372	5	316	8	2	51	51	51
	Artisanal – Setnet		4	0	11	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0
	Artisanal – Driftnet		0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0
	Artisanal – Ringnet		3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Artisanal – Purse seine net		13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Artisanal – Handline		4529	3767	3571	2891	1614	1618	4556	2537	1362	934	934	934	934
	Artisanal – Longline		4	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sierra Leone	Shrimp trawler	333	318	723	241	320	102	169	200	134	280	113	91	283	160
	Demersal fish trawler	1538	664	1143	472	233	742	299	635	399	895	523	700	301	1293
	Artisanal	222	221	220	221	220	219	217	188	263	779	316	294	170	146
	Artisanal – Gear/Engine1														
	Artisanal – Gear/Engine2														
	Artisanal – Gear/Engine3														
	Artisanal – Gear/Engine4														
Liberia	Industrial trawler*		64	57	10	16	203	79	99	100	75	139	200	800	760
	Artisanal		43	38	7	11	136	53	102	110	125	200	220	446	500
	Artisanal – Gear/Engine1														
	Artisanal – Gear/Engine2														
	Artisanal – Gear/Engine3														
	Artisanal – Gear/Engine4														
Guinea+Sierra Leone+Liberia	Total**	2094	6687	7019	6059	5576	5899	5621	8621	6203	6431	5042	3553	4047	4906

*Industrial trawler = Constitutes both demersal fish trawlers and industrial shrimp trawlers.

**The total does not contain the catches of Guinea-Bissau.

Table/Tableau 2.9.3c: CPUE (tonnes/days fishing) of *Sparidae* in Guinea and Sierra Leone/
CPUE (tonnes/jours de pêche) de *Sparidae* en Guinée et en Sierra Leone

Country	Fleet	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Guinea	Demersal fish trawler		130	264	138	205	390	146	150	170	232	185	85		
	Artisanal – Setnet		0	0	0	3	0	12	0	10	0	0			
	Artisanal – Driftnet		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
	Artisanal – Ringnet		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
	Artisanal – Purse seine net		1	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
	Artisanal – Handline		114	110	116	86	100	52	102	92	51	22			
	Artisanal – Longline		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Sierra Leone	Shrimp trawler	34	28	57	28	43	14	19	26	19	39	14	12	52	33
	Demersal fish trawler	579	437	614	375	235	264	130	151	182	286	168	147	356	1028
	Artisanal														
	Artisanal – Gear/Engine1														
	Artisanal – Gear/Engine2														
	Artisanal – Gear/Engine3														
	Artisanal – Gear/Engine4														

Table/Tableau 3.3.3a: Catches (tonnes) of *Brachydeuterus auritus* in Côte d'Ivoire, Ghana, Togo and Benin, 1990–2006/
Captures annuelles (tonnes) de *Brachydeuterus auritus* en Côte d'Ivoire, au Ghana, au Togo et au Bénin, 1990-2006

Country	Fleet	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Côte d'Ivoire	Industrial trawlers	1053	1218	1033	1012	1107	1290	2056	1197	1286	1505	2206	1403	2629	1122	855	7	862
	Artisanal																	
	Artisanal – Gear/Engin1																	
	Artisanal – Gear/Engin2																	
	Artisanal – Gear/Engin3																	
	Artisanal – Gear/Engin4																	
Ghana	Industrial trawlers	1721	655	755	1525	1002	1028	1973	1135	1531	722	656	751	989	572	1389	543	796
	Pair trawlers														4	0	36	0
	Shrimpers	46	62	85	119	440	510	656	366	189	95	60	39	8	22	0	0	1
	Coastal trawlers	1431	629	528	655	657	556	1212	900	485	517	451	632	716	478	299	418	576
	Artisanal – Purse seine	11505	6227	6247	6648	10350	7708	5574	9621	4231	6009	4191	9812	4337	3487	9692	8767	11591
	Artisanal – Beach seine	4020	2512	2059	2536	3881	3596	2137	3511	3334	2686	4189	1924	2597	2504	13928	5417	4189
	Artisanal – Set net	598	1211	478	324	1133	719	1079	2776	769	1774	345	771	471	505	880	1495	2477
	Artisanal – Hook & line	946	366	780	670	808	466	916	1082	1440	864	140	128	168	149	268	151	99
Togo	Industrial trawlers	40	19	22	49	44		30		2							0	0
	Artisanal	92	18	65	90	50	35	73	58	71								
	Artisanal – Purse seine										775	435	672	948	285	1372	762	785
	Artisanal – Beach seine										92	93	649	112	60	64	18	0
	Artisanal – Set net										225	214	107	88	8	88	0	0
	Artisanal – Hook & line										0	0	0	0	0	0	0	0
Benin	Industrial trawlers	251	166	107	234	267	108	137	112	90	18	9	33	0	11	10		
	Artisanal								206	182	208	143	180	325	287	304	313	12
	Artisanal – Gear/Engin1																	
	Artisanal – Gear/Engin2																	
	Artisanal – Gear/Engin3																	
	Artisanal – Gear/Engin4																	
Total		21703	13082	12159	13862	19739	16015	15842	20964	13608	15489	13132	17101	13388	9494	29149	17927	21388

Table/Tableau 3.3.3b: Effort* by country, fleet and year on demersal resources in Côte d'Ivoire, Ghana, Togo and Benin 1990–2007/
Effort par pays, flottille et année sur les espèces démersales en Côte d'Ivoire, au Ghana, au Togo et au Bénin, 1990-2007

Country	Fleet	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Côte d'Ivoire	Industrial trawlers	3339	3945	4659	4303	3871	4530	5050	3520	5014	5285	5736	4403	14361	11701	12932	2197	3092	1576
	Artisanal																		
	Artisanal – Gear/Engin1																		
	Artisanal – Gear/Engin2																		
	Artisanal – Gear/Engin3																		
	Artisanal – Gear/Engin4																		
Ghana	Industrial trawlers	4162	4241	4088	3505	4515	5074	6178	7037	6897	6265	3918	9002	8154	7271	8579	9943	9788	
	Pair trawlers														1639	1575	2194	1595	
	Shrimp trawlers	1431	1085	977	1772	2573	2435	1341	1195	1090	529	774	1344	138	329	404	462	408	
	Coastal trawlers	3373	4411	4195	7266	4775	7445	8838	8179	15003	9993	8964	14776	16746	8626	4981	6113	8838	
	Artisanal – Purse seine	419130	636387	472386	490855	623193	558249	414929	718197	444723	409129	408645	451991	404260	395566	493688	515995	628833	
	Artisanal – Beach seine	81538	71224	69908	76527	92325	104416	63300	145235	73859	71457	57923	58559	67463	63605	158852	126821	171287	
	Artisanal – Set net	119449	160916	132523	278138	230812	299358	293588	312239	139585	158068	220686	233246	209819	217362	312333	316482	345576	
	Artisanal – Hook & line	193618	133902	169334	129914	184650	148037	239500	250384	662322	389068	111757	101266	113026	93537	128594	142140	120364	

*Industrial trawlers –Days fishing. Artisanal boats – Number of trips.

*Chalutiers industriels – Jours de pêche. Pirogues artisanales – Nombre de sorties.

Table/Tableau 3.3.3b (cont.): Effort* by country, fleet and year on demersal ressources in Côte d'Ivoire, Ghana, Togo and Benin 1990–2007/
Effort par pays, flottille et année sur les espèces démersales en Côte d'Ivoire, au Ghana, au Togo et au Bénin 1990-2007

Country	Fleet	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Togo	Industrial trawlers	222	200	191	422	315	470	179	71	304	0								
	Artisanal	2221	668	1742	1989	1169	868	2327	1917	2318	53710	39532	45696	41938	44076	42810	36873	31070	38326
	Artisanal –Purse seine										25899	20184	25395	26905	31821	27829	23854	24642	24308
	Artisanal –Beach seine										19232	7390	8091	5668	4633	5599	2827	3867	7667
	Artisanal –Set net										6037	8160	9830	7597	6210	7323	8534	4978	4530
	Artisanal –Hook & line										2542	3798	2380	1768	1412	2059	1658	1574	1821
Benin	Industrial trawlers	1156	1121	583	577	989	968	1097	1015	995	751	755	439	400	786	1032			887
	Artisanal								60049	74747	79661	50631	83652	93248	97890	97303	89801	92898	
	Artisanal – Gear/Engin1																		
	Artisanal – Gear/Engin2																		
	Artisanale – Gear/Engin3																		
	Artisanal – Gear/Engin4																		

*Industrial trawlers – Days fishing.

Artisanal boats – Number of trips.

*Chalutiers industriels – Jours de pêche.

Pirogues artisanales – Nombre de sorties.

Table/Tableau 3.3.3c: CPUE by country, fleet and year on *Brachydeuterus auritus* in Côte d'Ivoire, Ghana, Togo and Benin 1990–2006/
CPUE par pays, flottille et année de *Brachydeuterus auritus* en Côte d'Ivoire, au Ghana, au Togo et au Bénin, 1990-2006

Country	Fleet	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Côte d'Ivoire	Industrial trawlers	315	309	222	235	286	285	407	340	256	285	385	319	183	96	66	3	279
	Artisanal																	
	Artisanal – Gear/Engin1																	
	Artisanal – Gear/Engin2																	
	Artisanal – Gear/Engin3																	
	Artisanal – Gear/Engin4																	
Ghana	Industrial trawlers	414	155	185	435	222	203	319	161	222	115	167	83	121	79	162	55	81
	Pair trawlers													2	0	16	0	
	Shrimpers	32	57	87	67	171	209	489	306	173	179	78	29	58	67	0	0	2
	Coastal trawlers	424	142	126	90	138	75	137	110	32	52	50	43	43	55	60	68	65
	Artisanal – Purse seine	27	10	13	14	17	14	13	13	10	15	10	22	11	9	20	17	18
	Artisanal – Beach seine	49	35	29	33	42	34	34	24	45	38	72	33	38	39	88	43	24
	Artisanal – Set net	5	8	4	1	5	2	4	9	6	11	2	3	2	2	3	5	7
	Artisanal – Hook & line	5	3	5	5	4	3	4	4	2	2	1	1	1	2	2	1	1
Togo	Industrial trawlers	178	95	115	116	138	0	165	0	7								
	Artisanal	41	27	37	45	43	40	31	30	31								
	Artisanal – Purse seine										30	22	26	35	9	49	32	32
	Artisanal – Beach seine										5	13	80	20	13	11	6	0
	Artisanal – Set net										37	26	11	12	1	12	0	0
	Artisanal – Hook & line										0	0	0	0	0	0	0	0
Benin	Industrial trawlers	217	148	183	406	270	112	125	111	90	24	12	75	0	14	10		
	Artisanal								3	2	3	3	2	3	3	3	3	0
	Artisanal – Gear/Engin1																	
	Artisanal – Gear/Engin2																	
	Artisanal – Gear/Engin3																	
	Artisanal – Gear/Engin4																	

Note: CPUE industrial trawlers, pair trawlers, shrimpers and coastal trawlers (kg/day); CPUE artisanal (kg/trip).

Note: CPUE chalutiers industriels, chalut à bœuf, crevettiers et chalutiers côtiers (kg/jour); CPUE artisanale (kg/sortie).

Table/Tableau 3.4.3a: Catches (tonnes) of *Galeoides decadactylus* in Côte d'Ivoire, Ghana, Togo and Benin, 1990–2006/
Captures annuelles (tonnes) de *Brachydeuterus auritus* en Côte d'Ivoire, au Ghana, au Togo et au Bénin, 1990-2006

Country	Fleet	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Côte d'Ivoire	Industrial trawlers	414	393	352	229	309	400	373	180	238	186	219	167	152	144	56	1	64
	Artisanal																	
	Artisanal – Gear/Engin1																	
	Artisanal – Gear/Engin2																	
	Artisanal – Gear/Engin3																	
	Artisanal – Gear/Engin4																	
Ghana	Industrial trawlers	111	26	17	33	68	19	75	28	2	6	0	11	7	4	9	5	6
	Pair trawlers														0	27	3	52
	Shrimpers	11	30	16	25	25	7	5	5	1	8	0	0	0	0	0	0	0
	Coastal trawlers	122	97	62	66	22	14	16	20	25	31	23	173	136	86	4	91	131
	Artisanal – Purse seine	26	110	73	44	39	2	64	38	132	3	8	9	3	75	44	230	60
	Artisanal – Beach seine	241	214	349	306	334	503	467	247	125	204	252	226	79	161	153	99	386
	Artisanal – Set net	1062	1855	1229	1589	1492	1397	2512	1133	467	445	1652	2615	1973	1642	2606	1809	2899
	Artisanal – Hook & line	83	103	76	60	98	26	7	4	9	4	5	3	4	9	163	4	1
Togo	Industrial trawlers	46	22	27	27	24	7	14	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0
	Artisanal	13	8	11	15	12	9	17	16	25								
	Artisanal – Purse seine										2	0	2	0	0	0	0	0
	Artisanal – Beach seine										3	0	1	2	1	1	1	1
	Artisanal – Set net										264	149	95	86	11	57	16	3
	Artisanal – Hook & line										0	0	0	0	0	0	0	0
Benin	Industrial trawlers	84	66	42	43	50	28	50	46	65	47	30	18	13	35	36		
	Artisanal									377	299	199	302	467	477	412	507	375
	Artisanal – Gear/Engin1																	
	Artisanal – Gear/Engin2																	
	Artisanal – Gear/Engin3																	
	Artisanal – Gear/Engin4																	
Total		2212	2924	2254	2437	2472	2412	3601	1718	1466	1502	2537	3622	2922	2645	3568	2766	3978

Table/Tableau 3.4.3c: CPUE by country, fleet and year on *Galeoides decadactylus* in Côte d'Ivoire, Ghana, Togo and Benin 1990–2006/
CPUE par pays, flottille et année de *Galeoides decadactylus* en Côte d'Ivoire, au Ghana, au Togo et au Bénin, 1990-2006

Country	Fleet	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Côte d'Ivoire	Industrial trawlers	124	100	76	53	80	88	74	51	48	35	38	38	11	12	4	0	21
	Artisanal																	
	Artisanal – Gear/Engin1																	
	Artisanal – Gear/Engin2																	
	Artisanal – Gear/Engin3																	
	Artisanal – Gear/Engin4																	
Ghana	Industrial trawlers	27	6	4	9	15	4	12	4	0	1	0	1	1	1	1	1	1
	Pair trawlers														0	17	1	33
	Shrimpers	8	27	16	14	10	3	4	5	1	16	0	0	0	0	0	0	0
	Coastal trawlers	36	22	15	9	5	2	2	2	2	3	3	12	8	10	1	15	15
	Artisanal – Purse seine	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Artisanal – Beach seine	3	3	5	4	4	5	7	2	2	3	4	4	1	3	1	1	2
	Artisanal – Set net	9	12	9	6	6	5	9	4	3	3	7	11	9	8	8	6	8
	Artisanal – Hook & line	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Togo	Industrial trawlers	205	110	141	64	76	15	78	28	3								
	Artisanal	6	12	6	8	10	10	7	8	11								
	Artisanal – Purse seine										0	0	0	0	0	0	0	0
	Artisanal – Beach seine										0	0	0	0	0	0	0	0
	Artisanal – Set net										44	18	10	11	2	8	2	1
	Artisanal –Hook & line										0	0	0	0	0	0	0	0
Benin	Industrial trawlers	73	59	72	75	50	29	46	45	65	63	40	42	33	45	35		
	Artisanal								0	5	4	4	4	5	5	4	6	4

Note: CPUE industrial trawlers, pair trawlers, shrimpers and coastal trawlers (kg/day); CPUE artisanal (kg/trip).

Note: CPUE chalutiers industriels, chalut à bœuf, crevettiers et chalutiers côtiers (kg/jour); CPUE artisanale (kg/sortie).

Table/Tableau 3.5.3a: Catches (tonnes) of *Dentex* spp. in Côte d'Ivoire, Ghana, Togo and Benin, 1990–2006/
Captures annuelles (tonnes) de *Dentex* spp. en Côte d'Ivoire, au Ghana, au Togo et au Bénin, 1990-2006

Country	Fleet	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Côte d'Ivoire	Industrial trawlers	490	643	594	362	431	551	675	574	729	758	549	434	434	470	357		
	Artisanal																	
	Artisanal – Gear/Engin1																	
	Artisanal – Gear/Engin2																	
	Artisanal – Gear/Engin3																	
	Artisanal – Gear/Engin4																	
Ghana	Industrial trawlers	1139	973	846	494	958	535	723	975	706	295	271	491	795	467	1295	2529	3002
	Pair trawlers														853	244	263	167
	Shrimpers	4	24	6	59	290	136	117	28	37	109	6	1	29	5	7	52	30
	Coastal trawlers	101	36	3	4	20	8	8	13	11	10	28	13	11	7	7	3	1
	Artisanal – Purse seine	0	0	0	0	0	0	201	0	0	0	0	79	8	35	4	0	31
	Artisanal – Beach seine	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Artisanal – Set net	1	14	6	2	44	275	234	91	64	471	351	538	145	86	421	172	36
	Artisanal – Hook & line	3298	1733	1945	3325	1404	2336	2406	1983	4052	3057	3748	3689	3506	2445	5107	6405	6145
Togo	Industrial trawlers	12	3	60	59	29	1	9	16	18							0	0
	Artisanal	16	4	11	10	11	9	10	9	21								
	Artisanal – Purse seine										0	0	0	0	0	0	0	0
	Artisanal – Beach seine										0	0	0	0	0	0	0	0
	Artisanal – Set net										1	15	11	16	29	13	12	9
	Artisanal – Hook & line										40	49	44	15	11	12	13	9
Benin	Industrial trawlers	11	2	4	7	9	3	13	11	37	32	18	1	5	16	25		
	Artisanal	46	45						83	74	51	34	20	28	27	67	113	22
	Artisanal – Gear/Engin1																	
	Artisanal – Gear/Engin2																	
	Artisanal – Gear/Engin3																	
	Artisanal – Gear/Engin4																	
Total		5118	3477	3474	4321	3196	3855	4397	3783	5749	4824	5069	5321	4992	4451	7559	9562	9452

Table/Tableau 3.5.3c: CPUE by country, fleet and year on *Dentex* spp. in Côte d'Ivoire, Ghana, Togo and Benin, 1990–2006/
CPUE par pays, flottille et année de *Dentex* spp. en Côte d'Ivoire, au Ghana, au Togo et au Bénin, 1990-2006

Country	Fleet	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Côte d'Ivoire	Industrial trawlers	147	163	127	84	111	122	134	163	145	143	96	99	30	40	28	0	0
	Artisanal																	
	Artisanal – Gear/Engin1																	
	Artisanal – Gear/Engin2																	
	Artisanal – Gear/Engin3																	
	Artisanal – Gear/Engin4																	
Ghana	Industrial trawlers	274	230	207	141	212	105	117	139	102	47	69	55	97	64	151	254	307
	Pair trawlers														520	155	120	105
	Shrimpers	3	22	6	33	113	56	87	23	34	206	7	1	210	15	17	113	74
	Coastal trawlers	30	8	1	0	4	1	1	2	1	1	3	1	1	1	1	0	0
	Artisanal – Purse seine	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Artisanal – Beach seine	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Artisanal – Set net	0	0	0	0	0	1	1	0	0	3	2	2	1	0	1	1	0
	Artisanal – Hook & line	17	13	11	26	8	16	10	8	6	8	34	36	31	26	40	45	51
Togo	Industrial trawlers	54	15	314	139	92	2	50	225	59								
	Artisanal	7	6	6	5	9	10	4	5	9	0	0	0	0	0	0	0	0
	Artisanal – Purse seine										0	0	0	0	0	0	0	0
	Artisanal – Beach seine										0	0	0	0	0	0	0	0
	Artisanal – Set net										0	2	1	2	5	2	1	2
	Artisanal – Hook & line										16	13	18	8	8	6	8	6
Benin	Industrial trawlers	9	1	6	12	9	3	12	10	37	43	24	2	13	20	24		
	Artisanal								1	1	1	1	0	0	0	1	1	0

Note: CPUE industrial trawlers, pair trawlers, shrimpers and coastal trawlers (kg/day); CPUE artisanal (kg/trip).

Note: CPUE chalutiers industriels, chalut à bœuf, crevettiers et chalutiers côtiers (kg/jour); CPUE artisanale (kg/sortie).

Table/Tableau 3.6.3a: Catches (tonnes) of *Pagellus bellottii* in Côte d'Ivoire, Ghana, Togo and Benin, 1990–2006/
Captures annuelles (tonnes) de *Pagellus bellottii* en Côte d'Ivoire, au Ghana, au Togo et au Bénin, 1990-2006

Country	Fleet	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Côte d'Ivoire	Industrial trawlers	245	322	297	181	216	275	338	287	364	379	274	217	216	235	179	5	285
	Artisanal																	
	Artisanal – Gear/Engin1																	
	Artisanal – Gear/Engin2																	
	Artisanal – Gear/Engin3																	
	Artisanal – Gear/Engin4																	
Ghana	Industrial trawlers	1038	1160	894	513	621	803	742	1106	673	467	314	368	212	128	604	1048	1874
	Pair trawlers														785	206	233	112
	Shrimpers	16	24	7	18	92	60	48	5	0	10	82	4	0	4	0	6	28
	Coastal trawlers	189	103	30	30	53	26	22	19	13	11	34	25	60	28	3	6	1
	Artisanal – Purse seine	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	92	3	3
	Artisanal – Beach seine	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Artisanal – Set net	323	551	226	314	245	22	84	51	64	68	4	11	3	225	88	672	427
	Artisanal – Hook & line	4302	3481	7532	7037	4652	3538	6643	6277	6270	9926	2483	2812	2745	2289	3930	6761	5374
Togo	Industrial trawlers	8	1	94	28	31	3	7	0	66	0	0	0	0	0	0	0	0
	Artisanal										145	120	75	17	9	22	25	34
	Artisanal – Purse seine										0	0	0	0	0	0	0	0
	Artisanal – Beach seine										0	0	0	0	0	0	0	0
	Artisanal – Set net										0	0	0	0	0	0	3	0
	Artisanal – Hook & line										145	120	75	17	9	22	22	34
Benin	Industrial trawlers	12	4	4	4	4	0	10	9	20	15	12	1	0	5	29		
	Artisanal								2	0	0	0	0	1	0	0	0	0
	Artisanal – Gear/Engin1																	
	Artisanal – Gear/Engin2																	
	Artisanal – Gear/Engin3																	
	Artisanal – Gear/Engin4																	
Total		6133	5646	9084	8128	5913	4728	7895	7755	7471	11166	3443	3588	3271	3717	5175	8784	8172

Table/Tableau 3.6.3c: CPUE by country, fleet and year on *Pagellus bellottii* in Côte d'Ivoire, Ghana, Togo and Benin, 1990–2006/
CPUE par pays, flottille et année de *Pagellus bellottii* en Côte d'Ivoire, au Ghana, au Togo et au Bénin 1990-2006

Country	Fleet	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Côte d'Ivoire	Industrial trawlers	73	82	64	42	56	61	67	82	73	72	48	49	15	20	14	2	92
	Artisanal																	
	Artisanal – Gear/Engin1																	
	Artisanal – Gear/Engin2																	
	Artisanal – Gear/Engin3																	
	Artisanal – Gear/Engin4																	
Ghana	Industrial trawlers	249	274	219	146	138	158	120	157	98	75	80	41	26	18	70	105	191
	Pair trawlers														479	131	106	70
	Shrimpers	11	22	7	10	36	25	36	4	0	19	106	3	0	12	0	13	69
	Coastal trawlers	56	23	7	4	11	4	3	2	1	1	4	2	4	3	1	1	0
	Artisanal – Purse seine	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Artisanal – Beach seine	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Artisanal – Set net	3	3	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	1
	Artisanal – Hook & line	22	26	44	54	25	24	28	25	9	26	22	28	24	24	31	48	45
Togo	Industrial trawlers	36	5	492	65	98	6	39	0	217								
	Artisanal										3	3	2	0	0	1	1	1
	Artisanal – Purse seine										0	0	0	0	0	0	0	0
	Artisanal – Beach seine										0	0	0	0	0	0	0	0
	Artisanal – Set net										0	0	0	0	0	0	0	0
	Artisanal – Hook & line										57	32	32	10	6	11	13	22
Benin	Industrial trawlers	10	3	7	7	4	0	9	9	20	20	16	2	0	6	28		
	Artisanal																	

Note: CPUE industrial trawlers, pair trawlers, shrimpers and coastal trawlers (kg/day); CPUE artisanal (kg/trip).

Note: CPUE chalutiers industriels, chalut à bœuf, crevettiers et chalutiers côtiers (kg/jour); CPUE artisanale (kg/sortie).

Table/Tableau 3.7.3a: Catches (tonnes) of *Pseudotolithus* spp. in Côte d'Ivoire, Ghana, Togo and Benin, 1990–2006/
Captures annuelles (tonnes) de *Pseudotolithus* spp en Côte d'Ivoire, au Ghana, au Togo et au Bénin, 1990-2006

Country	Fleet	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Côte d'Ivoire	Industrial trawlers	1036	945	804	537	672	709	690	478	526	376	347	374	388	434	279	3	296
	Artisanal																	
	Artisanal – Gear/Engin1																	
	Artisanal – Gear/Engin2																	
	Artisanal – Gear/Engin3																	
	Artisanal – Gear/Engin4																	
Ghana	Industrial trawlers	37	30	35	82	77	88	241	312	68	110	7	23	41	5	10	2	3
	Pair trawlers													7	38	52	45	
	Shrimpers	22	19	20	60	27	8	8	25	31	34	36		0	0	5	0	0
	Coastal trawlers	149	205	118	177	300	120	295	331	338	304	255	428	524	235	183	163	297
	Artisanal – Purse seine	208	93	1275	63	41	4	51	135	21	9	142	51	131	194	58	605	207
	Artisanal – Beach seine	503	434	484	224	263	257	239	544	167	145	121	439	171	20	185	534	338
	Artisanal – Set net	469	603	229	222	298	294	289	570	244	425	149	125	144	88	621	511	446
	Artisanal – Hook & line	136	143	136	78	90	23	18	30	37	42	17	11	9	42	25	24	0
Togo	Industrial trawlers	42	24	23	57	48	14	23	9	11	0	0	0	0	0	0	0	0
	Artisanal	18	15	34	38	35	15	12	35	43								
	Artisanal – Purse seine										1	6	8	0	0	1	0	0
	Artisanal – Beach seine										0	0	0	2	2	0	1	1
	Artisanal – Set net										25	30	34	63	17	36	56	34
	Artisanal – Hook & line										0	1	1	1	0	0	1	0
Benin	Industrial trawlers	151	97	53	115	132	206	152	133	205	187	133	112	91	163	136		
	Artisanal								723	720	688	477	697	1071	971	989	1398	1120
	Artisanal – Gear/Engin1																	
	Artisanal – Gear/Engin2																	
	Artisanal – Gear/Engin3																	
	Artisanal – Gear/Engin4																	
Total		2771	2608	3211	1652	1983	1738	2017	3326	2410	2346	1720	2302	2636	2178	2566	3350	2787

Table/Tableau 3.7.3c: CPUE of *Pseudotolithus* spp. in Côte d'Ivoire, Ghana, Togo and Benin, 1990–2006/
CPUE de *Pseudotolithus* spp. en Côte d'Ivoire, au Ghana, au Togo et au Bénin, 1990-2006

Country	Fleet	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Côte d'Ivoire	Industrial trawlers	310	240	172	125	174	157	137	136	105	71	60	85	27	37	22	1	96
	Artisanal																	
	Artisanal – Gear/Engin1																	
	Artisanal – Gear/Engin2																	
	Artisanal – Gear/Engin3																	
	Artisanal – Gear/Engin4																	
Ghana	Industrial trawlers	9	7	9	23	17	17	39	44	10	18	2	3	5	1	1	0	0
	Pair trawlers														4	24	24	28
	Shrimpers	15	18	20	34	10	3	6	21	28	65	46	0	0	0	12	0	0
	Coastal trawlers	44	46	28	24	63	16	33	40	23	30	28	29	31	27	37	27	34
	Artisanal – Purse seine	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
	Artisanal – Beach seine	6	6	7	3	3	2	4	4	2	2	2	7	3	0	1	4	2
	Artisanal – Set net	4	4	2	1	1	1	1	2	2	3	1	1	1	0	2	2	1
	Artisanal – Hook & line	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Togo	Industrial trawlers	189	120	120	135	152	30	126	127	36								
	Artisanal	8	22	20	19	30	17	5	18	19	0	0	0	0	0	0	0	0
	Artisanal – Purse seine										0	0	0	0	0	0	0	0
	Artisanal – Beach seine										0	0	0	0	0	0	0	0
	Artisanal – Set net										4	4	3	8	3	5	7	7
	Artisanal – Hook & line										0	0	0	1	0	0	1	0
Benin	Industrial trawlers	131	87	92	199	133	212	138	131	206	249	176	255	228	207	132		
	Artisanal								12	10	9	9	8	11	10	10	16	12

Note: CPUE industrial trawlers, pair trawlers, shrimpers and coastal trawlers (kg/day); CPUE artisanal (kg/trip).

Note: CPUE chalutiers industriels, chalut à bœuf, crevettiers et chalutiers côtiers (kg/jour); CPUE artisanale (kg/sortie).

Table/Tableau 4.3.3a: Catches of *Pseudolithus* spp. in Nigeria, Cameroon, Gabon, Congo, R.D.Congo and Angola/
Captures annuelles (tonnes) de *Pseudolithus* spp. au Nigéria, au Cameroun, au Gabon, au Congo, R.D.Congo et en Angola

Country	Fleet	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Nigeria*	All fleets	15925	17218	17523	8114	12013	9264	14544	11762	15035	14591	12604	15084	11922	13518	14098	10738	12475	
Cameroon*	All fleets	150	146	4207	1005	3500	7122	6911	7000	7300	5100	5372	5897	3983	2716	2900	2869	81	1011
Gabon	Industrial trawlers						2519	2391	2090	2647	2740	1586	1445	1487	2023	3009	2117	1584	1731
	Artisanal						516	1053	1120	4097	2750	2541	2427	2145	2685	3802	3985	3258	2913
Congo	Industrial trawlers						466	710	204	621	771	862	1053	1144	1290	935	1191	1175	1292
R.D. Congo	Gill net												17	3	4	1	3	7	86
	Line and hook												3	1	1	0	1	1	17
Angola	Industrial trawlers						5181	4188	3723	5891	6697	5307	5885	5309	4182	5357	3058	3741	2823
	Artisanal									1369	3722	3515	3117	8456	13145	16567	6494	14997	26859
Total		18065	19355	23722	11112	17507	27063	31793	27896	38959	38370	33788	36929	36450	41567	48674	32460	39325	38739

*FAO Statistics FISHSTAT Plus

Table/Tableau 4.3.3b: Effort on demersal species in Nigeria, Cameroon, Gabon, Congo and Angola by country, fleet and year/
Effort par pays, flottille et année sur les espèces démersales au Nigéria, au Cameroun, au Gabon, au Congo et en Angola

Country	Fleet	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Nigeria	Industrial trawlers			10111	7209	4442	6848	8252	8864	3292	3090	3205	5186	6954	7556	6119			
Cameroon	Industrial trawlers	3456	3466	3486	3456	3744	7023	5149	5656	8840	6337	6351	9911	4124	9420	8092	5601	3462	5090
Gabon	Industrial trawlers						5713	3049	4930	7711	6058	8705	7055	8108	9969	8386	12730	11465	7726
	Artisanal						69016	79520	82492	99996	161256	137337	123781	76644	76104	91303	92455	81518	45095
Congo	Industrial trawlers									4260	4067	5285	5538	5445	5852	4880	3587	3988	4267
Angola	Industrial trawlers						5164	5327	3305	6422	6418	8017	9516	10541	10703	12451	10541	10703	12451

*Industrial trawlers – Days fishing; Artisanal boats – Number of trips.

Table/Tableau 4.3.3c: CPUE of *Pseudotolithus* spp. by country, fleet and year in Cameroon, Gabon, Congo and Angola/
CPUE de *Pseudotolithus* spp. par pays, flottille et année, au Cameroun, au Gabon, au Congo et en Angola

Country	Fleet	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Cameroun	Industrial trawlers	43	42	1207	291	935	1014	1342	1238	826	805	846	595	966	288	358	512	23	199
Gabon	Industrial trawlers						441	784	424	343	452	182	205	183	203	359	166	138	224
	Artisanal						7	13	14	41	17	19	20	28	35	42	43	40	65
Congo	Industrial trawlers									109	175	39	112	142	147	216	319	323	219
Angola	Industrial trawlers						1003	786	1126	917	1043	662	618	504	391	430	311	361	304

Note: CPUE industrial trawlers, (kg/day); CPUE artisanal (kg/trip).

Table/Tableau 4.4.3a: Catches (tonnes) of *Galeoides decadactylus* in Nigeria, Cameroon, Gabon, Congo and Angola/
Captures annuelles (tonnes) de *Galeoides decadactylus* exploitées au Nigéria, Cameroun, Gabon, Congo et Angola

Country	Fleet	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Nigeria*	Industrial trawlers						5700	4940	6434	6226	3031	4279	5131	4819	6338	5230			
Cameroon*	Industrial trawlers	330	507	543	350	600	949	810	500	13	150	477	488	600	284	170	391	337	166
Gabon	Industrial trawlers						1575	1851	1708	2050	1392	1157	1103	1235	1192	1626	631	863	417
	Artisanal						1043	2044	1466	1434	1416	1359	1592	1171	1360	1742	1100	675	538
Congo	Industrial trawlers						207	316	91	277	343	392	468	509	579	415	215	361	466
Angola	Industrial trawlers									527	1165	1157	1159	2153	648	621	547	473	351
Total		330	507	543	350	600	9474	9961	10199	10526	7497	8821	9941	10486	10402	9803	2884	2709	1938

*FAO Statistics FISHSTAT Plus.

Table/Tableau 4.4.3c: CPUE of *Galeoides decadactylus* by country, fleet and year in Nigeria, Cameroon, Gabon, Congo and Angola/
CPUE de *Galeoides decadactylus* par pays, flottille et année au Nigéria, Cameroun, Gabon, Congo et Angola

Country	Fleet	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Nigeria	Industrial trawlers						832	599	726	1891	981	1335	989	693	839	855			
Cameroon	Industrial trawlers	95	146	156	101	160	135	157	88	1	24	75	49	145	30	21	70	97	33
Gabon	Industrial trawlers						276	607	346	266	230	133	156	152	120	194	50	75	54
	Artisanal						15	26	18	14	9	10	13	15	18	19	12	8	12
Congo	Industrial trawlers									65	84	74	85	93	99	85	60	91	109
Angola	Industrial trawlers										102	219	350	180	335	81	65	52	44

Note: CPUE industrial trawlers, (kg/day); CPUE artisanal (kg/trip).

Table/Tableau 4.5.3a: Annual catches of *Cynoglossus* spp. in Nigeria, Cameroon, Gabon, R.D. Congo, Congo and Angola/
Captures annuelles (tonnes) de *Cynoglossus* spp. exploitées au Nigeria, Cameroun, Gabon, R.D. Congo, Congo et Angola

Country	Fleet	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Nigeria*	Industrial trawlers		2726	2697	2350	2553	2513	2000	1704	1758	2302	1853	1737	1478	1741	1632			
Cameroon*	Industrial trawlers		663	827	829	653	700	845	847	673	885	216	753	283	286	116	941	337	558
Gabon	Industrial trawlers						139	227	274	293	272	421	384	435	461	459	350	227	287
	Artisanal						316	84	78	10	114	92	82	70	122	134	188	165	156
R.D. Congo	Gill net												2	3	6	2	2	2	2
	Line and hook												0	1	2	0	0.6	0.4	0.6
Congo	Industrial trawlers						194	297	85	260	322	368	446	478	539	389	279	321	299
Angola	Industrial trawlers						473	522	1545	1271	904	962	1503	715	831	1087	435	479	390
Total			3389	3524	3179	3206	4335	3974	4533	4265	4799	3912	4907	3462	3988	3819	2196	1531	1693

*FAO Statistics FISHSTAT Plus

Table/Tableau 4.5.3c: CPUE by country, fleet and year on *Dentex* spp. in Côte d'Ivoire, Ghana, Togo and Benin, 1990–2006/
CPUE par pays, flottille et année de *Dentex* spp. en Côte d'Ivoire, Ghana, Togo et Benin, 1990-2006

Country	Fleet	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Nigeria	Industrial trawlers			267	326	575	367	242	192	534	745	578	335	213	230	267			
Cameroon	Industrial trawlers		191	237	240	174	100	164	150	76	140	34	76	69	30	14			
Gabon	Industrial trawlers						24	74	56	38	45	48	54	54	46	55	27	20	37
	Artisanal						5	1	1	0	1	1	1	1	2	1	2	2	3
Congo	Industrial trawlers									61	79	70	81	88	92	80	78	80	70
Angola	Industrial trawlers						840	746	1371	664	748	488	516	328	373	307	208	143	136

Note: CPUE industrial trawlers, (kg/day); CPUE artisanal (kg/trip).

Table/Tableau 4.6.3a: Annual catches (tonnes) of *Dentex* spp. in Gabon, R.D. Congo, Congo and Angola/
Captures annuelles (tonnes) de *Dentex* spp. exploitées au Gabon, au Congo, en R.D. Congo et en Angola

Country	Fleet	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Gabon	Industrial trawlers						701	526	237	173	167	197	236	273	405	434	430	180	75
	Artisanal						640	293	286	874	257	174	263	283	166	434	160	121	28
Congo	Industrial trawlers						105	160	46	140	174	199	237	258	291	210	247	276	458
R.D. Congo	Industrial trawlers												4	6	10	10	106	13	6
	Artisanal												1	1	2	3	26	3	1
Angola	Industrial trawlers						1016	737	1005	2468	3310	3111	4166	3217	2554	2246	3154	1561	4702
	Artisanal									1681	2037	1512	2096	2267	4463	7659	6619	7762	8019
Total							2462	1715	1573	5336	5944	5193	7003	6304	7890	10996	10742	9916	13289

Table/Tableau 4.6.3c: CPUE of *Dentex* spp. by country, fleet and year in Gabon, Congo and Angola/
CPUE de *Dentex* spp. par pays, flottille et année au Gabon, au Congo et en Angola

Country	Fleet	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Gabon	Industrial trawlers						123	172	48	22	28	23	33	34	41	52	34	16	10
	Artisanal						9	4	3	9	2	1	2	4	2	5	2	1	1
Congo	Industrial trawlers									33	43	38	43	47	50	43	69	69	107
Angola	Industrial trawlers						197	138	304	384	516	388	438	305	239	180	299	146	378

CPUE industrial trawlers, (kg/day); CPUE artisanal (kg/trip).

Table/Tableau 4.6.3d: Catches of *Dentex macrophthalmus* in Angola/
Captures annuelles (tonnes) de *Dentex macrophthalmus* exploitée en Angola

Country	Fleet	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Angola	Industrial trawlers						1525	1105	1508	3701	4966	4667	6250	4826	3832	3368	4732	2342	7053
	Artisanal									2522	3055	2269	3144	3400	6695	11489	9928	11643	12028
	Total						1525	1105	1508	6223	8020	6936	9394	8226	10526	14857	14660	13985	19081

Table/Tableau 4.6.3e: CPUE (kg/day) of *Dentex macrophthalmus* by fleet and year in Angola/
CPUE (kg/jour) de *Dentex macrophthalmus* par flottille et année en Angola

Country	Fleet	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Angola	Industrial trawlers						295	207	456	576	774	582	657	458	358	271	449	219	566

Table/Tableau 4.7.3a: Catches of *Brachydeuterus auritus* in Nigeria, Congo and Angola/
Captures annuelles (tonnes) de *Brachydeuterus auritus* exploitées au Nigéria, Congo et Angola

Country	Fleet	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Nigeria*	Industrial trawlers						1103	1380	2229	2163	8345	7235	6619	7537	7130	1908			
Congo	Industrial trawlers						524	800	229	700	868	993	1189	1288	1343	1051	586	666	717
Angola	Industrial trawlers									234	66	500	306	876	407	2736	3376	2676	4076
Total							1627	2180	2458	3097	9279	8727	8114	9701	8880	5695	3962	3342	4793

*FAO Statistics FISHSTAT Plus.

Table/Tableau 4.7.3c: CPUE of *Brachydeuterus auritus* by country, fleet and year in Nigeria, Congo and Angola/
CPUE de *Brachydeuterus auritus* par pays, flottille et année au Nigéria, Congo et Angola

Country	Fleet	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Nigeria	Industrial trawlers						161	167	251	657	2701	2257	1276	1084	944	312			
Congo	Industrial trawlers									164	213	188	215	237	230	215	163	167	168
Angola	Industrial trawlers									36	10	62	32	83	38	220	320	250	327

CPUE industrial trawlers (kg/day); CPUE artisanal (kg/trip).

Table/Tableau 4.8.3a: Catches (tonnes) of *Pomadasys* spp. in Congo, R.D. Congo and Angola/
Captures (tonnes) de *Pomadasys* spp. exploitées au Congo et en Angola

Country	Fleet	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Gabon	Industrial trawlers						671	447	428	750	463	281	339	423	290	309	341	207	145
	Artisanal						782	447	504	874	463	1677	1893	553	385	358	469	367	356
Congo	Industrial trawlers						38	59	17	51	64	73	87	94	106	77	110	167	188
R. D. Congo	Gill net												1	2	3	6	7.2	0.8	2.4
	Line and hook												0	0	1	1	1.8	0.2	0.6
Angola	Industrial trawlers								321	226	424	578	476	1388	974	615	256	292	220
Total							1492	953	1270	1901	1413	2608	2795	2461	1759	1365	1185	1034	912

Table/Tableau 4.8.3c: CPUE of *Pomadasys* spp. by country, fleet and year in Congo and Angola/
CPUE de *Pomadasys* spp. par pays, flottille et année au Congo et en Angola

Country	Fleet	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Gabon	Industrial trawlers						117	147	87	97	76	32	48	52	29	37	27	18	19
	Artisanal						11	6	6	9	3	12	15	7	5	4	5	5	8
Congo	Industrial trawlers									12	16	14	16	17	18	16	31	42	44
Angola	Industrial trawlers								97	35	66	72	50	132	91	49	24	27	18

CPUE industrial trawlers, (kg/day); CPUE artisanal (kg/trip).

Table/Tableau 4.9.3a: Catches (tonnes) of *Arius* spp. in Cameroon, Gabon and R.D. Congo/
Captures annuelles (tonnes) de *Arius* spp. exploitées au Cameroun, Gabon et R.D. Congo

Country	Fleet	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Cameroon	Industrial trawlers						560	286	367	662	237	536	948	740	549	516	518	339	88
Gabon	Industrial trawlers						164	228	350	448	429	268	389	355	395	223	137	78	54
	Artisanal						67	1453	846	10	778	571	725	143	636	671	433	481	493
R. D. Congo													0.8	0.8	0.8	2.4	0	4.8	72.8
													0.2	0.2	0.2	0.6	0	1.2	18.2
Total							231	1681	1196	458	1207	839	1114	498	1031	894	570	559	547

Table/Tableau 4.9.3c: CPUE of *Arius* spp. in Gabon and Congo / CPUE de *Arius* spp. au Gabon et Congo

Country	Fleet	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Cameroon	Industrial trawlers						80	56	65	75	37	84	96	179	58	64	92	98	17
Gabon	Industrial trawlers						29	75	71	58	71	31	55	44	40	27	11	7	7
	Artisanal						1	18	10	0	5	4	6	2	8	7	5	6	11

CPUE industrial trawlers, (kg/day); CPUE artisanal (kg/trip).

Table/Tableau 4.10.3a: Catches (tonnes) of *Merluccius polli* in Angola / Captures (tonnes) de *Merluccius polli* exploitées en Angola

Country	Fleet	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Angola	Industrial trawlers						370	456	360	1032	516	360	1034	1207	2518	6107	4308	4433	4183
Total							370	456	360	1032	516	360	1034	1207	2518	6107	4308	4433	4183

Table/Tableau 4.10.3c: CPUE (kg/day) of *Merluccius polli* in Angola / CPUE (kg/jour) de *Merluccius polli* en Angola

Country	Fleet	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Angola	Industrial trawlers						72	86	109	161	80	45	109	115	235	490	439	428	450

Table/Tableau 5.3.3a: Catches (tonnes) of *Penaeus notialis* by country and fleet / Captures (tonnes) de *Penaeus notialis* par pays et flottille

Country	Fleets	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Guinea-Bissau	Spanish shrimpers	158	51	123	52	8	15	8			105	13	21	70	6	38	26	11	30
Guinea	Shrimpers						214	243	427	296	292	603	503	520	430	304	229		
	Other trawlers						215	192	241	229	194	274	447	392	146	160	126		
Sierra Leone	Shrimpers	1800	745	1490	1206	1207	1452	1434	1169	760	853	897	755	713	914	653	615	592	645
	Demersal trawlers															48	35	4	6
Liberia	Shrimpers and trawlers								73	100	252	20	24	30	30	252	31	46	41
Côte d'Ivoire	Shrimpers	416	186	183	186	181	106	211	78										
	Trawlers bycatch									185	277	839							
Ghana	Shrimpers	194	150	133	100	277	317	267	147	122	149	175	62	24	65	40	36	63	
	Coastal trawlers	122	67	37	65	83	110	181	140	186	165	143	240	289	154	73	105	193	
Gabon	Fish trawlers						88	26	30	101	95	365	552	393	650	70	344	259	268
	Shrimpers						753	872	453	2168	1233	1677	1893	1285	2078	1745	965	1017	1044
Congo	Fish trawlers		111	40	48	23	35	35	9	85	171	111	30	109	251	166	131	97	220
Angola	Artisanal (pots)							258	88	59	58	42	32	301	813	369			
Total		2690	1309	2006	1657	1779	3304	3728	2855	4289	3844	5158	4560	4127	5536	3918	2643	2281	2254

Table/Tableau 5.3.3b: Effort on shrimps by country and fleet / Effort sur les crevettes par pays et flottille

Country	Fleets	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Guinea-Bissau	Others	13198	15684	16126	11083	11686	13374	8601	11326			7095	10197						
	Spanish shrimpers	3580	2151	2916	1571	1967	1507	1133		54	1671	1829	2234	2129	1326	2429	2749	2097	2161
Guinea	Shrimpers						1008	1853	3982	1784	2960	7106	6160	10983	4016	3050	5756		
	Spanish shrimpers						1440	810	301	1156	428	108	461	787	540	608	596	427	739
Sierra Leone	Shrimpers		8862	14494	12422	9788	11435	12744	8542	7510	7210	8759	7703	7095	7238	7829	7340	4761	4909
Liberia	Fish and shrimp trawlers (**1)								3510	3480	3960	4320	4176	4785	4320	4032	3960	5040	5220
Côte d'Ivoire	Shrimpers	2700	1486	828	686	1286	1371	1571	532										
Ghana	Shrimpers	1431	1085	931	977	1772	2573	2435	1341	1195	1090	529	774	138	329	404	462	408	
Benin	Artisanal – 1st period (*2)				16128	22393	27753	27497	27497										
	Artisana l– 2nd period (*3)											50631	84083	93248	97890	97303	89801	92890	
Nigeria	Shrimpers	17987	23532	25495	38851	25315	26835	25109	23849	19767	38241	38108	38135	39415	40631	38223			
	Fish trawlers			10111	7209	4442	6848	8252	8864	3292	3090	3205	5186	6954	7556	6119			
Cameroon	Shrimpers	2600	3401	4100	4200	3600	4500	4600	6500	5555	7488	6488	6100	4600	6515	6343	4026	1024	4887
Gabon	Fish trawlers (*3)						5713	3049	4930	7711	6058	8705	7055	8108	9969	8386	10181	7296	7667
	Shrimpers (*3)						4130	2390	7191	9153	6000	3365	3179	4285	3510	5865	2549	3812	2760
Congo	Fish trawlers (P.not.)									4260	4067	5285	5538	5445	5852	4880	3587	3988	4267
	Shrimpers (P. long)		567	617	652	704	691	774	559	696	528	907	612	798	889	672	714	1234	1101
R.D. Congo	Artisanal (fishing traps) (*4)												258	645	967	1045	6289	4831	2245
Angola	Fish and shrimp trawlers				2760	1537	2641	4888	3609	5294	5522	6362	5819	4812	515				
Angola	Freezer trawlers – Spain (*5, *6)	58334	73337	66592	64201	60057	45924	56814	48247	41419	21060	38969	53622	42806	24762	9202			

(**1) Liberia's effort unit is fishing hours. Data to be confirmed next meeting.

(*2) Benin's artisanal fleet. Effort unit in number of trips (1993–1997).

(*3) Benin's artisanal fleet. Effort unit in days at sea (2000–2006).

(*3) Gabon's effort unit is days at sea.

(*4) Congo D.R. Effort unit is number of traps.

(*5,*6) Angola (Spanish shrimpers) – effort unit is fishing hours. Data until July 2004 (end of the EU-Angola agreement).

Table/Tableau 5.3.3c: CPUE (kg/fishing days) on *Penaeus notialis* by country and fleet / CPUE (kg/jours de pêche) de *Penaeus notialis* par pays et flottille

Country	Fleets	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Guinea-Bissau	Spanish shrimps	44	24	42	33	4	10	7		0	63	7	9	33	4	16	9	5	14
Guinea	Shrimpers						212	131	107	166	99	85	82	47	107	100	40		
Sierra Leone	Shrimpers		84	103	97	123	127	113	137	101	118	102	98	100	126	83	84	124	131
Liberia	Shrimpers and trawlers (*1)								21	29	64	5	6	6	7	63	8	9	8
Côte d'Ivoire	Shrimpers	154	125	221	271	141	77	134	147										
Ghana	Shrimpers (*1)	135	138	142	102	157	123	110	109	102	137	331	80	174	198	99	79	153	
Gabon	Fish trawlers						15	8	6	13	16	42	78	48	65	8	34	35	35
	Shrimpers						182	365	63	237	205	498	595	300	592	298	379	267	378
Congo	Fish trawlers									20	42	21	5	20	43	34	37	24	52

(*1) ATTENTION: Liberia's effort unit is in fishing hours. Data to be confirmed next meeting.

Table/Tableau 5.4.3a: Catches (tonnes) of *Penaeus longirostris* by country and fleet / Captures (tonnes) de *Penaeus longirostris* par pays et flottille

Country	Fleets	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Guinea-Bissau	Other shrimpers	371	272	139	158	221	352	1037	1297			689	983						
Guinea-Bissau	Spanish shrimpers	1397	720	1006	763	884	721	435		39	473	455	556	450	322	485	662	272	475
Guinea	Spanish shrimpers						270	173	1	340	123	31	18	52	80	162	84	52	88
Sierra Leone	Shrimpers															16	10	0	14
Liberia	Fish and shrimp trawlers								8	13	50	5	7	10	10	50	218	21	39
Benin	Fish and shrimp trawlers*	6			9	62	20	41	45	32	29		9	6	23	6			
Congo	Shrimpers		206	343	382	636	202	255	163	277	204	609	216	559	560	578	627	1381	703
Angola	Fish and shrimp trawlers				796	904	682	1387	1382	1338	964	1898	1500	1387	218				
	Spanish shrimpers**	3700	3360	2822	2427	3625	2035	2112	3071	1839	756	2068	2353	2389	2012	917			
Total		5474	4558	4309	4536	6332	4282	5440	5967	3878	2600	5756	5642	4853	3226	2214	1601	1725	1319

(*) Data in 2003 estimated by applying the proportion of *P. longirostris* in the total shrimps in 2004.

(**) Data 2004 until July (end of the EU-Angola agreement).

Table/Tableau 5.4.3b: CPUE (kg/day) of *Parapenaeus longirostris* by country and fleet/
CPUE (kg/jour de mer) de *Parapenaeus longirostris* par pays et flottille

Country	Fleets	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Guinea-Bissau	Other shrimpers	28	17	9	14	19	26	121	114			97	96						
Guinea-Bissau	Spanish shrimpers	390	335	345	486	449	479	384		717	283	249	249	212	243	200	241	130	220
Guinea	Spanish shrimpers						188	214	3	294	288	287	39	66	148	266	141	121	119
Sierra Leona	Shrimpers															2	1	0	3
Liberia (*)	Fish and shrimp trawlers								2	4	13	1	2	2	2	12	55	4	8
Congo	Shrimpers		363	556	586	903	292	329	292	398	386	671	353	701	630	860	878	1119	639
Angola	Fish and shrimp trawlers				288	588	258	284	383	253	175	298	258	288	424				
Angola (*)	Spanish shrimpers	63	46	42	38	60	44	37	64	44	36	53	44	56	81	100			

(*) Liberia and Angola (Spanish shrimpers) – CPUE's unit: kg/fishing hours.

Table/Tableau 5.5.3a: Catches (tonnes) of coastal shrimps by country and fleet / Captures (tonnes) de crevettes côtières par pays et flottille

Country	Fleets	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Benin	Trawlers								49	14	1	3	50						
	Artisanal				3	4	3	3	2			1	3	50	2	2	32	5	
Nigeria	Shrimpers	3666	6200	9373	8956	7884	12252	9551	10807	10716	15249	8056	12380	12797	13912	12469	10946	13827	5995
	Fish trawlers	786	1284	1324	761	639	1310	1120	1445	1198	415	241	2690	2669	2141	2624			
Cameroon	Shrimpers	1092	933	489	462	520	514	571	450	635	326	471	326	442	531	635	557	501	500
R.D. Congo	Artisanal												8	64	98	104	103	78	84
Total		5544	8417	11186	10182	9047	14079	11245	12754	12563	15991	8772	15457	16022	16684	15833	11638	14411	6579

Table/Tableau 5.5.3c: CPUE (kg/fishing days) on coastal shrimps by country and fleet /
CPUE (kg/jours de pêche) des crevettes côtières par pays et flottille

Country	Fleets	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Benin	Artisanal – 1 st period (*1)				0.19	0.17	0.11	0.13	0.08										
	Artisanal – 2 nd period (*2)											0.01	0.04	0.54	0.02	0.02	0.36	0.05	
Nigeria	Shrimpers (*3)	204	263	368	231	311	457	380	453	542	399	211	325	325	342	326			
	Fish trawlers			48	64	117	75	69	51	193	106	147	63	64	70	104			
Cameroon	Shrimpers	420	274	119	110	144	114	124	69	114	44	73	53	96	82	100	138	489	102
R.D.Congo	Artisanal												32	99	101	99	16	16	37

(*1) Benin CPUE's unit: kg/number of trips (1993–1997).

(*2) Benin CPUE's unit: kg/days at sea (2000–2006).

(*3) Nigeria and Cameroon CPUE's unit: kg/fishing days.

Table/Tableau 6.3.3a: Catch in tonnes of Seiches (*Sepia spp*) by country and fleet (1990–2007)/
Captures (tonnes) de Seiches (*Sepia spp*) par pays et flottille (1990-2007)/

Country	Fleets	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Guinea-Bissau	Spanish trawlers	640	1589	796	279	352	317		65	16		149	6	237	14	66	39	480	605
	Chinese industrial	903	287	316	861	1995	2923	2052	2300			1181	888						
	Italian industrial	1880	2936	1876	2618	1964	2511	1350	1085			271	419						
	Other fleets	3064	3364	997	1254	1082	369	399	266			165	382						
	Total fleets	6487	8176	3985	5012	5393	6120	3801	3716	16		1766	1695	237	14	66	39	480	605
Guinea	Spanish trawlers	4510	4345	1429	808	118	1199	309	98	40		14	28						
	Other fleets						5241	5419	6401	5170	5261	4254	5792	6698	5136	4977	2948		
	Total Guinea	4510	4345	1429	808	118	6440	5728	6499	5210	5261	4268	5820	6698	5136				
Sierra Leone	Shrimpers					417	392	538	382	257	246	240	268	813	1145	851	557	830	439
	Demersal trawlers					467	265	531	176	73	188	54	263	232	393	476	771	145	272
	Total Sierra Leone					885	658	1069	557	330	433	294	531	1046	1538	1327	1328	975	710
Ghana	Trawlers	1908	2663	1496	1495	2287	2751	2936	3247	2981	3249	1362	2585	3529	3358	2936	1726	2624	2466
	Pair trawlers														1190	415	331	593	
	Total Ghana	1908	2663	1496	1495	2287	2751	2936	3247	2981	3249	1362	2585	3529	4548	3351	2057	3217	2466
Angola	Industrial trawlers bycatch						133	387	281	412	440	422	816	1128	1124	886	996	1014	643

Table/Tableau 6.3.3b: Fishing effort by fleet and year for cephalopods / Effort de pêche par flottille et année de céphalopodes

Country	Fleets	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Guinea-Bissau	Spanish trawlers	1207	1651	693	213	202	464		200	64		361	119	1031	241	498	197	815	1900
	Chinese industrial	4200	2521	5731	5428	5580	6677	6692	6728			4985	5865						
	Italian industrial	3163	5437	5258	4889	3491	4757	2838	2587			1080	1710						
Guinea	Spanish trawlers	3880	3367	1272	958	138	1515	186	209	52		44	79						
	Other fleets						10345	10604	20934	17880	15592	26400	28092	26472	19920	18651	17499		
Ghana	Trawlers	4162	4241	4088	3505	4515	5054	6178	6030	6897	6265	3918	9002	8154	7271	8579	9943	9788	9437
	Pair trawlers														1639	1575	2194	1595	
Sierra Leone	Shrimpers					9788	11435	12744	8542	7510	7210	8759	7703	7095	7238	7829	7340	5475	4909
	Demersal trawlers					2655	1520	1860	1258	992	2813	2293	4197	2195	3129	3106	4771	845	1257
Benin	Artisanal												50631	93248	97890	97303	89801	92898	
Angola	Industrial trawlers bycatch																9821	10355	9287

Trawlers: fishing days.

Artisanal: number of days absent.

Table/Tableau 6.3.3c: CPUE (kg/fishing day) by fleet and year for *Sepia* spp. by stock/
CPUE (kg/jour de pêche) par flottille et année de *Sepia* spp. par stock

Country	Fleets	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Guinea-Bissau	Spanish trawlers	530	962	1149	1308	1742	682		325	256		413	50	230	58	133	198	589	318
	Chinese industrial	215	114	55	159	358	438	307	342			237	151						
	Italian industrial	594	540	357	535	563	528	476	419			251	245						
Guinée	Spanish trawlers	1162	1290	1123	844	851	791	1659	469	763		328	354						
	Other trawlers						507	511	306	289	337	161	206	253	258	267	168		
Sierra Leone	Shrimpers					43	34	42	45	34	34	27	35	115	158	109	76	152	89
	Demersal trawlers					176	175	286	140	73	67	24	63	106	126	153	162	171	216
Ghana	Trawlers	458	628	366	427	507	544	475	538	432	519	348	287	433	462	342	174	268	261
	Pair trawlers														726	263	151	372	378

Table/Tableau 6.4.3: Catches (tonnes) by fleet and year for *Octopus vulgaris* by stock/
Captures (tonnes) par flottille et année de *Octopus vulgaris* par stock

Country	Fleets	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Guinea-Bissau	Spanish trawlers	835	955	122	100	72	164		119	26		36	1	666	1079	432	152	330	1157
	Chinese industrial	857	115	82	345	412	640	334	508			565	466						
	Italian industrial	938	679	239	406	409	575	212	229			77	52						
	Senegalese industrial	249	40	37	26			76	44			7	57						
	Sierra Leonean industrial	215	40	37	26			76	44										
	Portuguese industrial	58	33	9	10	140	93	6	38			1	1						
	Panamanian industrial		176	5		4	11					75							
	Greg industrial			5															
	Grenadine industrial		115		5														
	Cypriot industrial							10											
	Korean industrial	62	1		45								1						
	Cameroonian industrial											2							
	Moroccan industrial	43			76	14													
	Bissau industrial		1		1	7	2	1				1	3						
	Honduran industrial	362	25	4		30						7							
	Gambian industrial	114	14																
	Total Guinea-Bissau	3733	2194	540	1040	1088	1485	715	982	26	0	771	581	666	1079	432	152	330	1157
Guinea	Spanish trawlers	576	601	72	181	42	178	32	51	11		5	5						
	Other fleets										1327	912	984	772	1387	874	548		
Total		4309	2795	612	1221	1130	1663	747	1033	37	0	776	586	666	1079	432	152	330	1157

Table/Tableau 7.1: Management recommendations summary sheet – CECAF SOUTH (Cap Vert, Guinea-Bissau, Guinea, Sierra Leone, Côte d’Ivoire, Ghana, Togo, Benin, Nigeria, Cameroon, Gabon, Congo, Republic Democratic of Congo and Angola)/
Feuille récapitulative des recommandations d’aménagement – CECAF SUD (Cap-Vert, Guinée-Bissau, Guinée, Sierra Leone, Côte d’Ivoire, Ghana, Togo, Benin, Nigéria, Cameroun, Gabon, Congo, République démocratique du Congo et Angola)

Subgroup/unit	Region	Status	C last year ¹ (tonnes)	F _{cur} /F _{0.1}	B _{cur} /B _{0.1}	Management recommendations 2008 and 2009	Future research
SOUTH Demersal fishes 1							
<i>Pseudotolithus elongatus</i>	Guinea + Sierra Leone + Liberia	Assessment model did not fit.	17 136*			As a precautionary approach and considering the results of the previous assessment, the WG recommends to decrease fishing effort and not exceed the catch level of 2004 (17 000 tonnes) until the WG analyses a more complete and quality checked data series.	The work carried out revealed important gaps in current knowledge about the stocks in these areas. In order to address these, the WG recommends that the following lines of research be pursued: • Obtain the specific catches of the main Sparidae species (for example <i>Pagrus caeruleostictus</i> and <i>Pagellus bellottii</i>). • Check the species composition of the species groups such as <i>Pseudotolithus</i> spp., <i>Sparidae</i> and <i>Cynoglossus</i> spp. • Start over the collection of biological data by sampling on board the demersal industrial fisheries vessels, giving priority to the main species, so as to obtain a complete catalogue of the basic biological parameters. • Continue carrying out surveys either using research vessels or commercial vessels. • Continue developing CPUE series from surveys and commercial fisheries. • Intensify sampling for length frequencies and species composition of catches including bycatch in all the main fisheries and present to the next WG meeting.
<i>Pseudotolithus</i> spp.	Guinea + Sierra Leone + Liberia	Moderately exploited	4 727*	50%	114%	As a precautionary approach, the WG recommends that fishing effort should not exceed current level. Total catches should not exceed the average of the last three years (5 000 tonnes).	
<i>Galeoides decadactylus</i>	Guinea + Sierra Leone + Liberia	Assessment model did not fit.	4 199*			As a precautionary approach and pending more information, the WG recommends not to increase fishing effort until the WG analyses a more complete and quality checked data series.	
<i>Sparidae</i>	Guinea + Sierra Leone + Liberia	Fully exploited	4 906*	72%	116%	As a precautionary approach, the WG recommends that fishing effort should not exceed current level. Total catches should not exceed the average of the last three years (4 000 tonnes).	
<i>Arius</i> spp.	Guinea + Sierra Leone + Liberia	No assessment	2 467*			As a precautionary approach and pending more information, the WG recommends not to increase fishing effort until the WG analyses a more complete and quality checked data series.	
<i>Pomadasys</i> spp.	Guinea + Sierra Leone + Liberia	Overexploited	2 427*	232%	51%	Reduce fishing effort. Total catch should not exceed the average of the catches from 1995–1999 (1 700 tonnes per year).	
<i>Cynoglossus</i> spp.	Guinea	No assessment	3 600**			As a precautionary approach and considering the results of the previous assessment, the WG recommends to decrease fishing effort until the WG analyses a more complete and quality checked data series.	
	Sierra Leone + Liberia	Assessment model did not fit.	1 494			As a precautionary approach and pending more information, the WG recommends not to increase fishing effort. Total catch should not exceed the average of the last 5 years (1 300 tonnes).	

* Estimated for Guinea 2005, 2006, 2007; **2005; ***2004

¹ ‘Last year’ – 2007, if no other explicit remarks.

Table/Tableau 7.1 (cont.): Management recommendations summary sheet – CECAF SOUTH (Cap Vert, Guinea-Bissau, Guinea, Sierra Leone, Côte d'Ivoire, Ghana, Togo, Benin, Nigeria, Cameroon, Gabon, Congo, Republic Democratic of Congo and Angola)/
Feuille récapitulative des recommandations d'aménagement – CECAF SUD (Cap-Vert, Guinée-Bissau, Guinée, Sierra Leone, Côte d'Ivoire, Ghana, Togo, Benin, Nigéria, Cameroun, Gabon, Congo, République démocratique du Congo et Angola)

Subgroup/unit	Region	Status	C last year ² (tonnes)	F _{cur} /F _{0.1}	B _{cur} /B _{0.1}	Management recommendations 2008 and 2009	Future research
SOUTH Demersal fishes 2							
<i>Brachydeuterus auritus</i>	Côte d'Ivoire + Ghana + Togo + Benin	Assessment model did not fit.	21 388*			As a precautionary approach and pending more information, the WG recommends not to increase total catch above the mean of 2002–2006 (18 000 tonnes).	The work carried out revealed important gaps in the current knowledge about the stocks in these areas. In order to address these, the WG recommends that the following research lines be pursued: • Côte d'Ivoire and Benin should provide catch and effort data for different artisanal gears. • Togo and Ghana to continue to collect catch and effort data for different artisanal gears. • Intensify sampling for length frequencies and biological parameters from commercial landings. • Continue using survey index and other CPUE data.
<i>Galeoides decadactylus</i>	Côte d'Ivoire + Ghana + Togo + Benin	Overexploited	3 978*	825%	20%	Reduce fishing effort. Total catch should not exceed the 2000 catch (2 500 tonnes per year).	
<i>Dentex</i> spp.	Côte d'Ivoire + Ghana + Togo + Benin	Overexploited	9 400*	128%	91%	Reduce fishing effort. No new licenses to be issued into fishery. Total catch should not exceed the average over the last 5 years (7 000 tonnes per year).	
<i>Pagellus bellottii</i>	Côte d'Ivoire + Ghana + Togo + Benin	Overexploited	8 172*	125%	91%	Reduce fishing effort. No new licenses to be issued into fishery. Total catch should not exceed the average over the last 5 years (6 000 tonnes per year).	
<i>Pseudotolithus</i> spp.	Côte d'Ivoire + Ghana + Togo + Benin	No assessment	2 787*			As a precautionary approach and pending more information, the WG recommends not to increase fishing effort until the WG analyses a more complete and quality checked data series.	

² 'Last year' – 2007, if no other explicit remarks.

Table/Tableau 7.1 (cont.): Management recommendations summary sheet – CECAF SOUTH (Cap Vert, Guinea-Bissau, Guinea, Sierra Leone, Côte d'Ivoire, Ghana, Togo, Benin, Nigeria, Cameroon, Gabon, Congo, Republic Democratic of Congo and Angola)/
Feuille récapitulative des recommandations d'aménagement – CECAF SUD (Cap-Vert, Guinée-Bissau, Guinée, Sierra Leone, Côte d'Ivoire, Ghana, Togo, Bénin, Nigéria, Cameroun, Gabon, Congo, République démocratique du Congo et Angola)

Subgroup/unit	Region	Status	C last year ₆ (tonnes)	F _{cur} /F _{0.1}	B _{cur} /B _{0.1}	Management recommendations 2008 and 2009	Future research
SOUTH Demersal Fishes 3							
<i>Pseudotolithus</i> spp.	Nigeria + Cameroon	No assessment	12 556**			As a precautionary approach and pending more information, the WG recommends a decrease in effort on this species. Catches should not exceed the 2007 level (1 100 tonnes). More detailed data should be provided to the next WG meeting.	The work carried out revealed important gaps in current knowledge about the stocks in these areas. In order to address these, the WG recommends that the following lines of research be pursued: • Continue the collection of data from the artisanal fishery including effort and catch by species and gear. • Separate the main species in the catch data. • Intensify the biological sampling of catches in the 6 countries. • Collect and analyse data on the bycatch of the shrimp trawlers.
	Angola + Congo + Republic Democratic of Congo + Gabon	Overexploited	35 721	301%	53%	Reduce fishing effort. Total catch should not exceed the 2006 catch (25 000 tonnes per year)	
<i>Galeoides decadactylus</i>	Nigeria + Cameroon	No assessment	166*			As a precautionary approach and pending more information, the WG recommends not to increase fishing effort and closely monitor the development of the fishery. More detailed data should be provided to the next WG meeting.	
	Angola + Congo + Gabon + Republic Democratic of Congo	Overexploited	1 772	266%	18%	Reduce fishing effort. Total catch should not exceed the 2007 catch (1 800 tonnes per year)	
<i>Dentex macrophthalmus</i>	Angola	Overexploited	19 081	740%	28%	Reduce fishing effort. Total catch should not exceed the 2001 catch (9 000 tonnes per year)	
<i>Dentex</i> spp.	Congo + Gabon + Angola + Republic Democratic of Congo	Overexploited	13 289	431%	47%	Reduce fishing effort. Total catch should not exceed the average of 1998–2002 (6 000 tonnes per year). Better separate catch statistics by species.	
<i>Cynoglossus</i> spp.	Nigeria + Cameroon	No assessment	558*			As a precautionary approach and pending more information, the WG recommends not to increase fishing effort and closely monitor the development of the fishery. More detailed data should be provided to the next WG meeting.	
	Gabon + Congo + Republic Democratic of Congo	Overexploited	742	235%	53%	Reduce fishing effort. Total catch should not exceed the average of 2006 and 2007 (700 tonnes per year)	
	Angola	Assessment model did not fit	390			As a precautionary approach and pending more information, the WG recommends not to increase fishing effort and closely monitor the development of the fishery. More detailed data should be provided to the next WG meeting.	

Table/Tableau 7.1 (cont.): Management recommendations summary sheet – CECAF SOUTH (Cap Vert, Guinea-Bissau, Guinea, Sierra Leone, Côte d’Ivoire, Ghana, Togo, Benin, Nigeria, Cameroon, Gabon, Congo, Republic Democratic of Congo and Angola)/
Feuille récapitulative des recommandations d’aménagement – CECAF SUD (Cap-Vert, Guinée-Bissau, Guinée, Sierra Leone, Côte d’Ivoire, Ghana, Togo, Benin, Nigéria, Cameroun, Gabon, Congo, République démocratique du Congo et Angola)

Subgroup/unit	Region	Status	C last year ₆ (tonnes)	F _{cur} /F _{0.1}	B _{cur} /B _{0.1}	Management recommendations 2008 and 2009	Future research
SOUTH Demersal Fishes 3							
<i>Brachydeuterus auritus</i>	Congo + Angola	Overexploited	4 793	764%	22%	Reduce fishing effort. Total catch should not exceed the average level from 2001–2003 (2 000 tonnes per year).	
<i>Arius</i> spp.	Cameroon	No assessment	88			As a precautionary approach and pending more information, the WG recommends a decrease in effort on this species. More detailed data should be provided to the next WG meeting.	
	Gabon	Overexploited	547	472%	13%	Reduce fishing effort. Total catch should not exceed the 2007 catch (500 tonnes per year)	
<i>Pomadasys</i> spp.	Gabon + Congo + Republic Democratic of Congo + Angola	Overexploited	912	193%	27%	Reduce fishing effort. Total catch should not exceed the 2007 catch (900 tonnes per year)	
<i>Merluccius polli</i>	Angola	Assessment model did not fit.	4 183			As a precautionary approach and pending more information, the WG recommends not to increase fishing effort and closely monitor the development of the fishery including more detailed biological sampling.	

*Cameroon only, no data available for Nigeria three last years.

Table/Tableau 7.1 (cont.): Management recommendations summary sheet – CECAF SOUTH (Cap Vert, Guinea-Bissau, Guinea, Sierra Leone, Côte d’Ivoire, Ghana, Togo, Benin, Nigeria, Cameroon, Gabon, Congo, Republic Democratic of Congo and Angola)/
Feuille récapitulative des recommandations d’aménagement – CECAF SUD (Cap-Vert, Guinée-Bissau, Guinée, Sierra Leone, Côte d’Ivoire, Ghana, Togo, Benin, Nigéria, Cameroun, Gabon, Congo, République démocratique du Congo et Angola)

Subgroup/unit	Region	Status	C last year ³ (tonnes)	F _{cur} /F _{0.1}	B _{cur} /B _{0.1}	Management recommendation 2008-2009	Future research
SOUTH Shrimps							
Coastal shrimps*	Nigeria	No assessment	5 995			As a precautionary approach and pending more information, the WG recommends no shrimp licences should be issued until the WG analyses a more complete and quality checked data series.	- All the information available for the whole zone should be made to compile. - Information of the fisheries of <i>Parapeneus longirostris</i> in Guinea-Bissau waters should be reviewed and updated. - All shrimps catch and effort data for the last four years in Ghana should be reviewed. - Effort of Angolan artisanal fisheries on <i>Penaeus notialis</i> as well as updated information about the fisheries of <i>Parapeneus longirostris</i> should be provided before the next meeting. - Catch and effort data of <i>Parapeneus longirostris</i> should be analysed on a haul by haul base for Angola. Monthly size and biological sampling of this species on board are recommended. - Catch and effort statistics by fishing gear need to be obtained at country level. - Sampling of the landings should be continued in order to obtain landing data by fishing gear and to extend the system to other fleets which are not as yet covered. - All shrimps catch data must be separated by species. - Sampling of biological parameters should be initiated for the countries where this is not done.
	Cameroon	No assessment	500			As a precautionary approach and pending more information, the WG recommends that conversion of fish trawler licence into shrimp licences should not be allowed until the WG analyses a more complete and quality checked data series.	
	R.D. Congo	No assessment	84			The data provided to the WG was insufficient to allow any analysis. The WG could therefore not make a recommendation. More information should be made available to the Group for future analysis.	
<i>Parapeneus longirostris</i>	Guinea	Assessment model did not fit.	88			Fishing effort should not be increased and keep the total catch below the average of the last three years (75 tonnes).	
	Sierra Leone	No assessment	14			As a precautionary approach and pending more information, the WG recommends that no new fishing licenses be issued.	
	Liberia	Assessment model did not fit.	39			As a precautionary approach and pending more information, the WG recommends that no new fishing licenses be issued until the WG analyses a more complete and quality checked data series.	
	Congo	Assessment model did not fit.	703			Fishing effort should not be increased and keep the total catch below the last year (703 tonnes).	
	Angola	No assessment	917***			The WG could not make a recommendation because we have no information from this fishery for the last four years.	
<i>Penaeus notialis</i>	Guinea	Overexploited		173%	44%	The WG recommends that fishing effort should be reduced. Catch should not exceed the 2005 level (360 tonnes) until new information is made available to the WG.	
	Sierra Leone	Assessment model did not fit.	657			As a precautionary approach the WG recommends that effort should be reduced, and that the fishery should be closely monitored.	

³ 'Last year' – 2007, if no other explicit remarks.

Table/Tableau 7.1 (cont.): Management recommendations summary sheet – CECAF SOUTH (Cap Vert, Guinea-Bissau, Guinea, Sierra Leone, Côte d'Ivoire, Ghana, Togo, Benin, Nigeria, Cameroon, Gabon, Congo, Republic Democratic of Congo and Angola)/
Feuille récapitulative des recommandations d'aménagement – CECAF SUD (Cap-Vert, Guinée-Bissau, Guinée, Sierra Leone, Côte d'Ivoire, Ghana, Togo, Benin, Nigéria, Cameroun, Gabon, Congo, République démocratique du Congo et Angola)

Subgroup/unit	Region	Status	C last year ⁴ (tonnes)	F _{cur} /F _{0.1}	B _{cur} /B _{0.1}	Management recommendation 2008–2009	Future research
SOUTH Shrimps							
<i>Penaeus notialis</i>	Ghana	Moderately exploited	256**	46%	136%	As a precautionary approach, the WG recommends that fishing effort should not exceed current level. Catch should not exceed the average of 2004–2006 (170 tonnes)	
	Gabon	Fully exploited	1 312	46%	107%	Do not increase fishing effort. Catch should not exceed the average level of last three years (1 300 tonnes). Fishery must be closely monitored.	
	Liberia	Fully exploited	41	56%	77%	As a precautionary approach and pending more information, the WG recommends that no new fishing licenses be issued. Fishery must be closely monitored.	
	Congo	Assessment model did not fit.	220			Considering the doubts of the suitability of the CPUE as an abundance index for this species, the WG decided not to provide a specific advice for this stock. More detailed monitoring should be introduced in these fisheries.	

* *Penaeus notialis*, *Penaeus monodon* and *Parapenaeopsis atlantica*

**2005 catch

***2004

⁴ 'Last year' – 2007, if no other explicit remarks.

Table/Tableau 7.1 (cont.): Management recommendations summary sheet – CECAF SOUTH (Cap Vert, Guinea-Bissau, Guinea, Sierra Leone, Côte d’Ivoire, Ghana, Togo, Benin, Nigeria, Cameroon, Gabon, Congo, Republic Democratic of Congo and Angola)/
Feuille récapitulative des recommandations d’aménagement – CECAF SUD (Cap-Vert, Guinée-Bissau, Guinée, Sierra Leone, Côte d’Ivoire, Ghana, Togo, Benin, Nigéria, Cameroun, Gabon, Congo, République démocratique du Congo et Angola)

Subgroup/unit	Region	Status	C ⁵ _{last year (tonnes)}	F _{cur} /F _{0.1}	B _{cur} /B _{0.1}	Management recommendation 2008–2009	Future research
Cephalopods							
<i>Sepia</i> spp.	Ghana	Overexploited	2 466*	67%	132%	Reduce fishing effort and limitation of catches not exceeding 2 000 tonnes per year.	With the aim of improving basic data quality for the assessments the WG reiterates the recommendations made during its 2005 meeting and request members to urgently give priority to the following research activities: 1. To jointly clarify discrepancies observed in Spanish statistics obtained by Guinea-Bissau and Spain in order to submit a reviewed series for the consideration and approval of the WG at its next meeting. 2. To submit retrospective monthly catch and effort data from all the cuttlefish fisheries to the next WG meeting. These series should cover the longest possible time period and always contain the most recent years. 3. To conduct biological studies on cuttlefish. Specifically, information is needed on monthly mean weight in catches, biometric relationships (length-weight, mantle length-total length), monthly maturity indices and length at first maturity. 4. To prepare retrospective CPUE series from fisheries other than the Spanish fishery in order to dispose of alternative standardized series to fit the assessment models.
	Guinea-Bissau	No assessment	605**			The WG could not make a recommendation for this stock because Guinea-Bissau members were not present.	
	Guinea	No assessment	2 948***			The WG reiterates the 2005 that fishing effort should be significantly reduced and catches should in any case not exceed the level reported for 2005 (3 000 tonnes).	
	Sierra Leone	No assessment	710			Given the doubts of the fishing strategy of the fleets operating in the country the WG decided not provide a specific advice for this stock. More detailed monitoring should be introduced in these fisheries.	
<i>Octopus vulgaris</i>	Guinea-Bissau	No assessment	1 157**			The WG could not make a recommendation for this stock because Guinea-Bissau members were not present.	

* Catch= estimated CPUE*estimated effort. ** only Spanish fleet. ***2005 data.

⁵ ‘Last year’ – 2007, if no other explicit remarks.

FIGURES

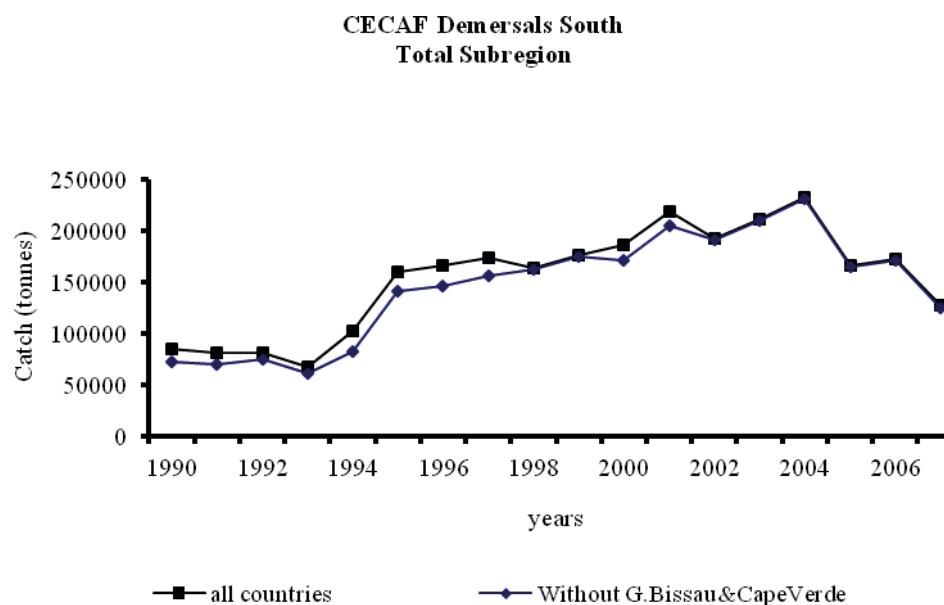
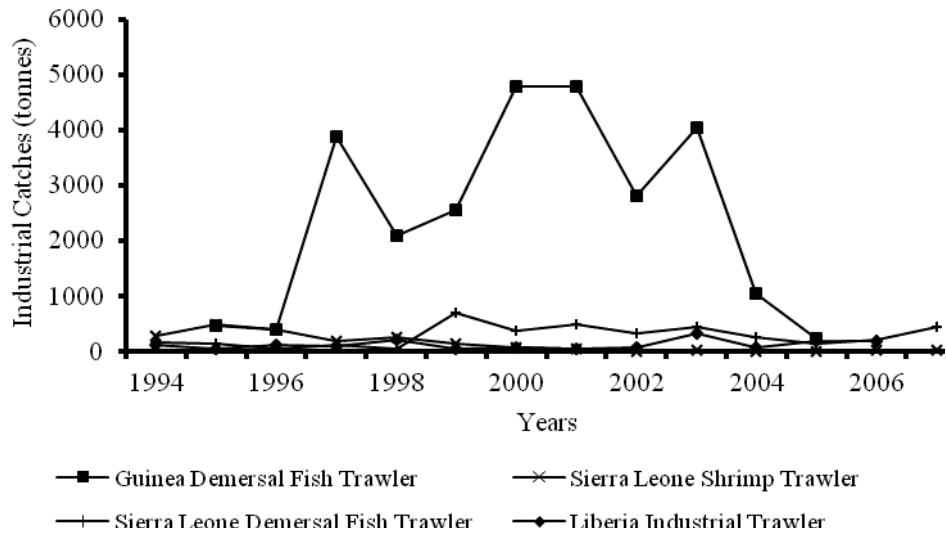


Figure 1.7.1: Total catch of demersal species of the Working Group, Subgroup South/
Capture totale des ressources démersales du Groupe de travail, Sous-groupe Sud

Pseudotolithus elongatus
Guinea, Sierra Leone and Liberia



Pseudotolithus elongatus
Guinea, Sierra Leone and Liberia

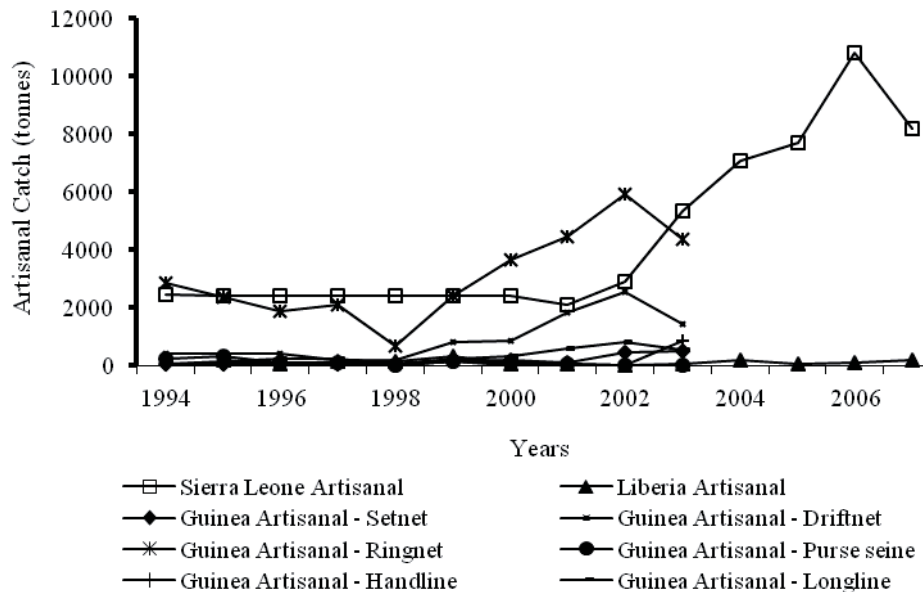


Figure 2.3.3a: Annual (1994–2007) catches (tonnes) of *Pseudotolithus elongatus* in Guinea (1994–2005), Sierra Leone and Liberia by fleet type/
Captures annuelles (tonnes) (1994–2007) de *Pseudotolithus elongatus* en Guinée (1994–2005), en Sierra Leone et au Libéria par type de flottille

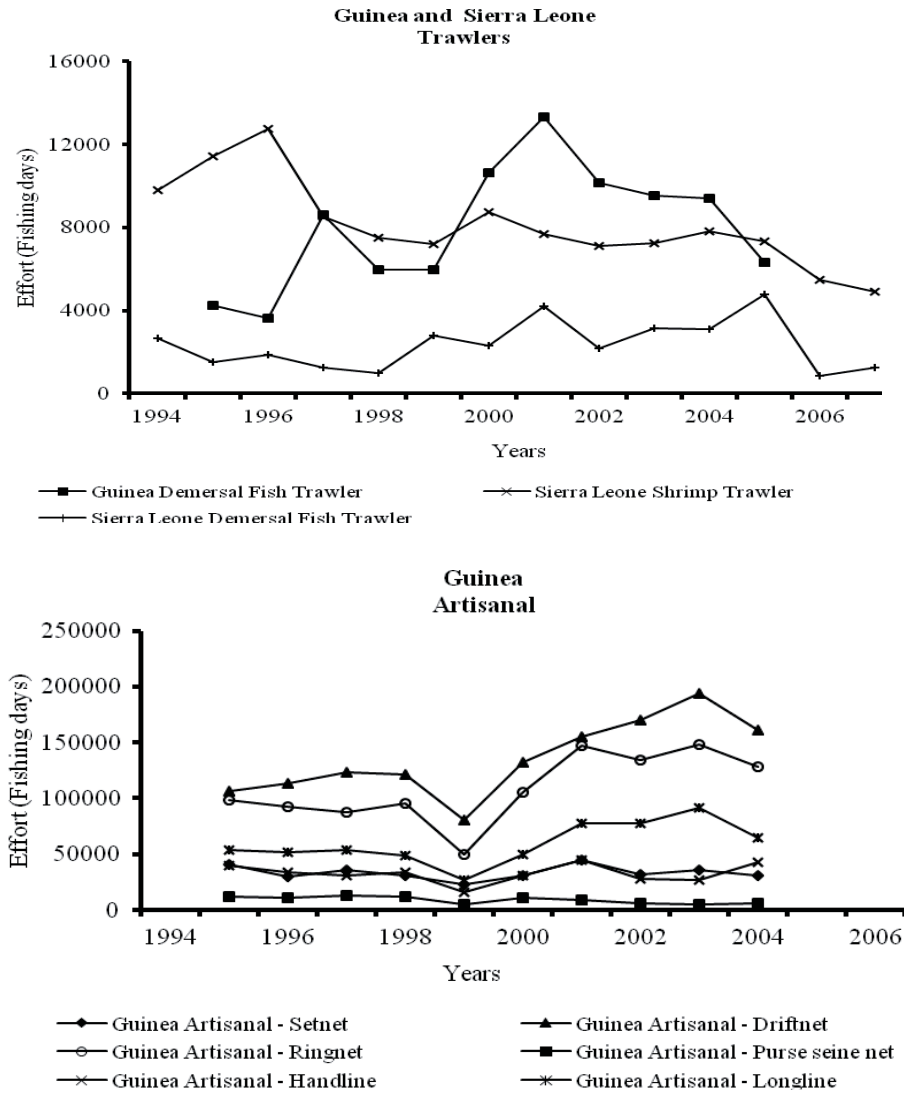


Figure 2.3.3b: Effort in Guinea and Sierra Leone by fleet in 1994–2007/
Effort en Guinée et en Sierra Leone par flottille au cours de la période 1994-2007

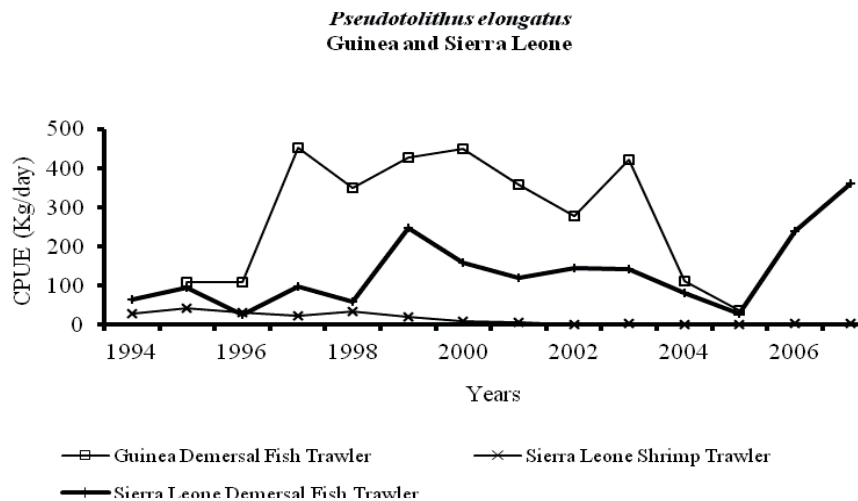


Figure 2.3.3c: CPUE (kg/day) of *Pseudotolithus elongatus* by fleet type in Guinea and Sierra Leone/
CPUE (kg/jour) de *Pseudotolithus elongatus* par flottille en Guinée et Sierra Leone

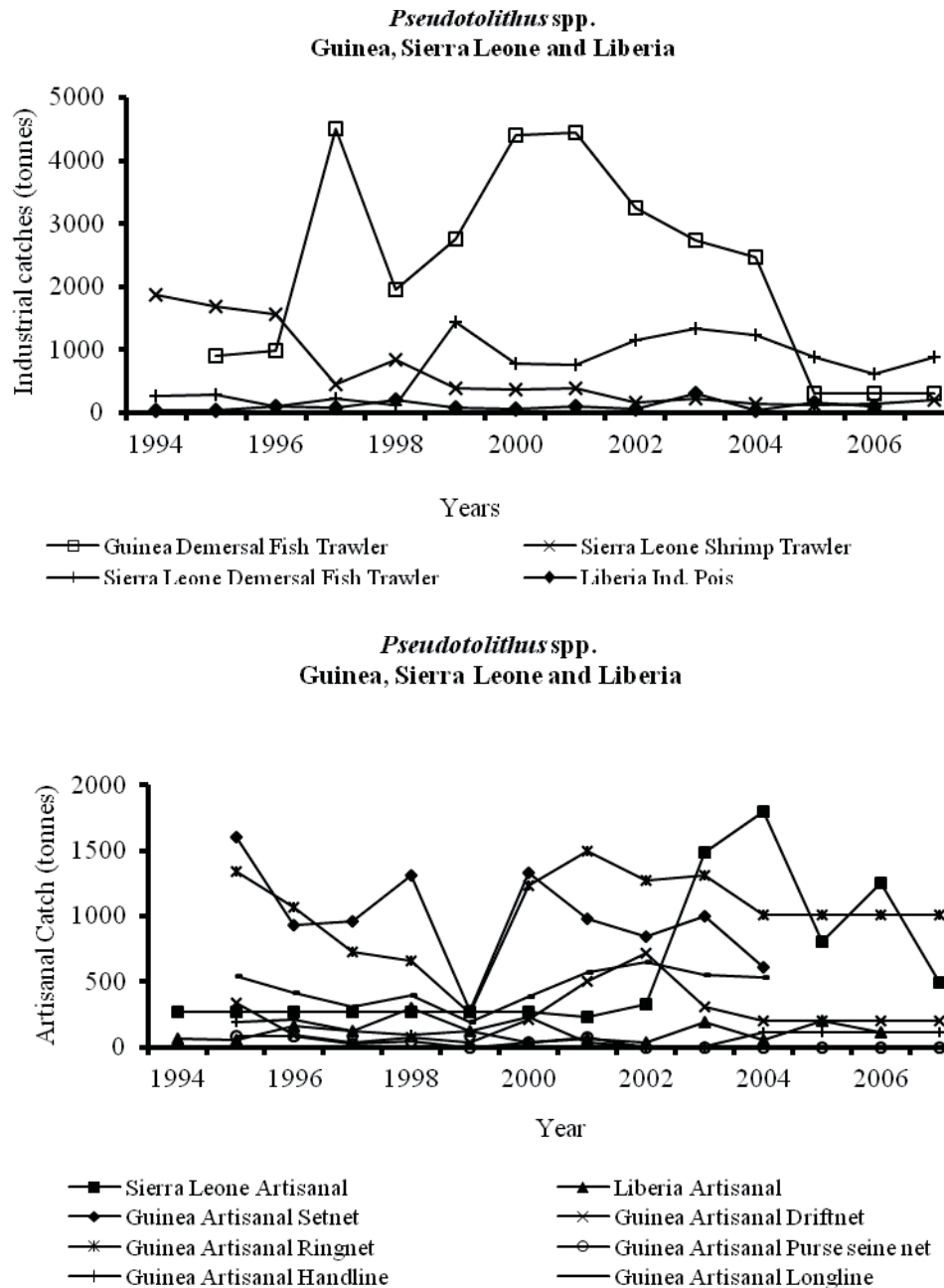


Figure 2.4.3a: Annual (1994–2007) catches (tonnes) of *Pseudotolithus* spp. in Guinea (1994–2005), Sierra Leone and Liberia by fleet type/
Captures annuelles (tonnes) (1994–2007) de *Pseudotolithus* spp. en Guinée (1994–2005), en Sierra Leone et au Libéria par type de flottille

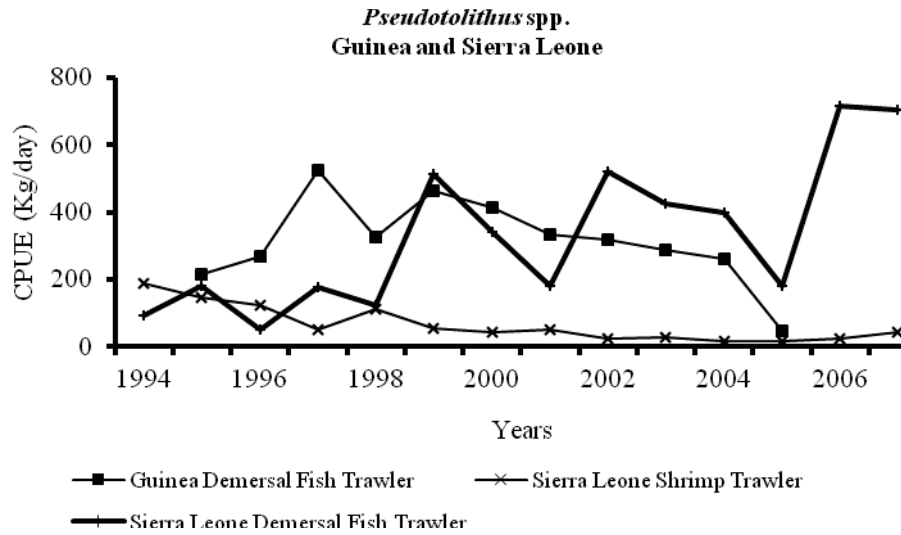


Figure 2.4.3c: CPUE (kg/day) of *Pseudotolithus* spp. by fleet type in Guinea and Sierra Leone/
CPUE (kg/jour) de *Pseudotolithus* spp. par flotille en Guinée et Sierra Leone

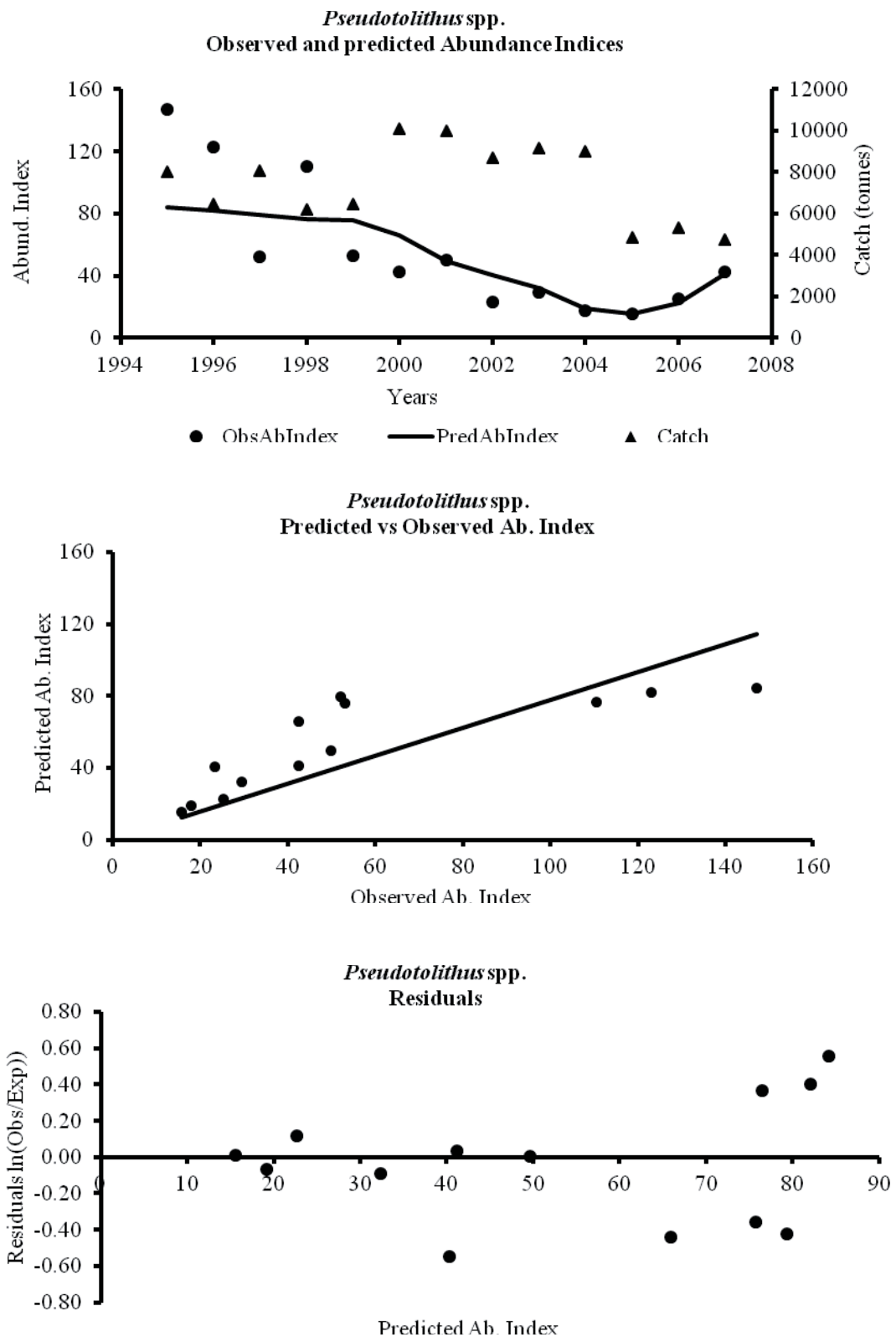


Figure 2.4.4: Trends in the observed and estimated abundance indices of *Pseudotolithus* spp. and diagnostics of the model fit/
 Tendances des indices d'abondance observés et estimés de *Pseudotolithus* spp. et diagnostics du modèle

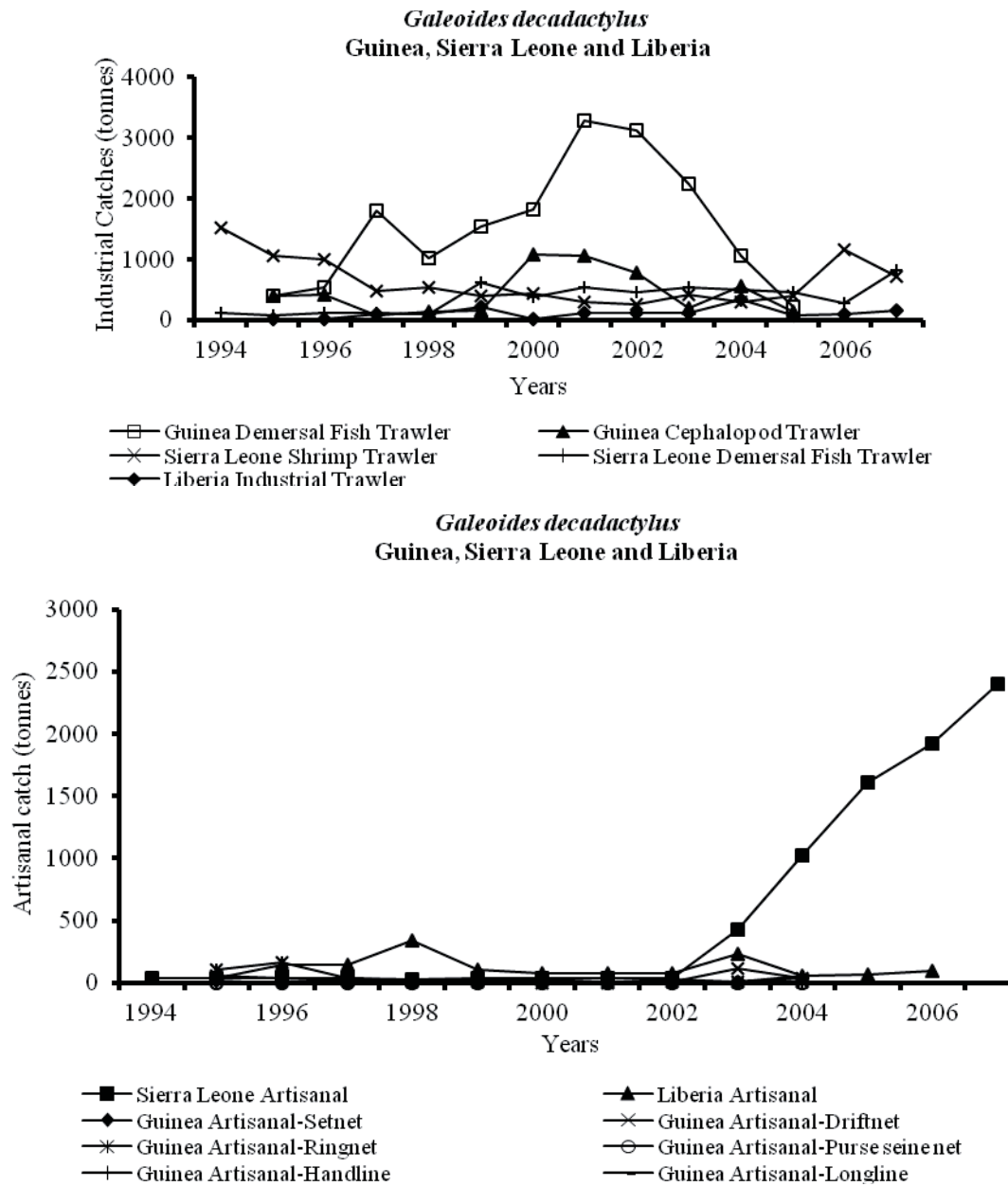


Figure 2.5.3a: Annual (1994–2007) catches (tonnes) of *Galeoides decadactylus* in Guinea (1994–2005), Sierra Leone and Liberia by fleet type/
Captures annuelles (tonnes) (1994–2007) de *Galeoides decadactylus* en Guinée (1994–2005), en Sierra Leone et au Libéria par type de flottille

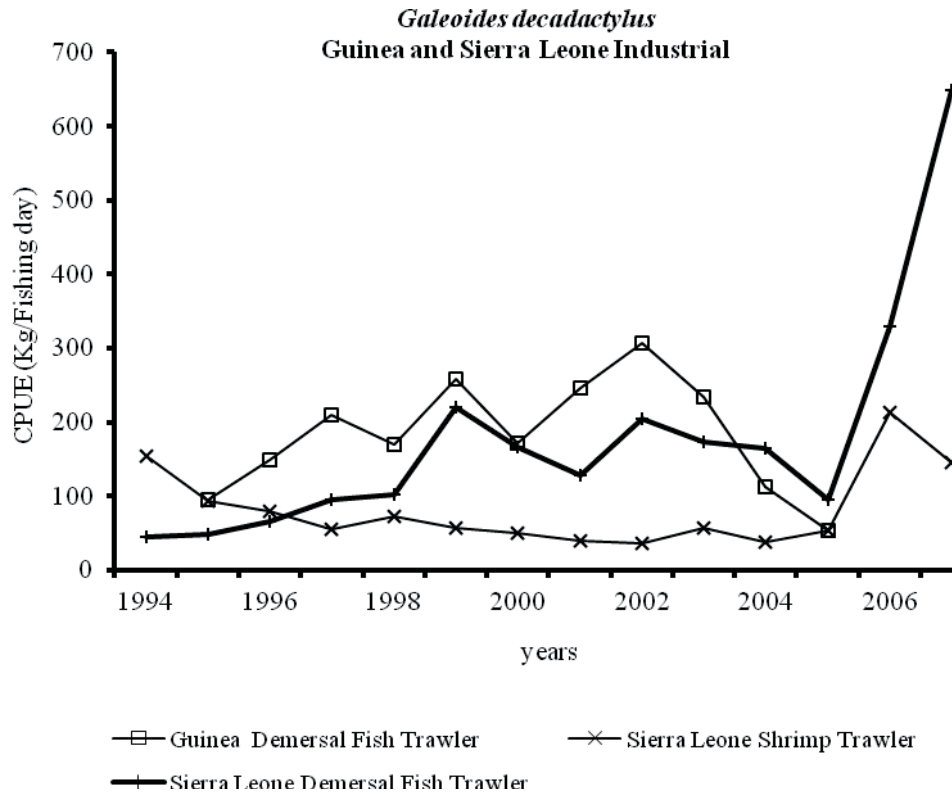


Figure 2.5.3c: CPUE (kg/day) of *Galeoides decadactylus* by fleet type in Guinea and Sierra Leone/
CPUE (kg/jour) de *Galeoides decadactylus* par flottille en Guinée et Sierra Leone

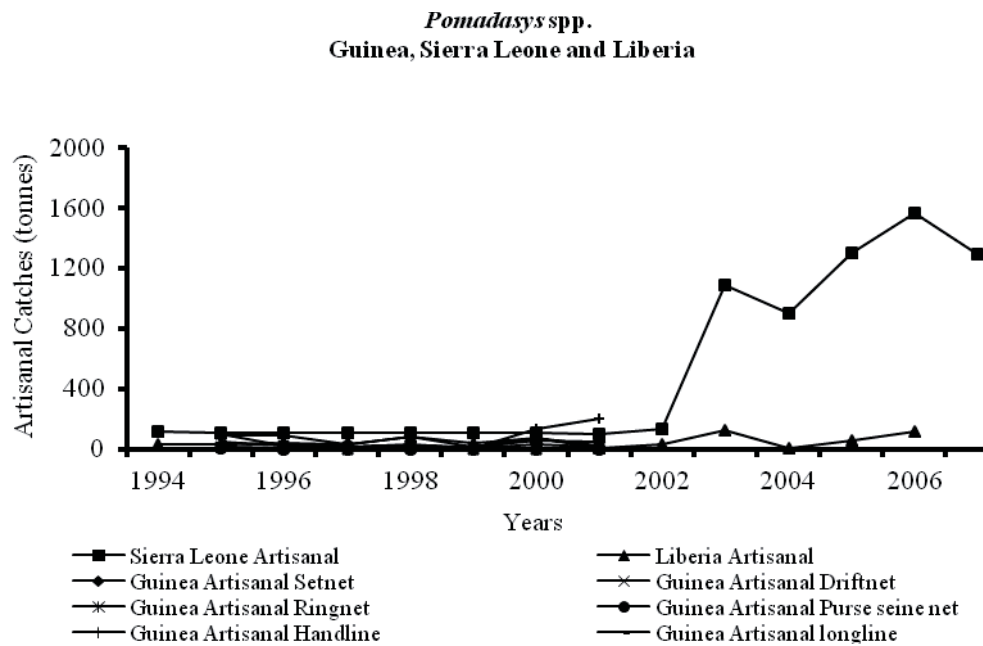
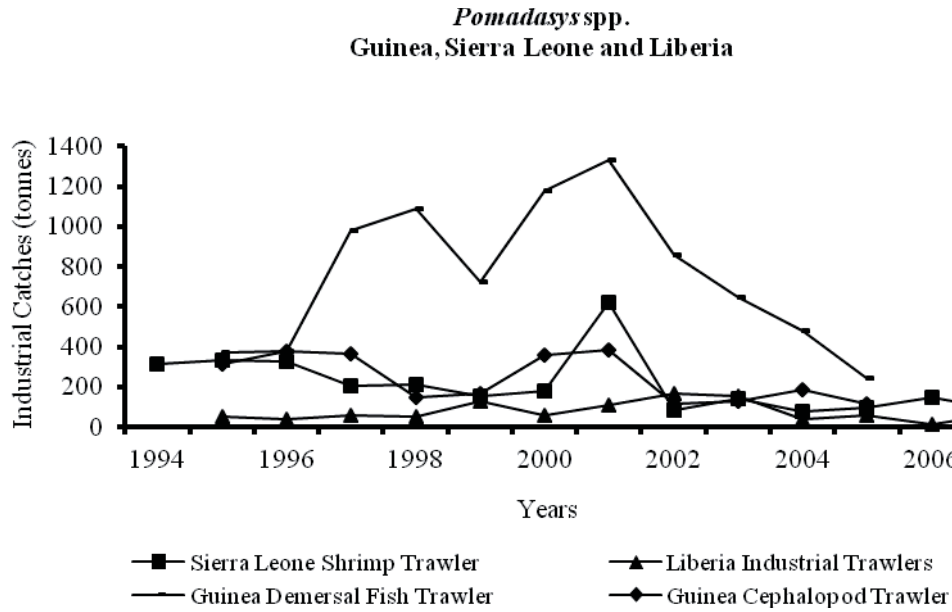


Figure 2.6.3a: Annual (1994–2007) catches (tonnes) of *Pomadasys* spp. in Guinea (1994–2005), Sierra Leone and Liberia by fleet type/
Captures annuelles (tonnes) (1994–2007) de *Pomadasys* spp. en Guinée (1994–2005), en Sierra Leone et au Libéria par type de flottille

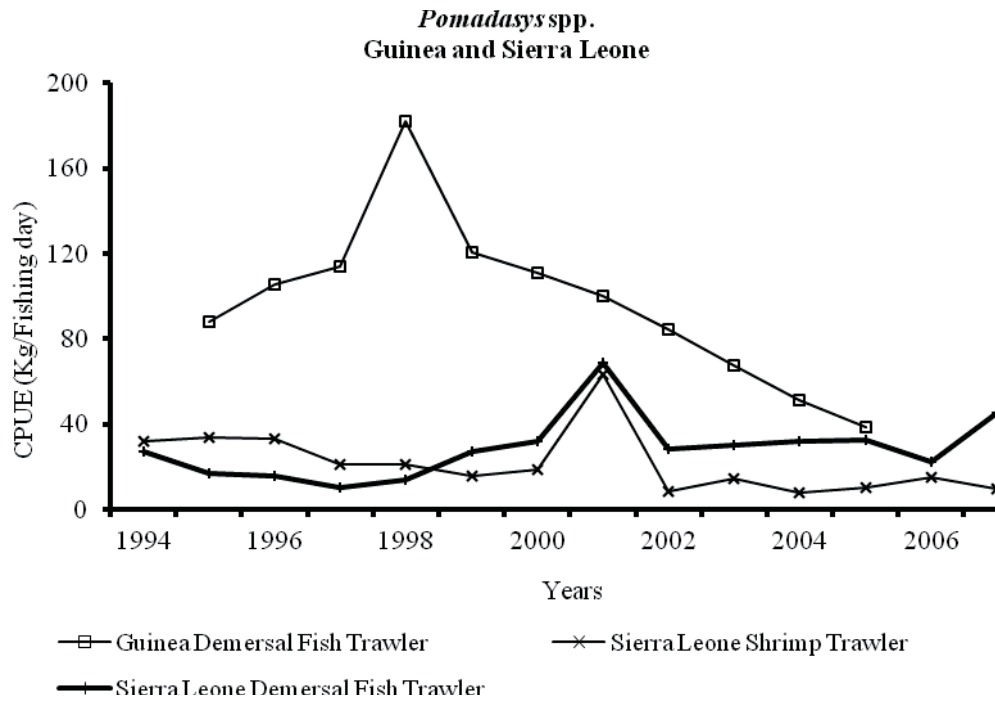


Figure 2.6.3c: CPUE (kg/days fishing) of *Pomadasys* spp. in Guinea (1994–2005) and Sierra Leone/
CPUE (kg/jour de pêche) de *Pomadasys* spp. en Guinée (1994-2005) et Sierra Leone

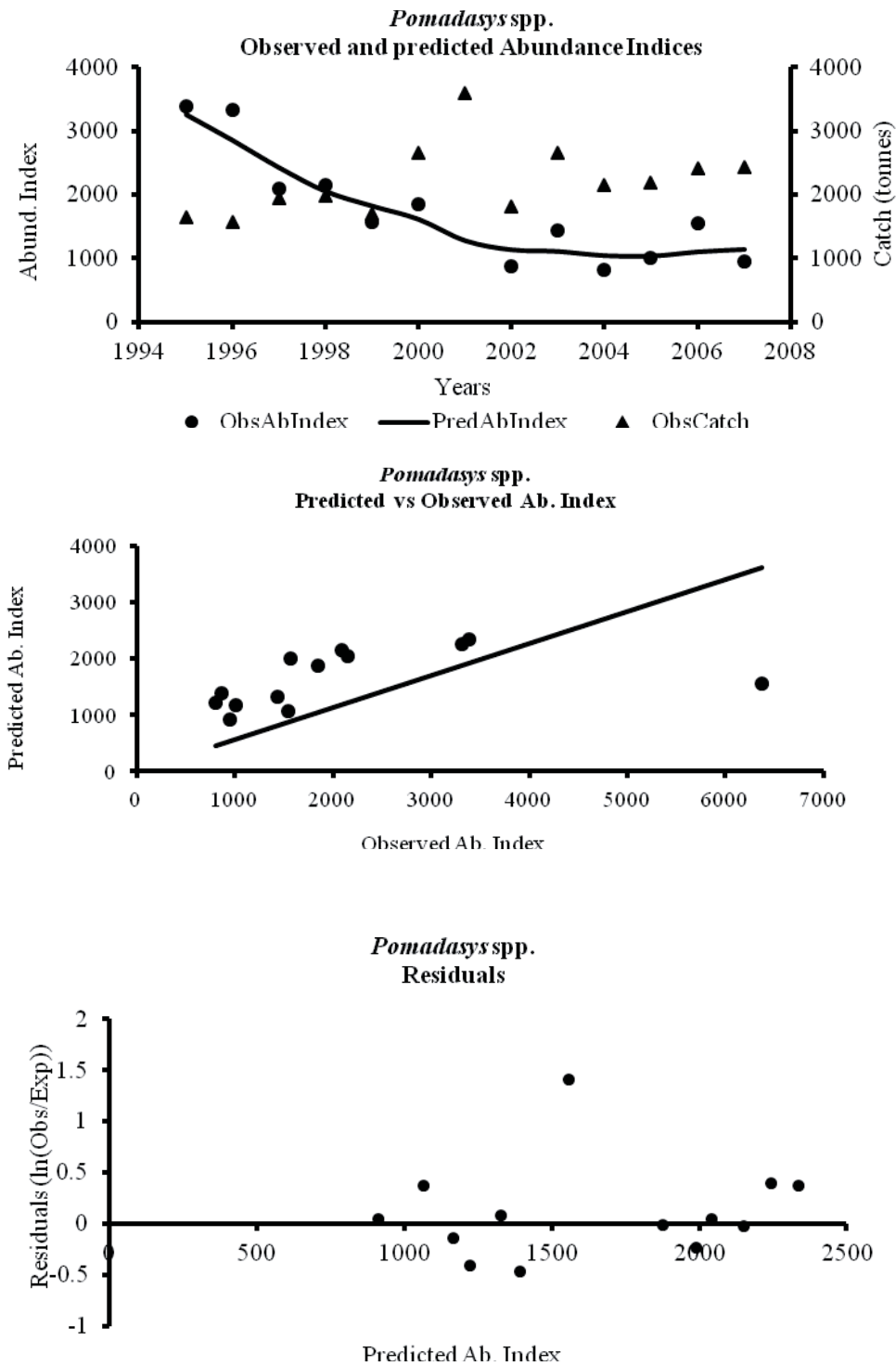


Figure 2.6.4: *Pomadasys* spp. Trends in the observed and estimated abundance indices and diagnostics of the model fit/
 Tendances des indices d'abondance observés et estimés et diagnostics du modèle

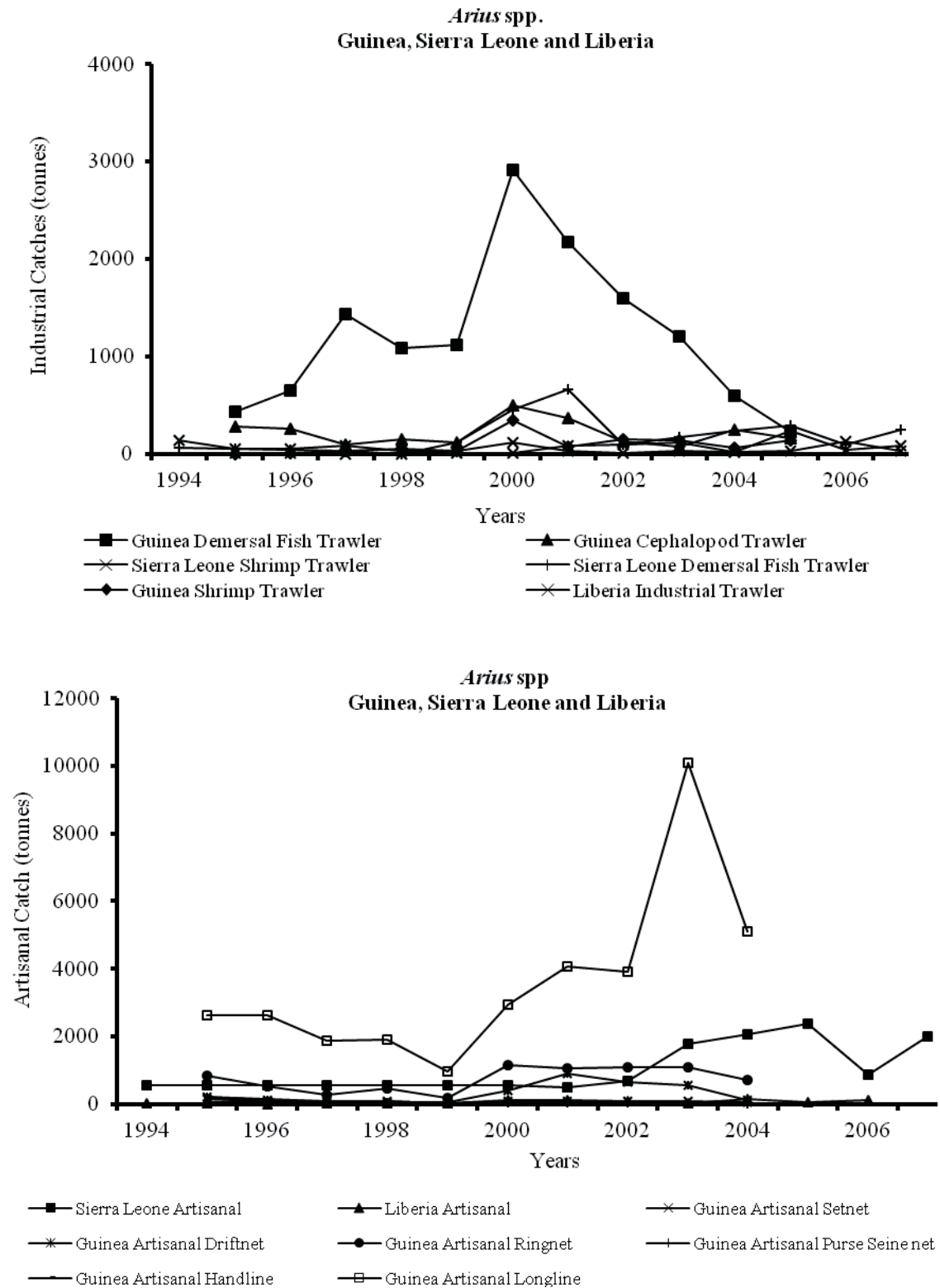


Figure 2.7.3a: Annual (1994–2007) catches (tonnes) of *Arius* spp. in Guinea (1994–2005), Sierra Leone and Liberia by fleet type/
Captures annuelles (tonnes) (1994–2007) de *Arius* spp. en Guinée (1994–2005), Sierra Leone et Libéria par type de flottille

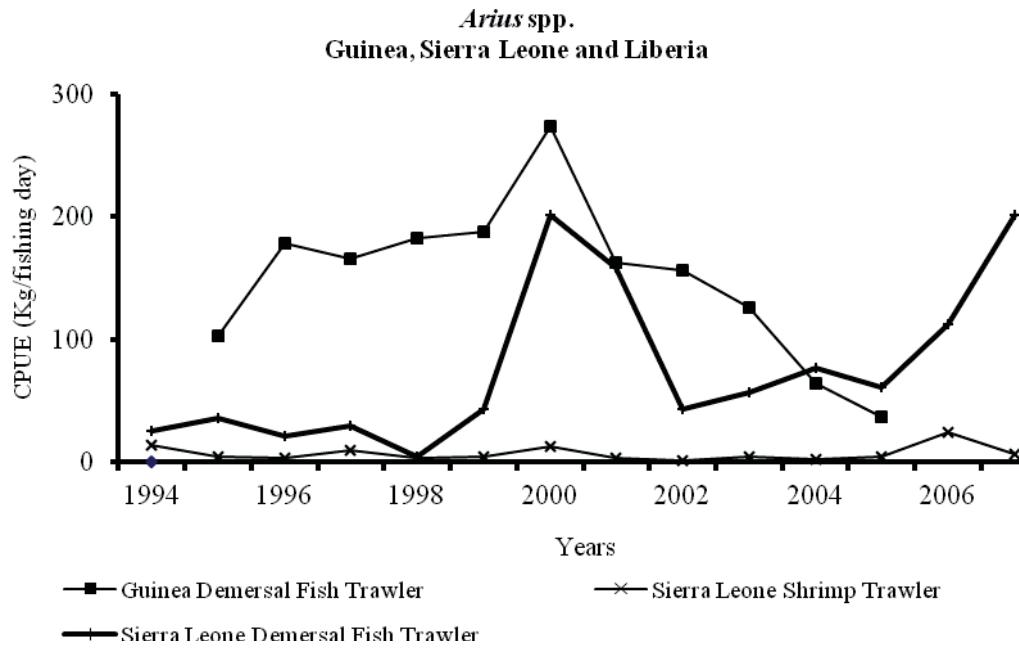
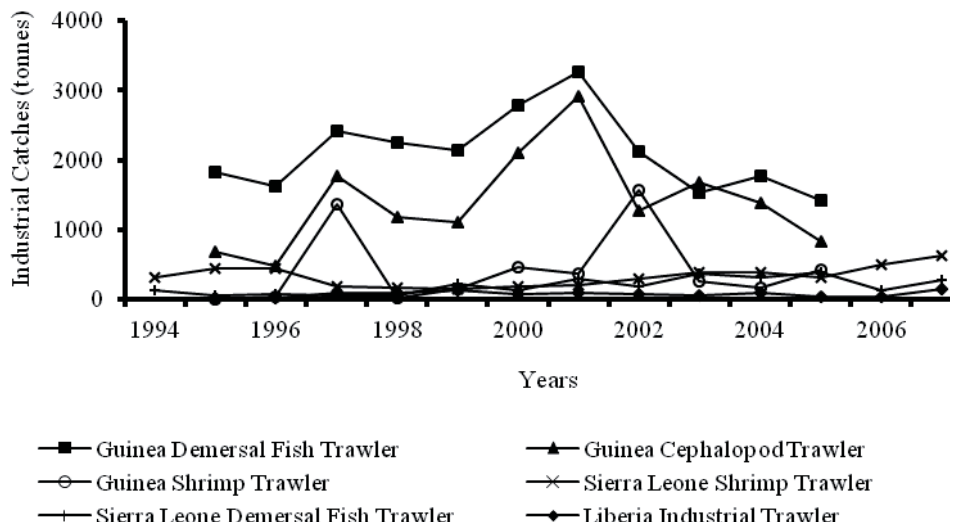


Figure 2.7.3c: CPUE of *Arius* spp.in Guinea (1994–2005), Sierra Leone and Liberia (1994–2007), by fleet type/
CPUE de *Arius* spp .en Guinée (1994-2005), Sierra Leone et Libéria (1994-2007), par type de flottille

Cynoglossus spp.
Guinea, Sierra Leone and Liberia



Cynoglossus spp.
Guinea, Sierra Leone and Liberia

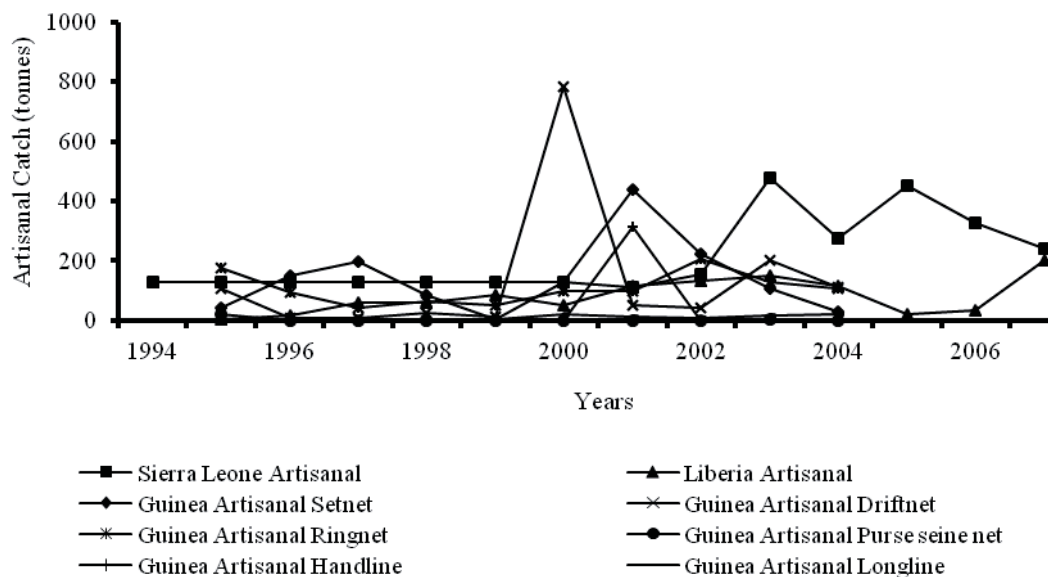


Figure 2.8.3a: Annual (1994–2007) catches (tonnes) of *Cynoglossus* spp. in Guinea (1994–2005), Sierra Leone and Liberia by fleet type/
Captures annuelles (tonnes) (1994–2007) de *Cynoglossus* spp. en Guinée (1994–2005), Sierra Leone et Libéria par type de flottille

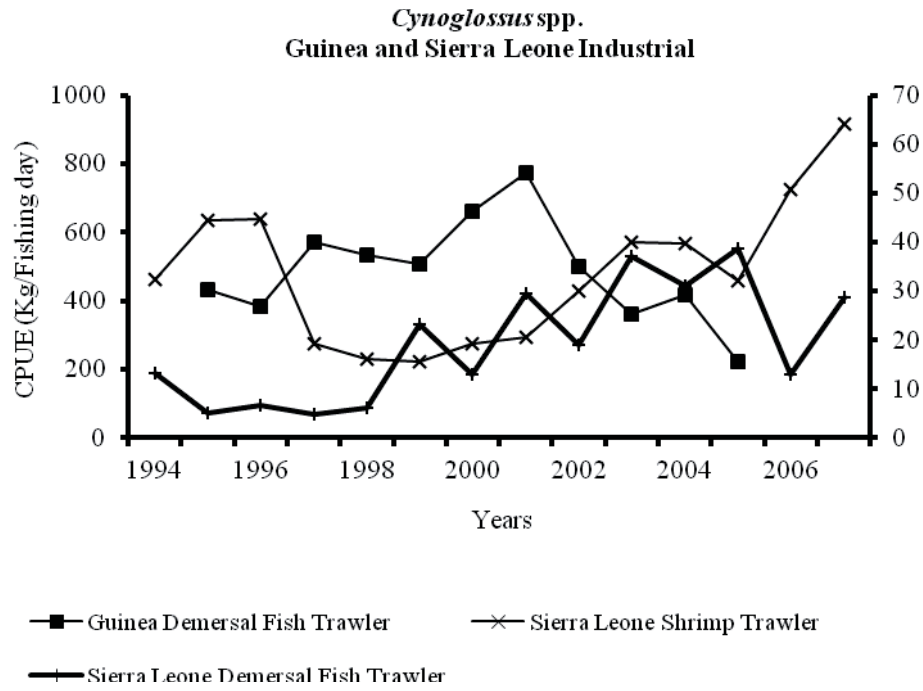


Figure 2.8.3c: CPUE (1994–2007) of *Cynoglossus* spp. in Guinea (1994–2005), Sierra Leone and Liberia by fleet type/
Captures annuelles (tonnes) (1994-2007) de *Cynoglossus* spp. en Guinée (1994-2005), Sierra Leone et Libéria par type de flottille

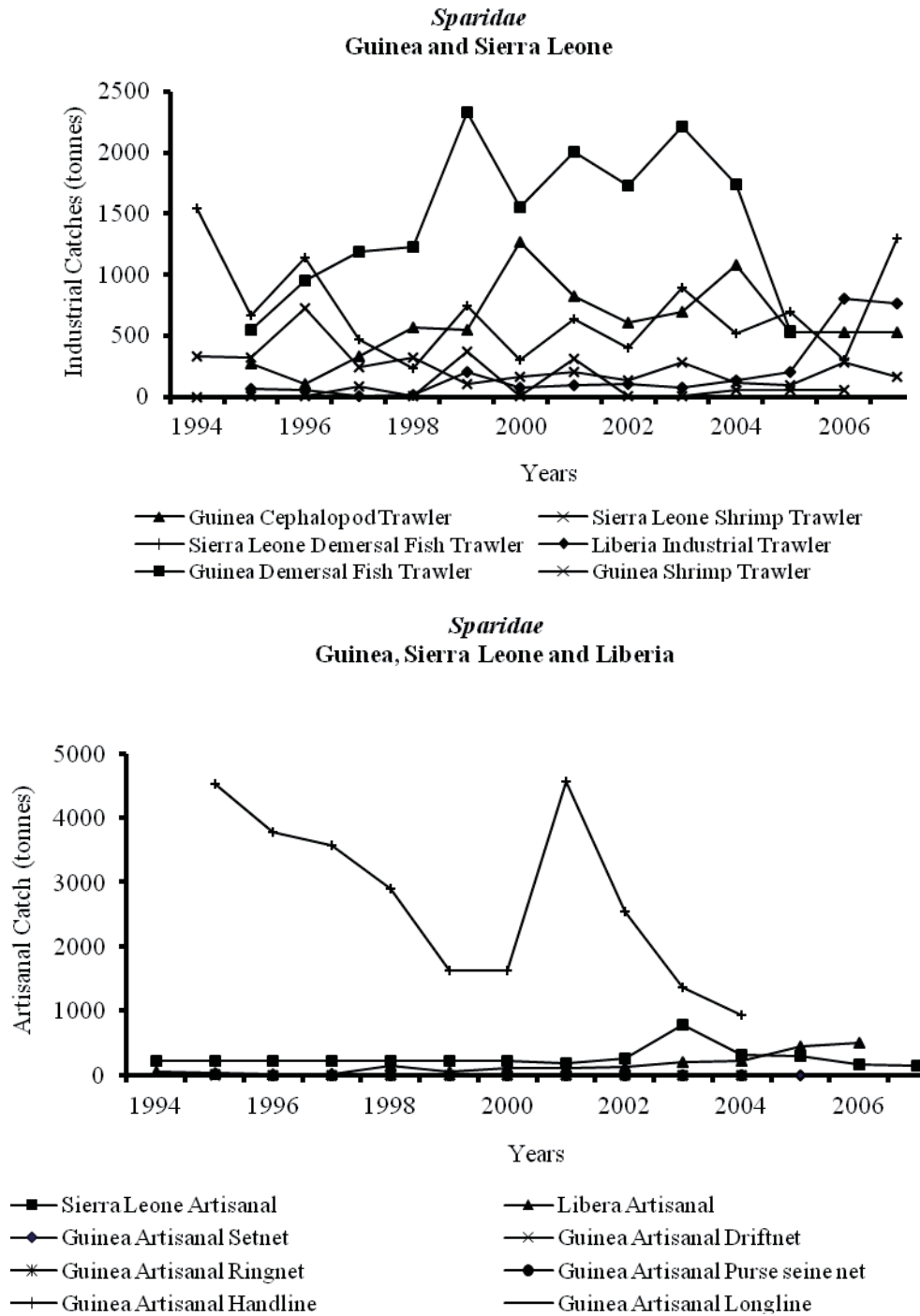


Figure 2.9.3a: Annual catches (tonnes) (1994–2007) of *Sparidae* in Guinea (1994–2005), Sierra Leone and Liberia by fleet type/
Captures annuelles (tonnes) (1994–2007) de *Sparidae* en Guinée (1994–2005), Sierra Leone et Libéria par type de flottille

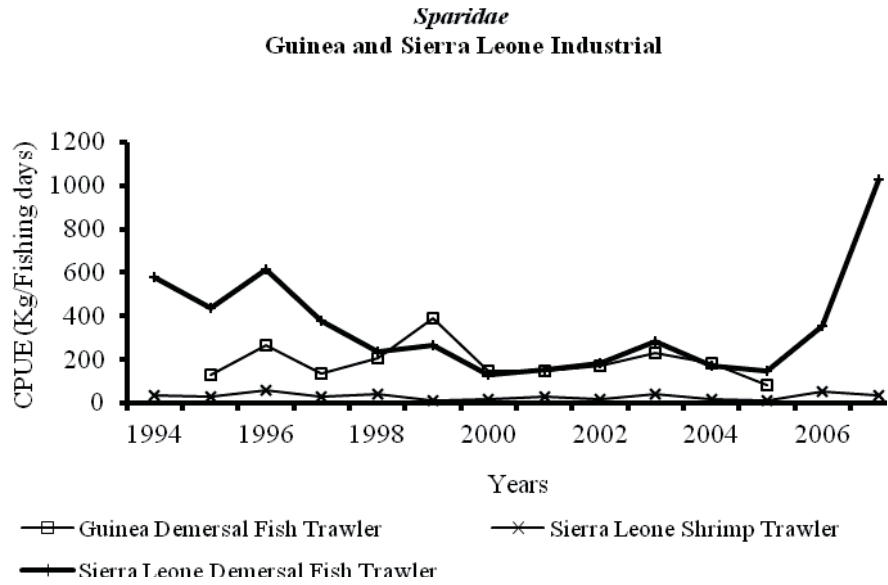


Figure 2.9.3c: CPUE (kg/fishing days) (1994–2007) of *Sparidae* in Guinea (1994–2005), and Sierra Leone by fleet type/
CPUE (kg/jours de pêche) (1994–2007) de *Sparidae* en Guinée (1994–2005) et Sierra Leone par type de flottille

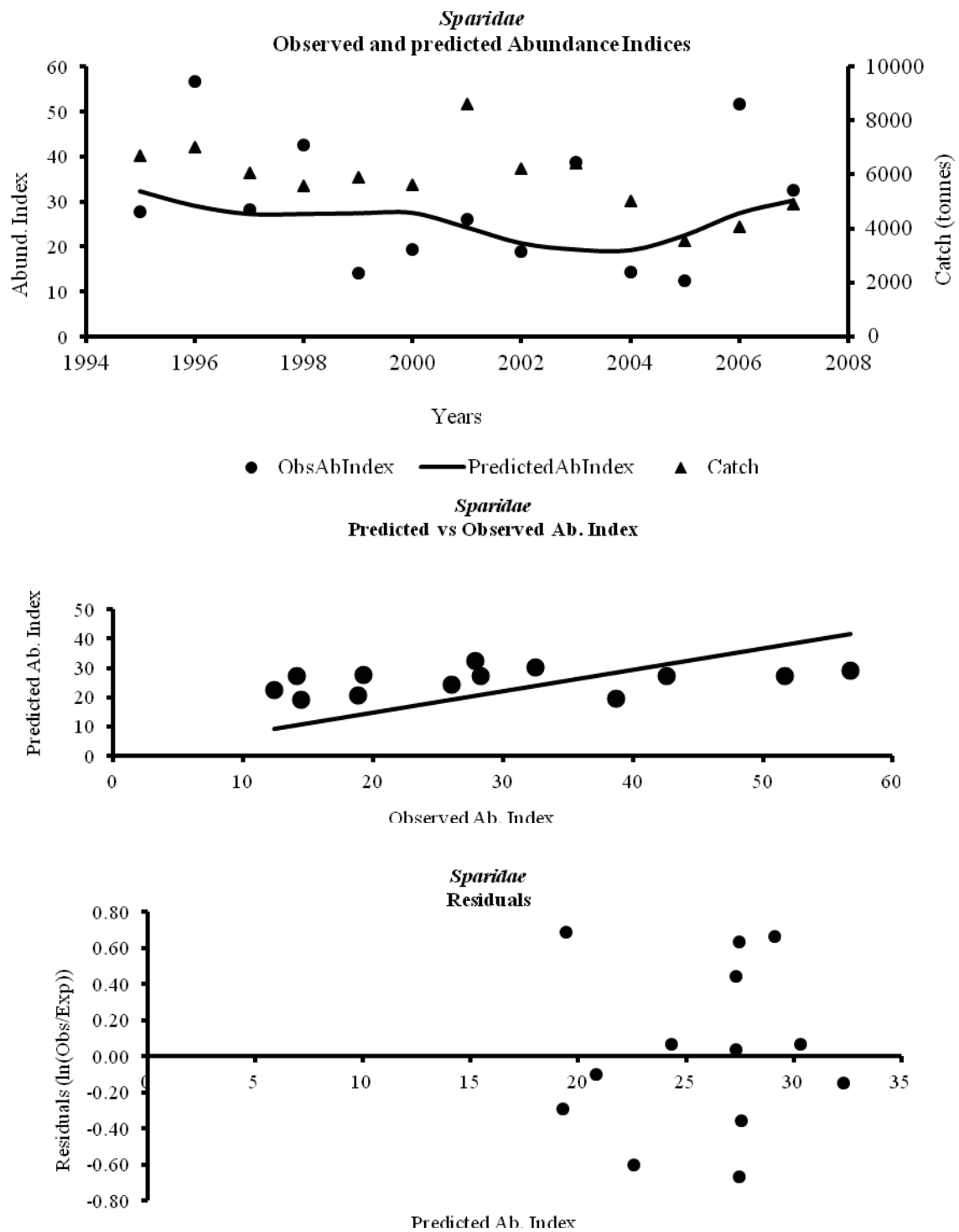


Figure 2.9.4: *Sparidae*. Trends in the observed and estimated abundance indices and diagnostics of the model fit/
Tendances des indices d'abondance observés et estimés et diagnostics du modèle

Brachydeuterus auritus
Benin, Côte d'Ivoire, Ghana and Togo

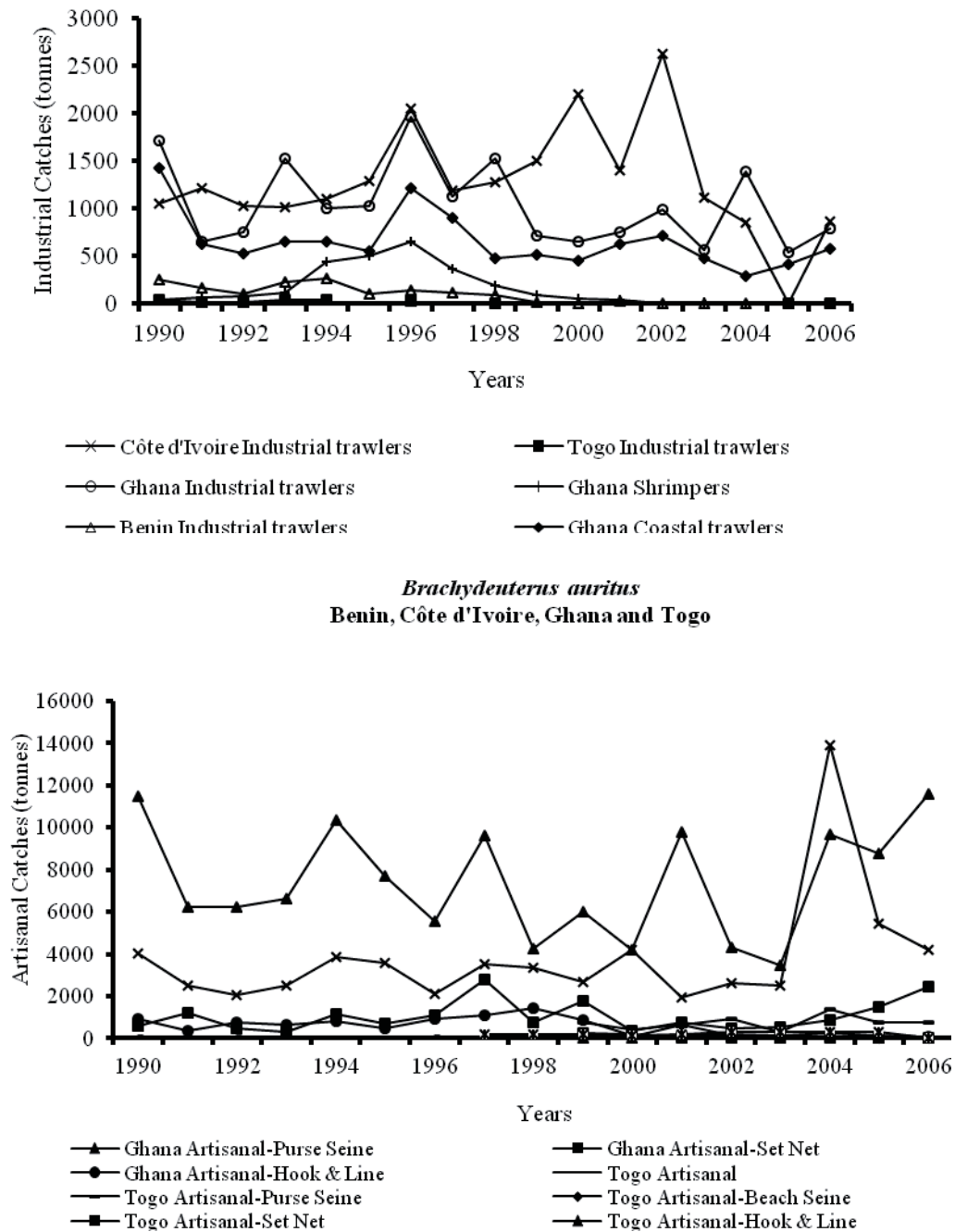


Figure 3.3.3a: Industrial and artisanal catches (tonnes) of *Brachydeuterus auritus* in Côte d'Ivoire, Ghana, Togo and Benin, 1990–2006/
Captures industrielles et artisanales (tonnes) de *Brachydeuterus auritus* exploités au Bénin, Côte d'Ivoire, Ghana et Togo, 1990-2006

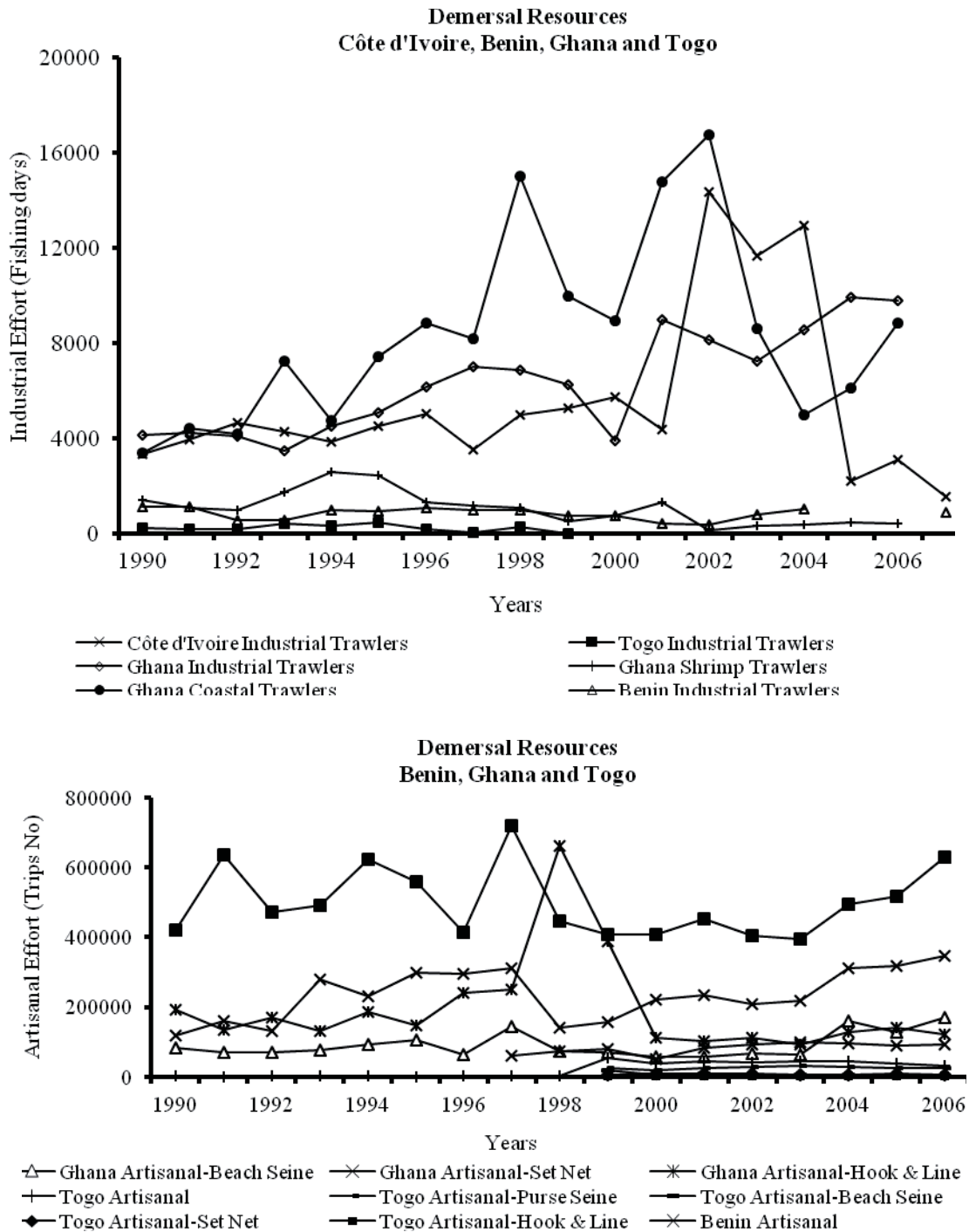


Figure 3.3.3b: Effort by country, fleet and year on demersal resources in Côte d'Ivoire, Ghana, Togo and Benin, 1990–2006/
Effort par pays, flottille et année sur les espèces démersales en Côte d'Ivoire, Ghana, Togo et Bénin, 1990-2006

Brachydeuterus auritus
Benin, Côte d'Ivoire, Ghana and Togo

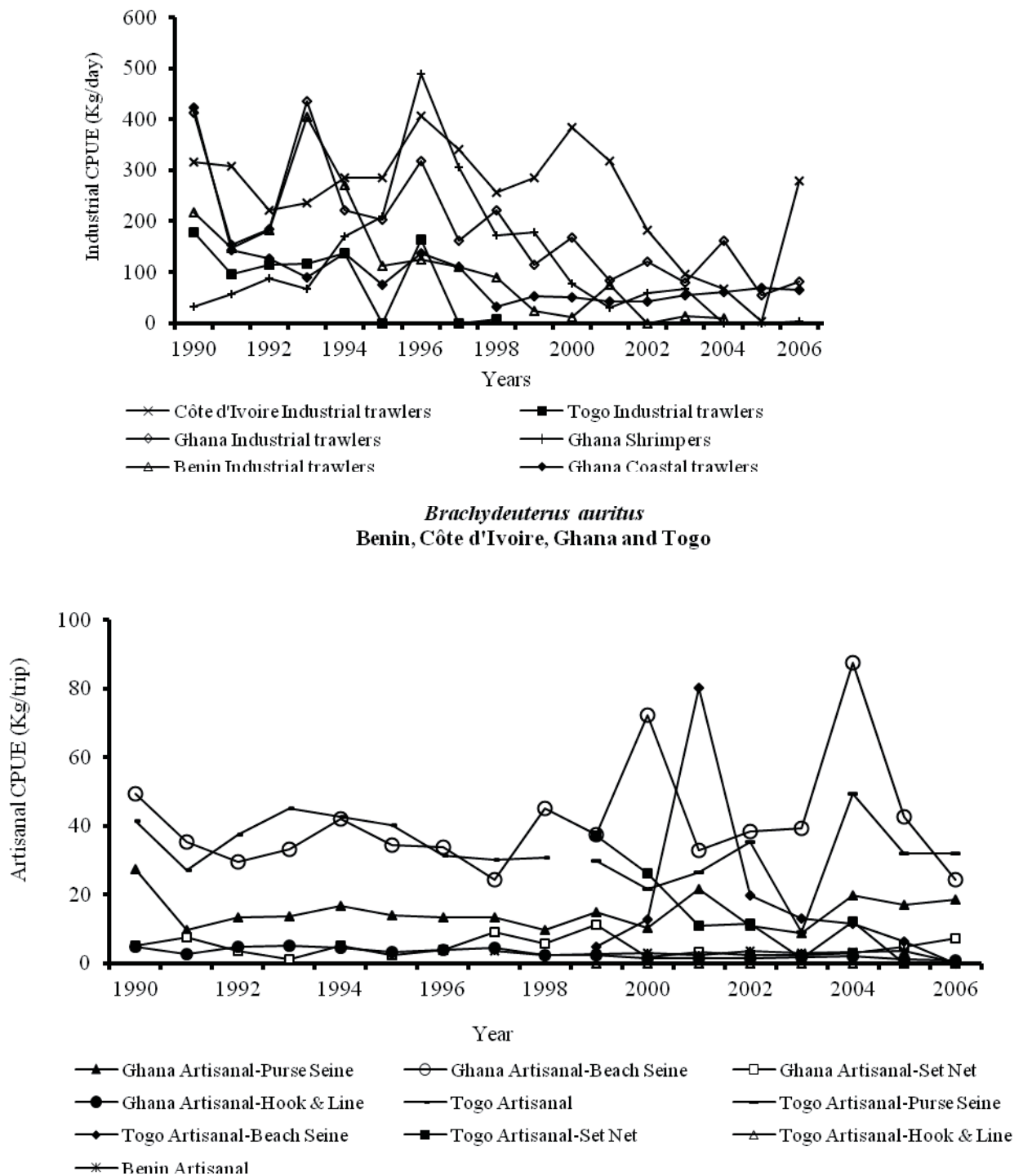


Figure 3.3.3c: CPUE by country, fleet and year on *Brachydeuterus auritus* in Côte d'Ivoire, Ghana, Togo and Benin, 1990–2006/
CPUE par pays, flottille et année de *Brachydeuterus auritus* en Côte d'Ivoire, Ghana, Togo et Bénin, 1990-2006

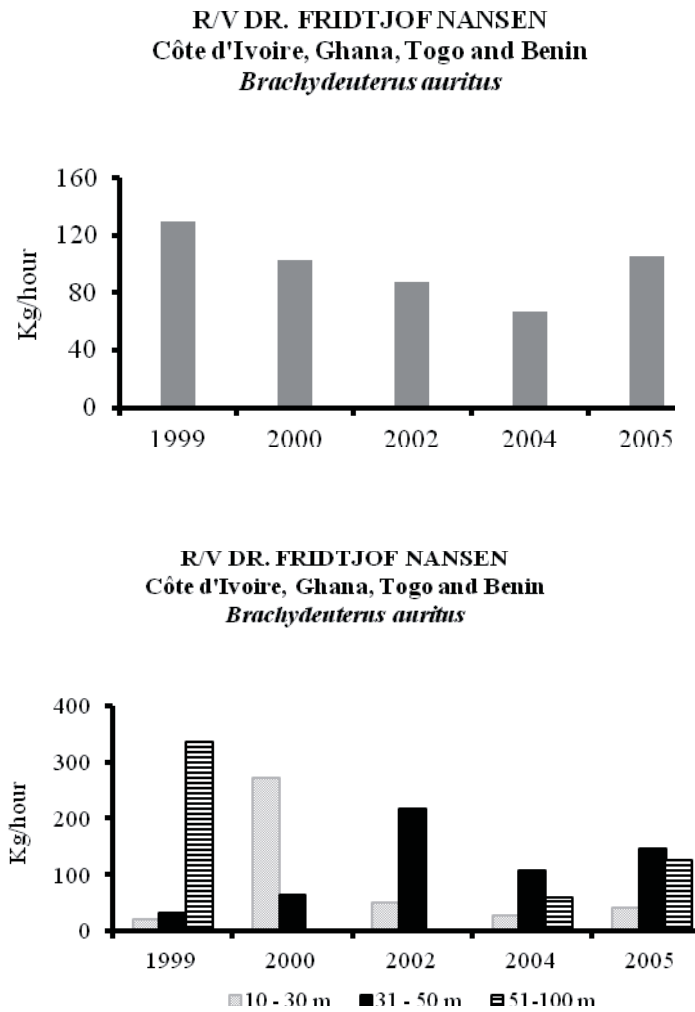
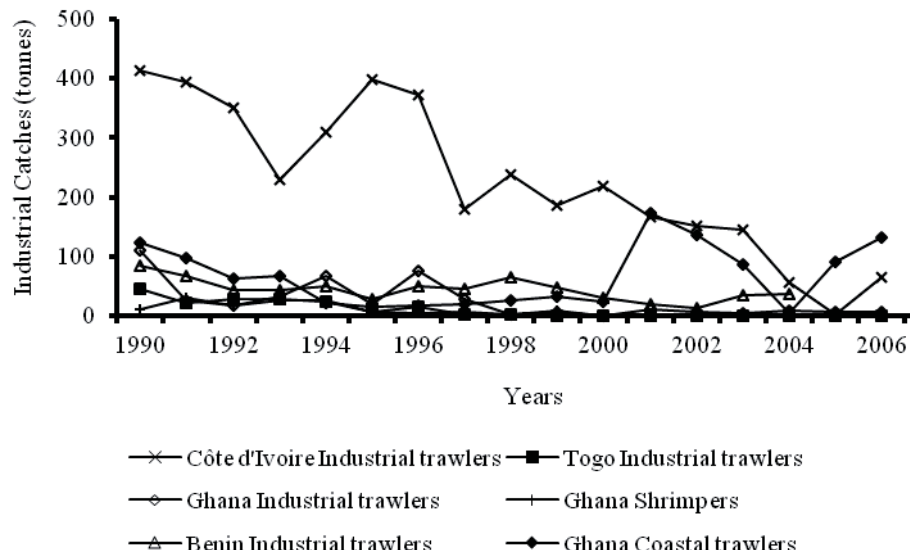


Figure 3.3.3d: Abundance indices of *Brachydeuterus auritus*, from R/V DR. FRIDTJOF NANSEN research surveys/
Indices d'abondance de *Brachydeuterus auritus*, des campagnes scientifiques du N/R DR. FRIDTJOF NANSEN

Galeoides decadactylus
Benin, Côte d'Ivoire, Ghana and Togo



Galeoides decadactylus
Benin, Côte d'Ivoire, Ghana and Togo

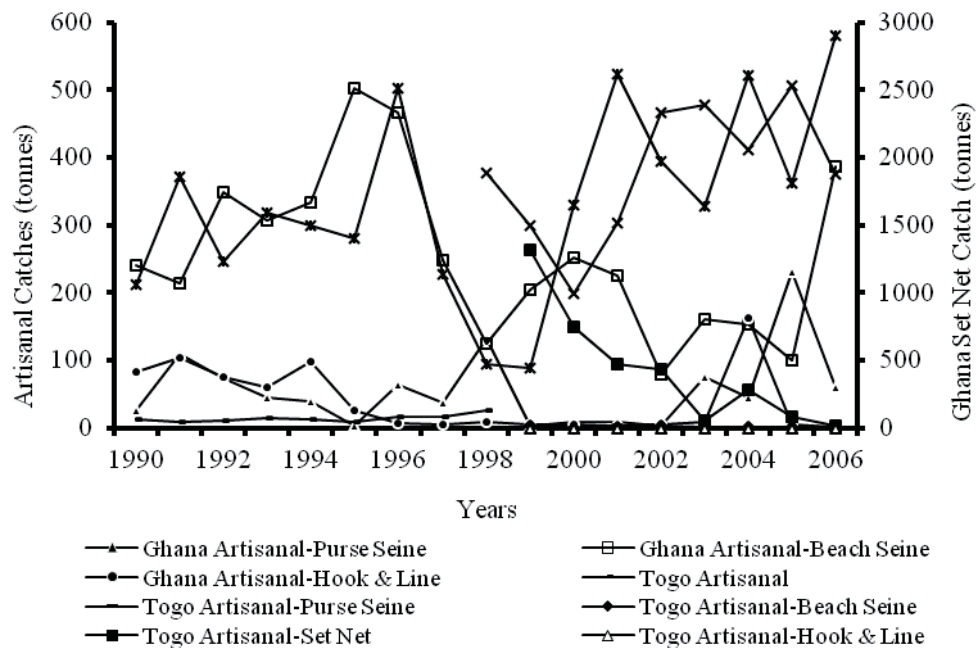


Figure 3.4.3a: Industrial and artisanal catches (tonnes) of *Galeoides decadactylus* in Côte d'Ivoire, Ghana, Togo and Benin, 1990–2006/
Captures industrielles et artisanales (tonnes) de *Galeoides decadactylus* exploités au Bénin, Côte d'Ivoire, Ghana et Togo, 1990-2006

Galeoides decadactylus
Benin, Côte d'Ivoire, Ghana and Togo

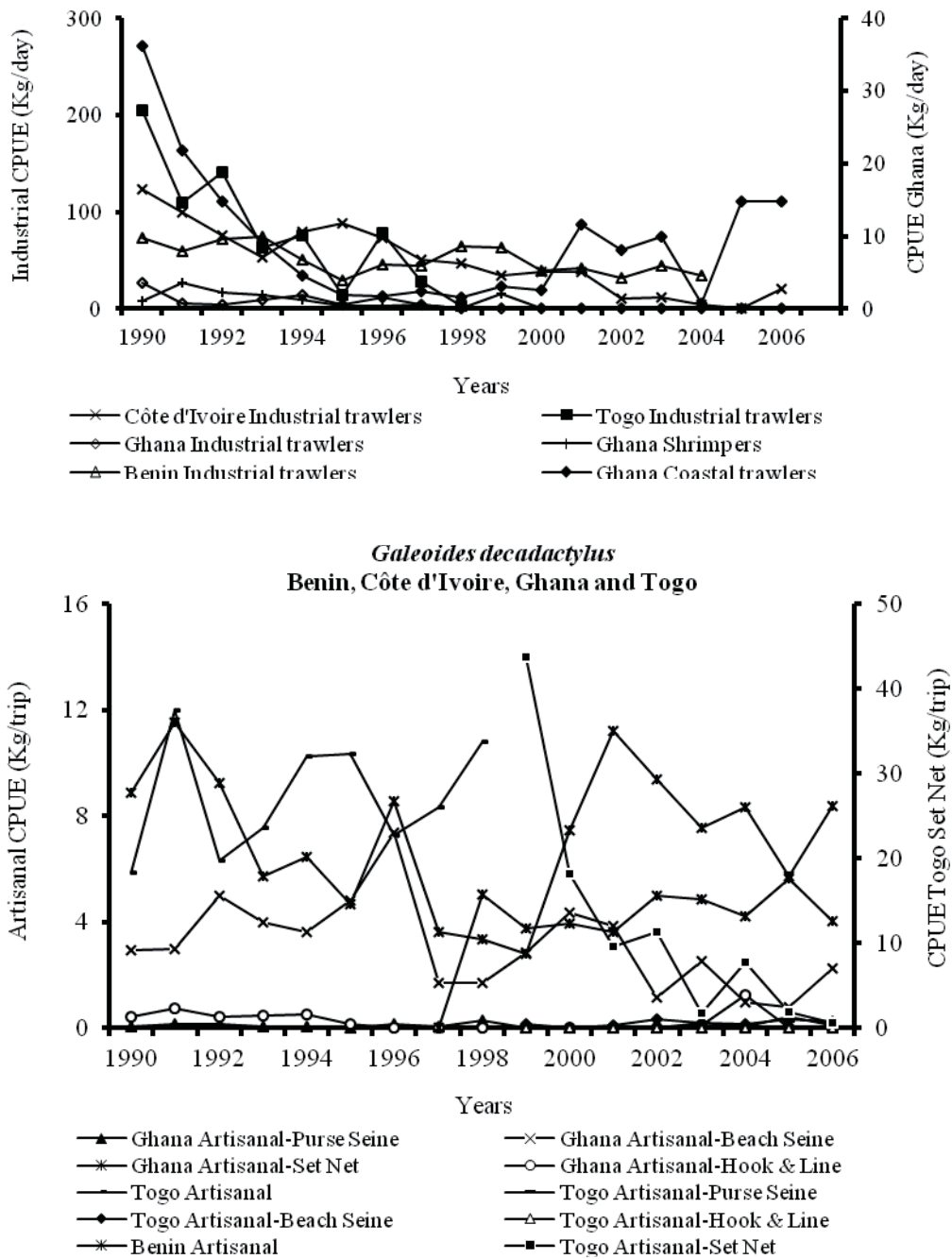


Figure 3.4.3c: CPUE by country, fleet and year on *Galeoides decadactylus* in Côte d'Ivoire, Ghana, Togo and Benin, 1990–2006/
CPUE par pays, flottille et année de *Galeoides decadactylus* en Côte d'Ivoire, Ghana, Togo et Bénin, 1990-2006

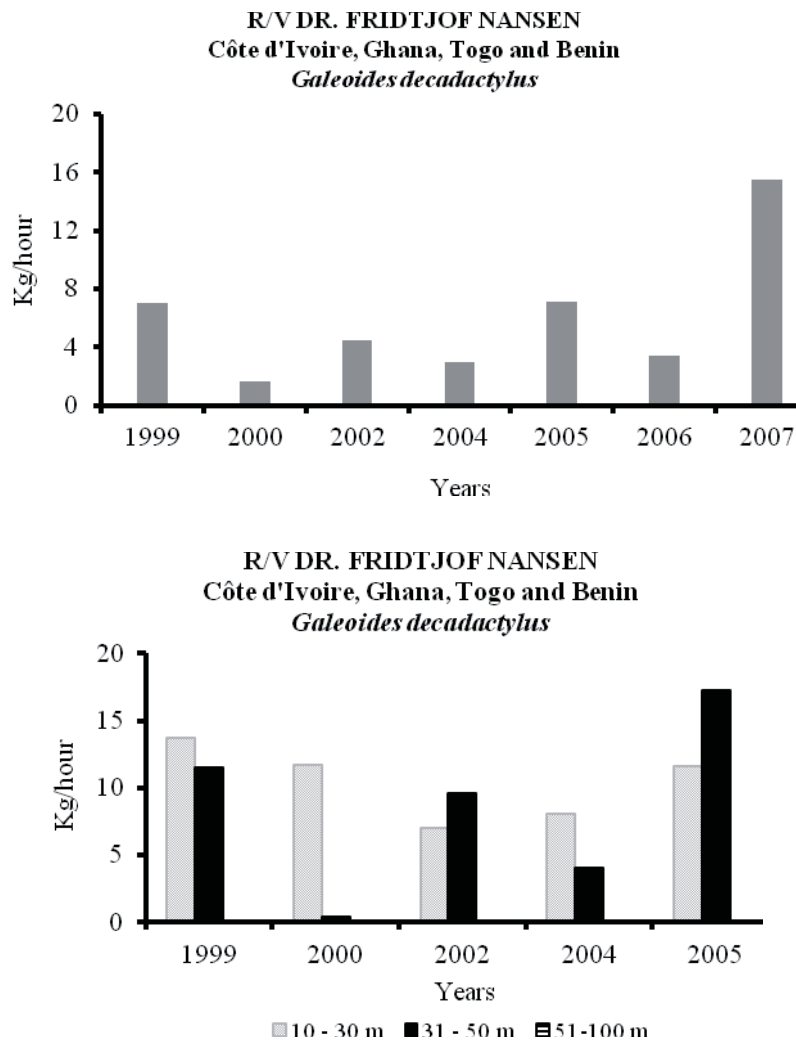


Figure 3.4.3d: Abundance indices of *Galeoides decadactylus* from R/V DR. FRIDTJOF NANSEN research surveys/
Indices d'abondance de *Galeoides decadactylus* des campagnes scientifiques du N/R DR. FRIDTJOF NANSEN

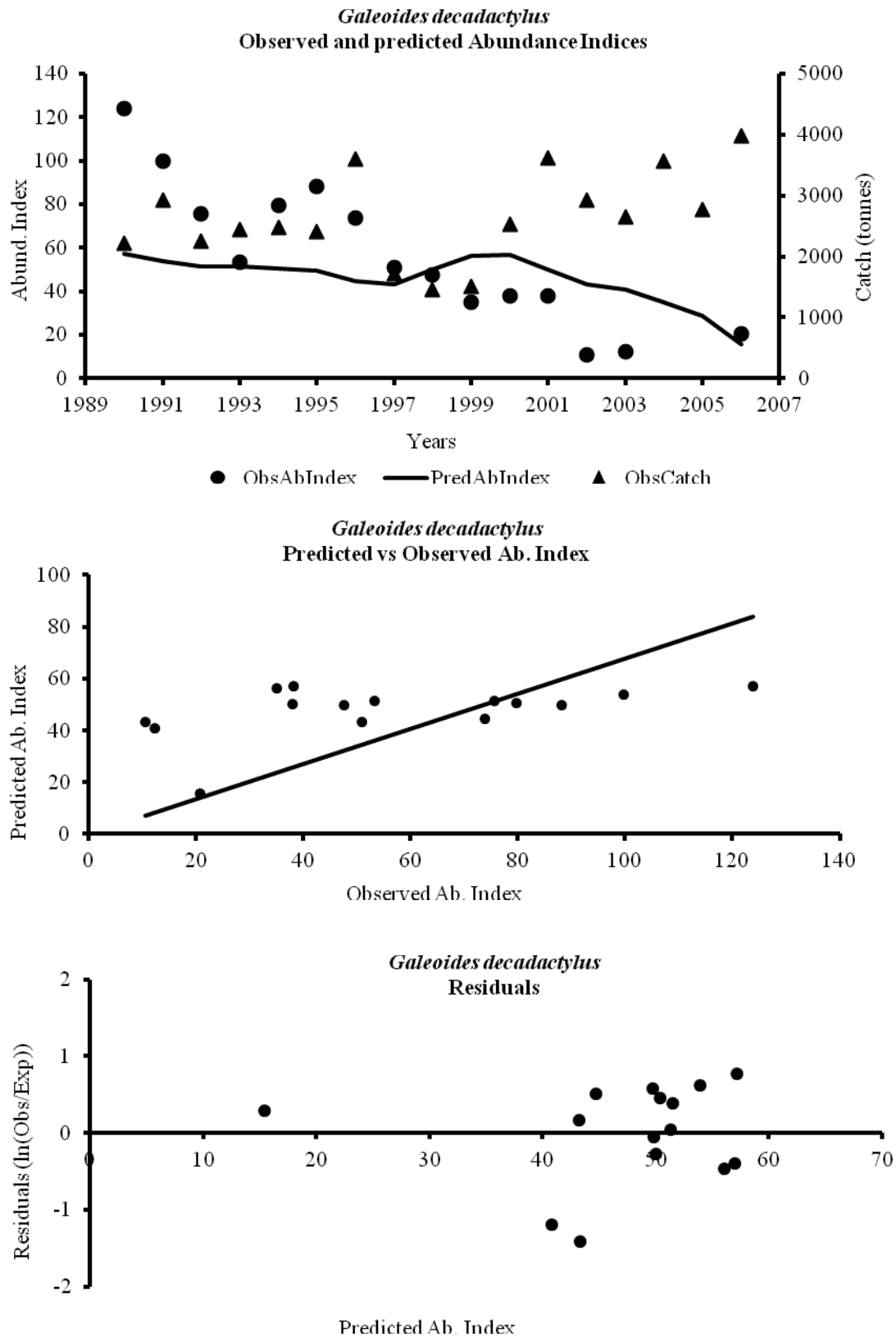


Figure 3.4.4: *Galeoides decadactylus*. Trends in the observed and estimated abundance indices and diagnostics of the model fit/
 Tendances des indices d'abondance observés et estimés et diagnostics du modèle

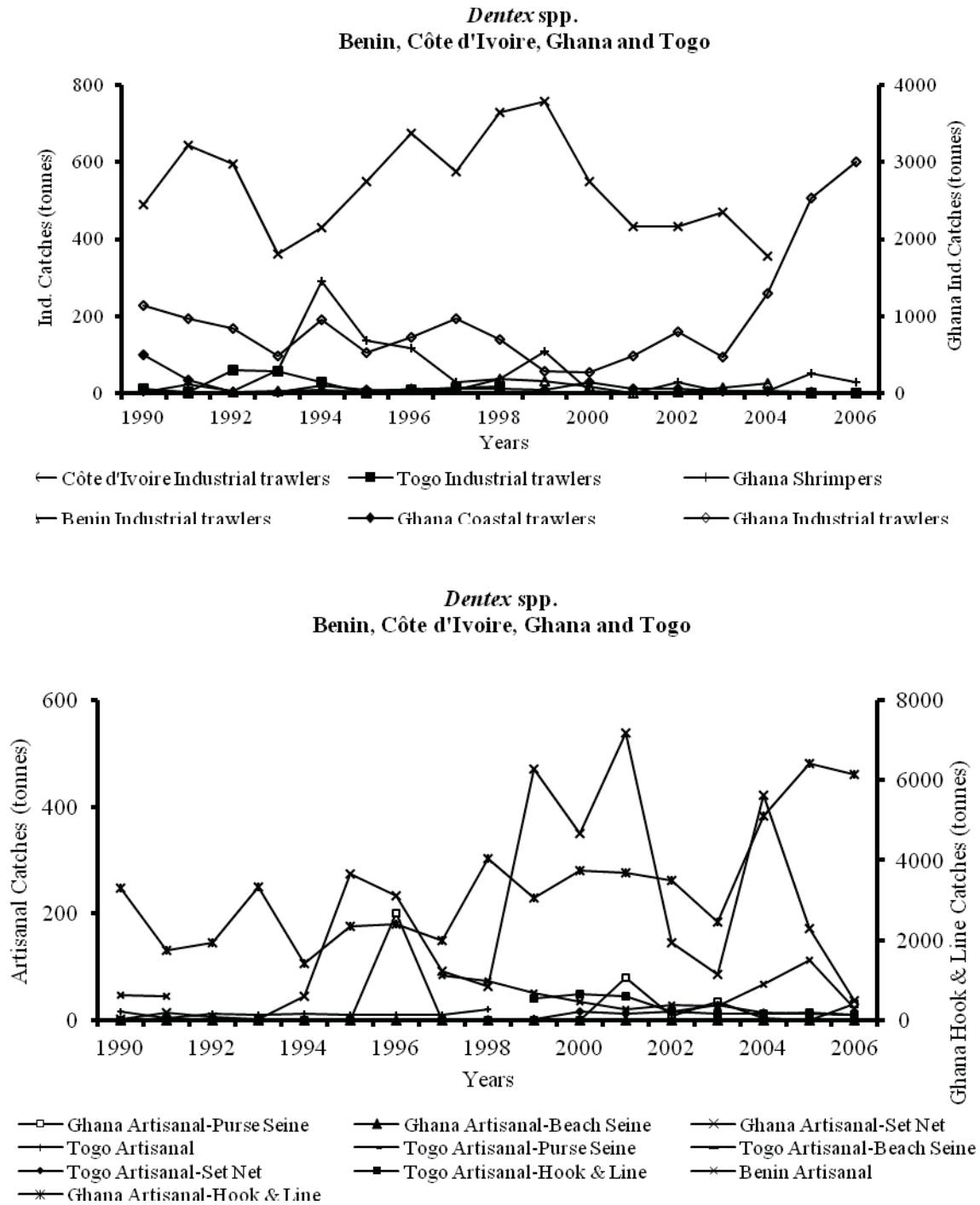


Figure 3.5.3a: Industrial and artisanal catches (tonnes) of *Dentex* spp. in Côte d'Ivoire, Ghana, Togo and Benin, 1990–2006/
Captures industrielles et artisanales (tonnes) de *Dentex* spp. exploités au Bénin, Côte d'Ivoire, Ghana et Togo, 1990-2006

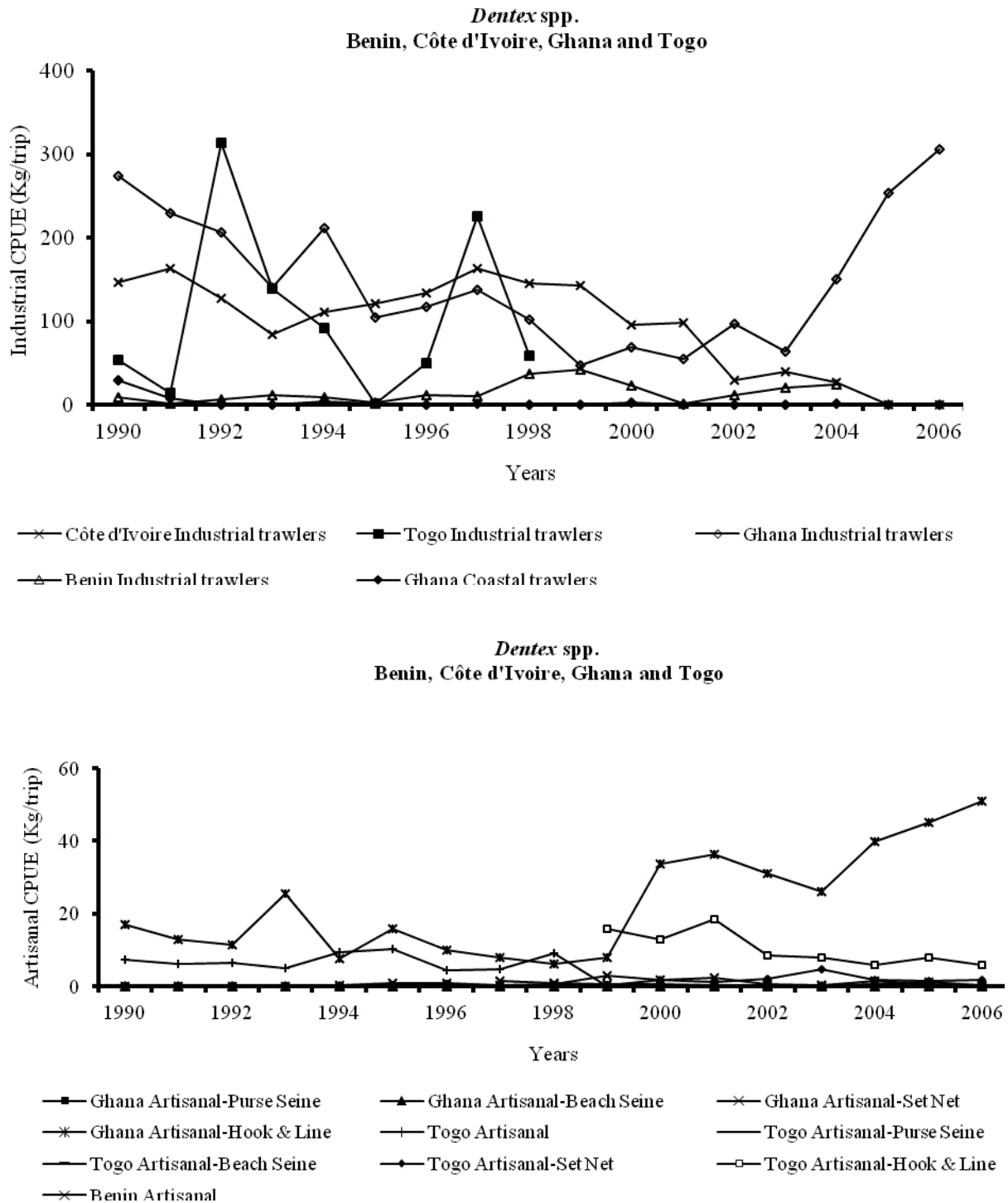


Figure 3.5.3c: Industrial and artisanal CPUE (tonnes) of *Dentex* spp. en Côte d'Ivoire, Ghana, Togo and Benin, 1990–2006/
CPUE industrielles et artisanales (tonnes) de *Dentex* spp. exploités au Bénin, Côte d'Ivoire, Ghana et Togo, 1990-2006

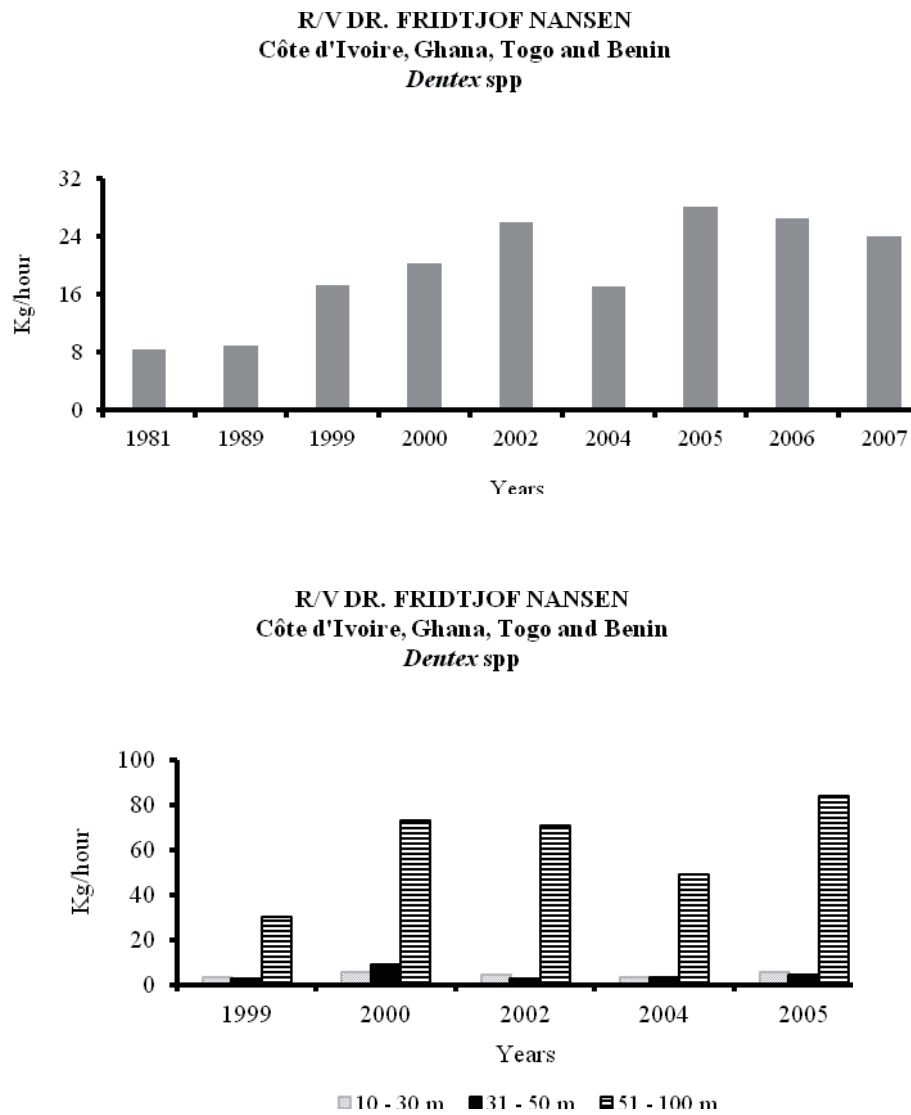


Figure 3.5.3d: Abundance indices of *Dentex* spp. from R/V DR. FRIDTJOF NANSEN research surveys/
Indices d'abondance de *Dentex* spp. des campagnes scientifiques du
N/R DR. FRIDTJOF NANSEN

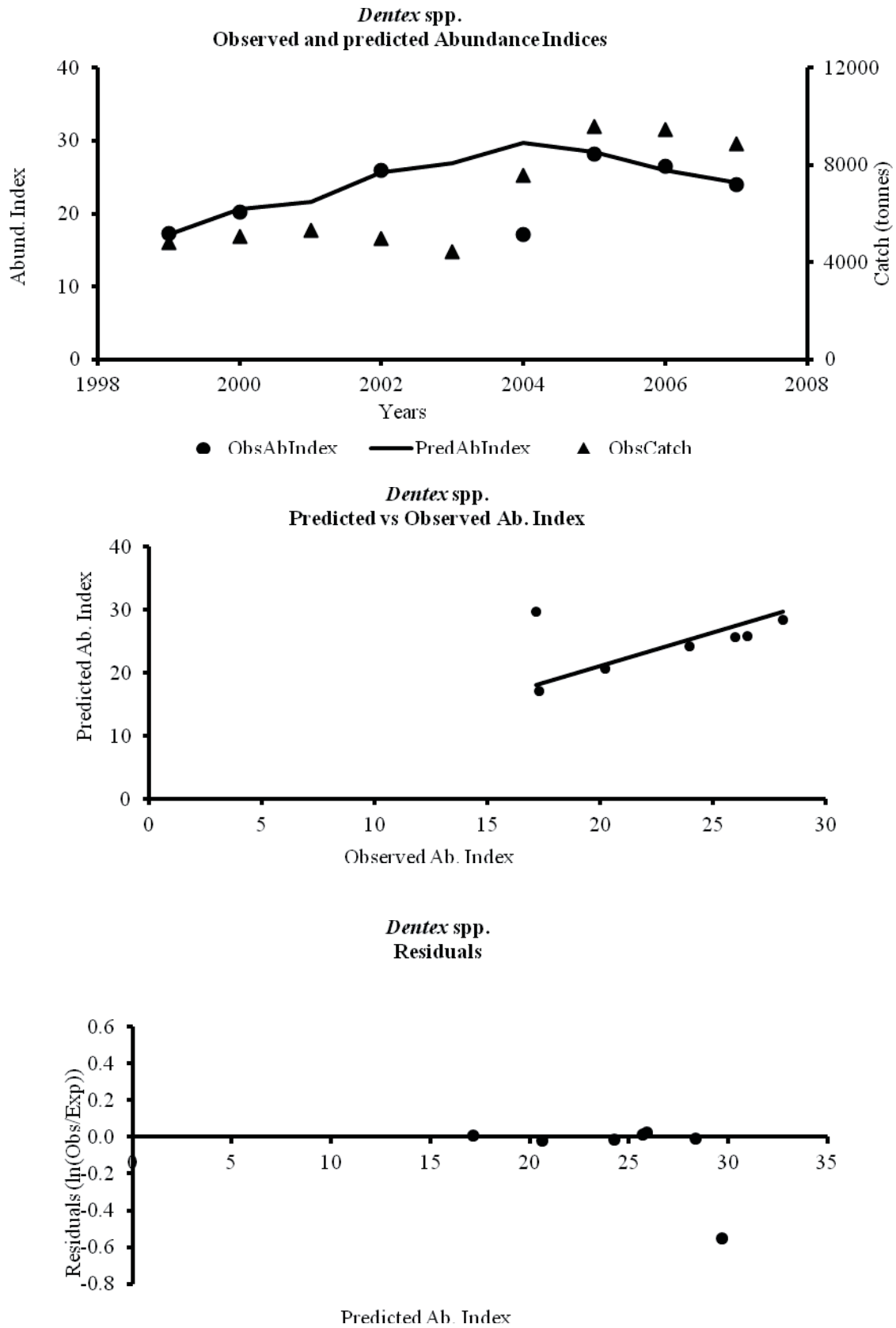


Figure 3.5.4: *Dentex* spp. Trends in the observed and estimated abundance indices and diagnostics of the model fit/
Tendances des indices d'abondance observés et estimés et diagnostics du modèle

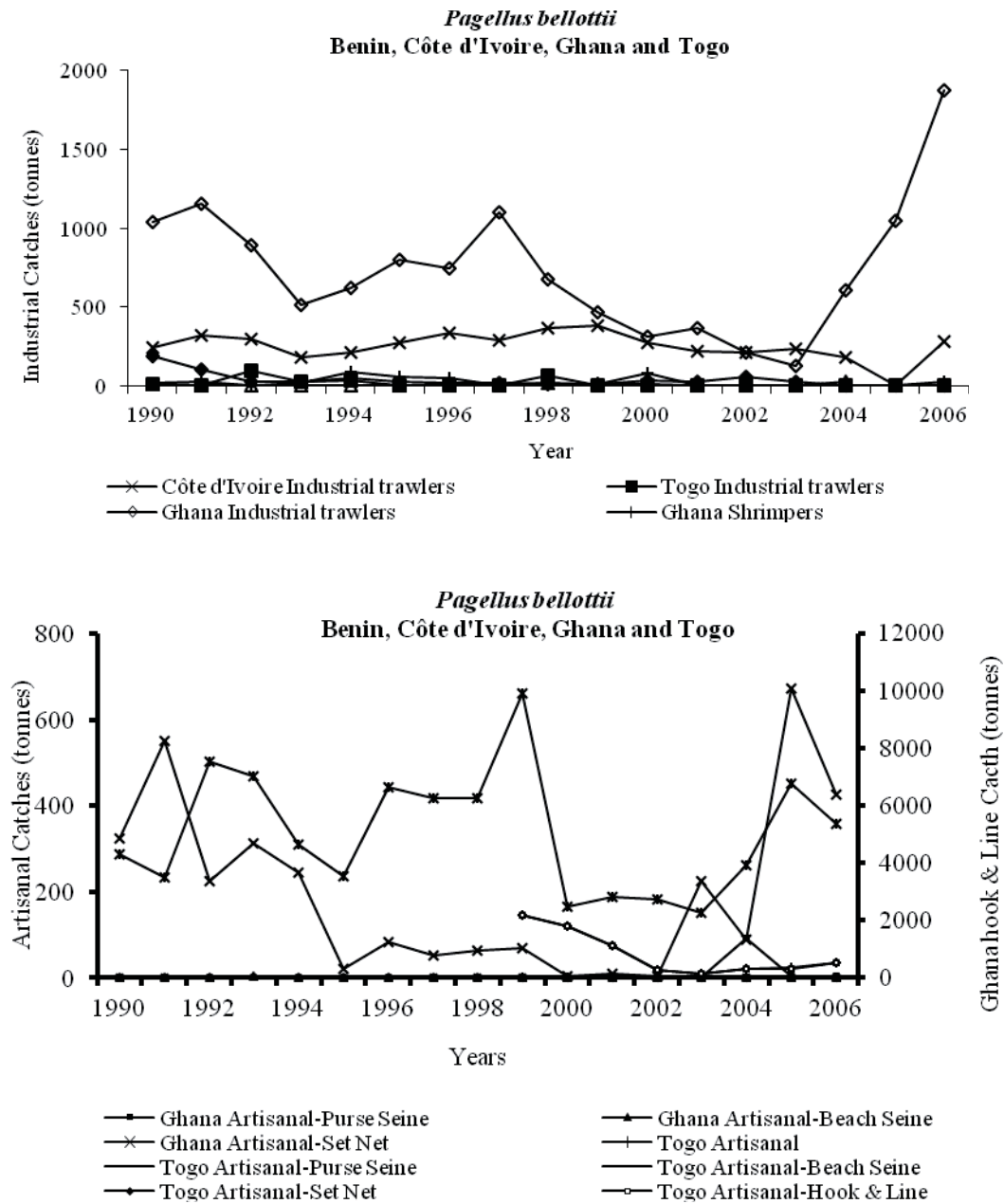


Figure 3.6.3a: Industrial and artisanal catches (tonnes) of *Pagellus bellottii* in Benin , Côte d'Ivoire, Ghana and Togo, 1990–2006/
Captures industrielles et artisanales (tonnes) de *Pagellus bellottii* au Bénin, en Côte d'Ivoire, au Ghana et au Togo, 1990–2006

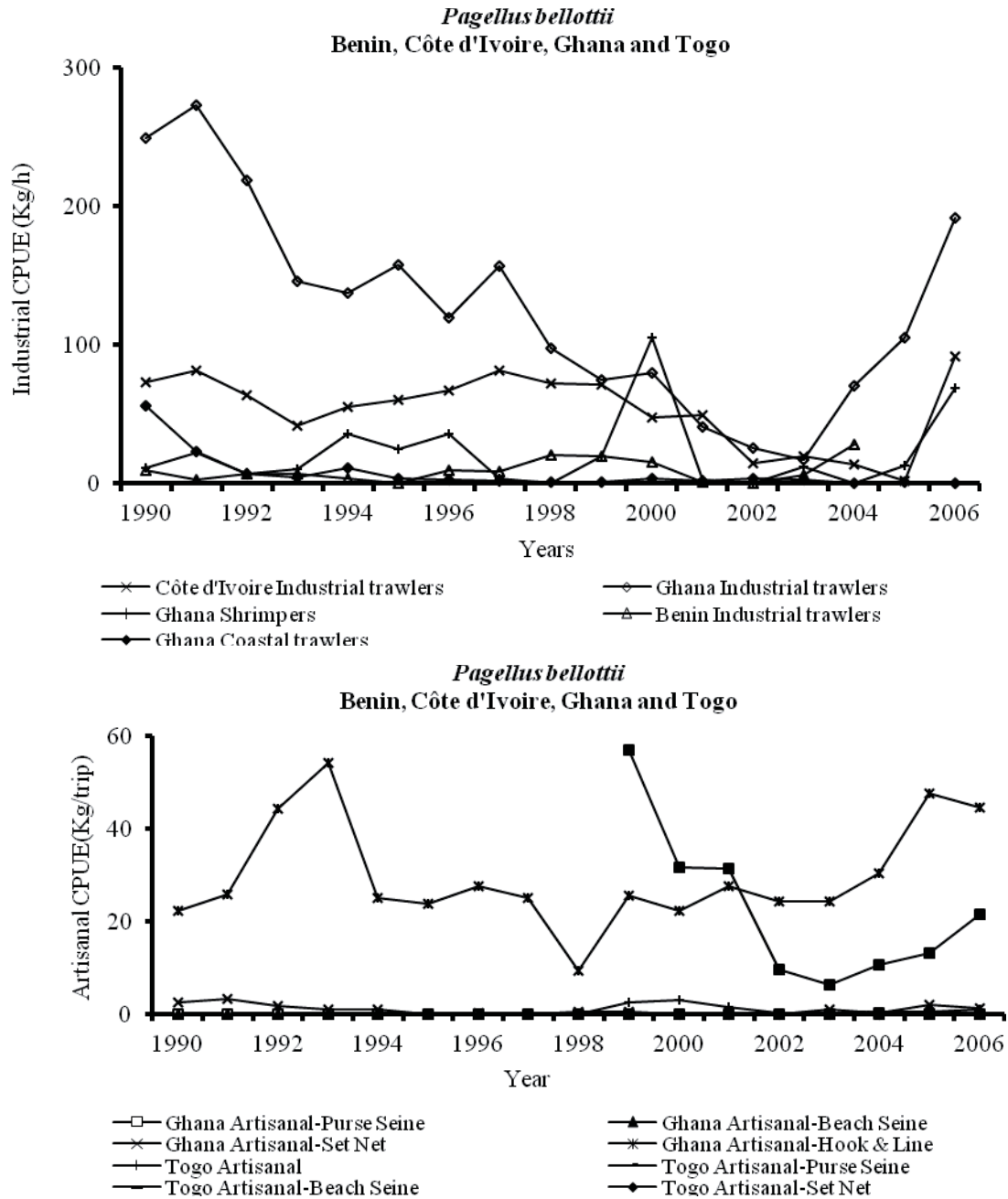


Figure 3.6.3c: Industrial and artisanal CPUE (tonnes) of *Pagellus bellottii* in Benin , Côte d'Ivoire, Ghana and Togo, 1990–2006/
CPUE industrielles et artisanales (tonnes) de *Pagellus bellottii* au Bénin, en Côte d'Ivoire, au Ghana et au Togo, 1990-2006

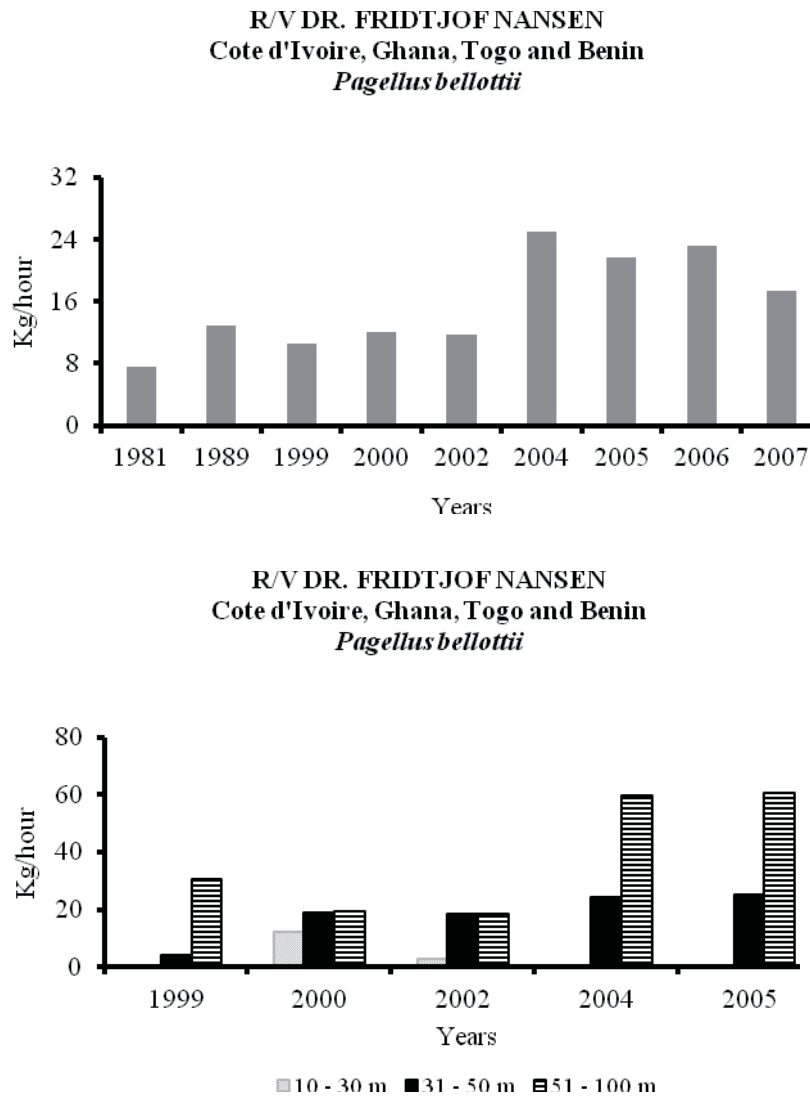


Figure 3.6.3d: *Pagellus bellottii*. Abundance indices from R/V DR. FRIDTJOF NANSEN research surveys/
Indices d'abondance des campagnes scientifiques du N/R DR. FRIDTJOF NANSEN

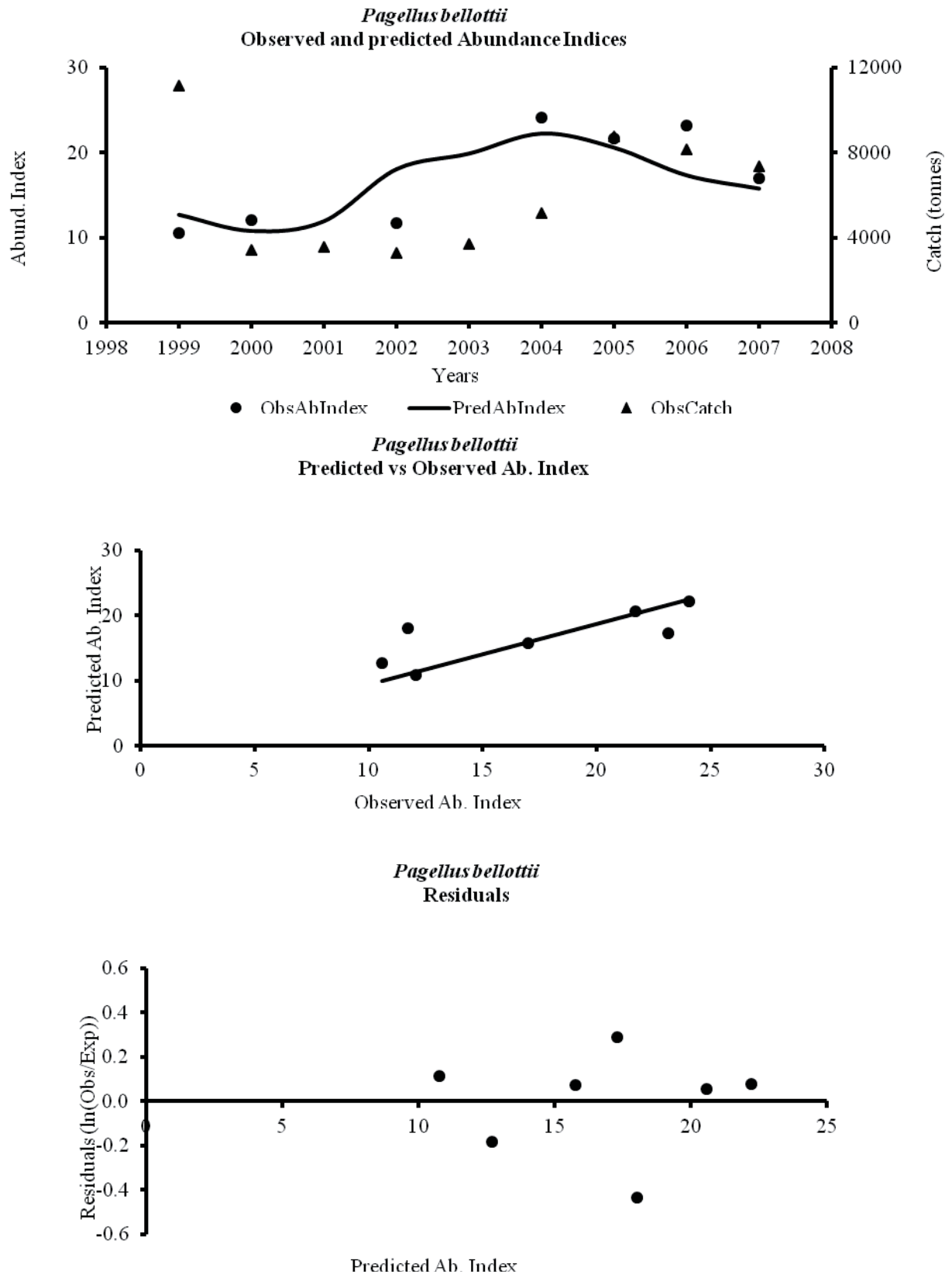


Figure 3.6.4: *Pagellus bellottii*. Trends in the observed and estimated abundance indices (abundance indices from R/V DR. FRIDTJOF NANSEN) and diagnostics of the model fit/
Tendances des indices d'abondance observés et estimés (indices d'abondance du N/R DR. FRIDTJOF NANSEN) et diagnostics du modèle

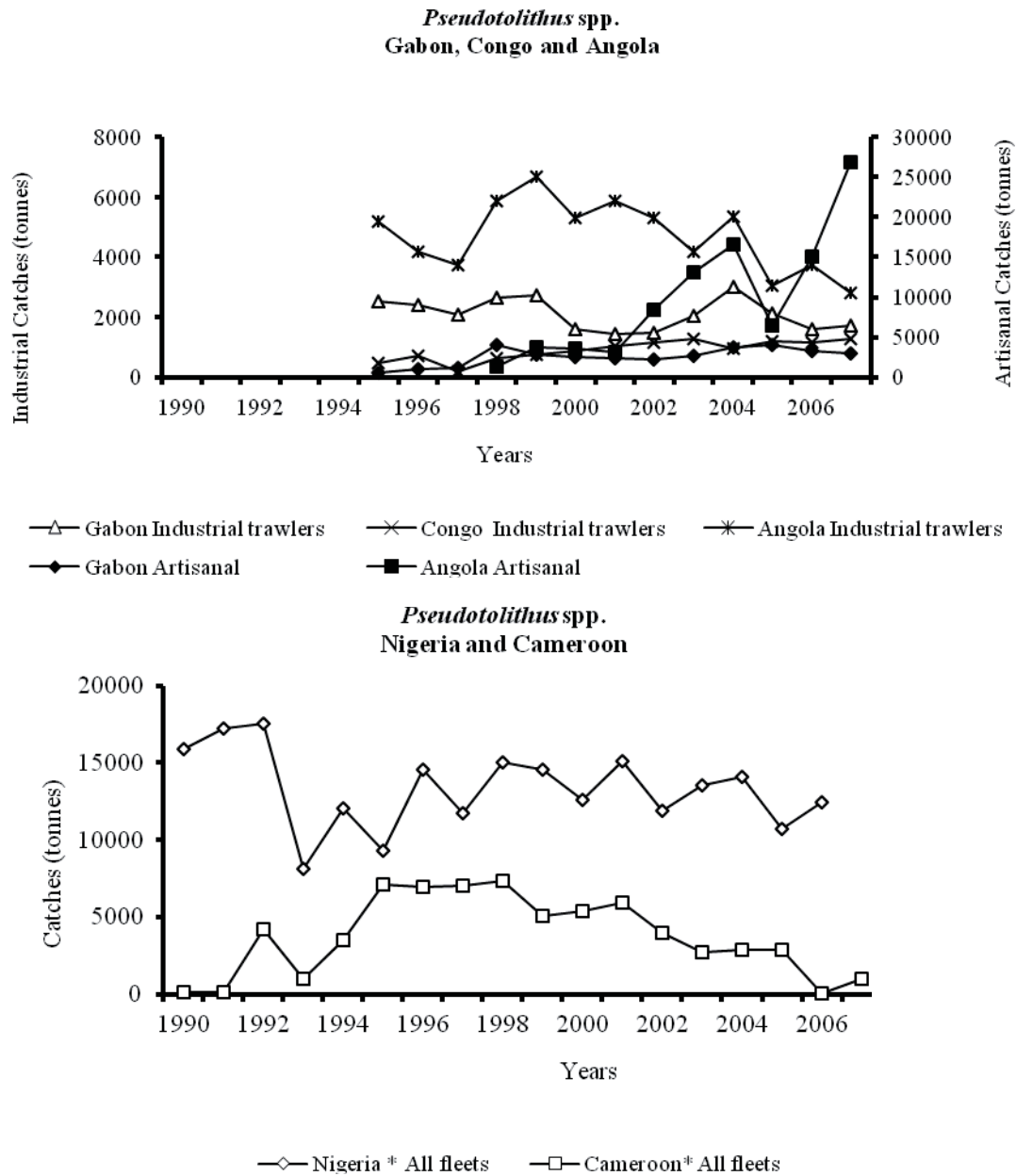


Figure 4.3.3a: Industrial and artisanal catches (tonnes) of *Pseudotolithus* spp. in Gabon, Congo, Angola, Nigeria and Cameroon, 1990–2007/
Captures industrielles et artisanales (tonnes) de *Pseudotolithus* spp. au Gabon, Congo, Angola, Nigéria et Cameroun, 1990-2007

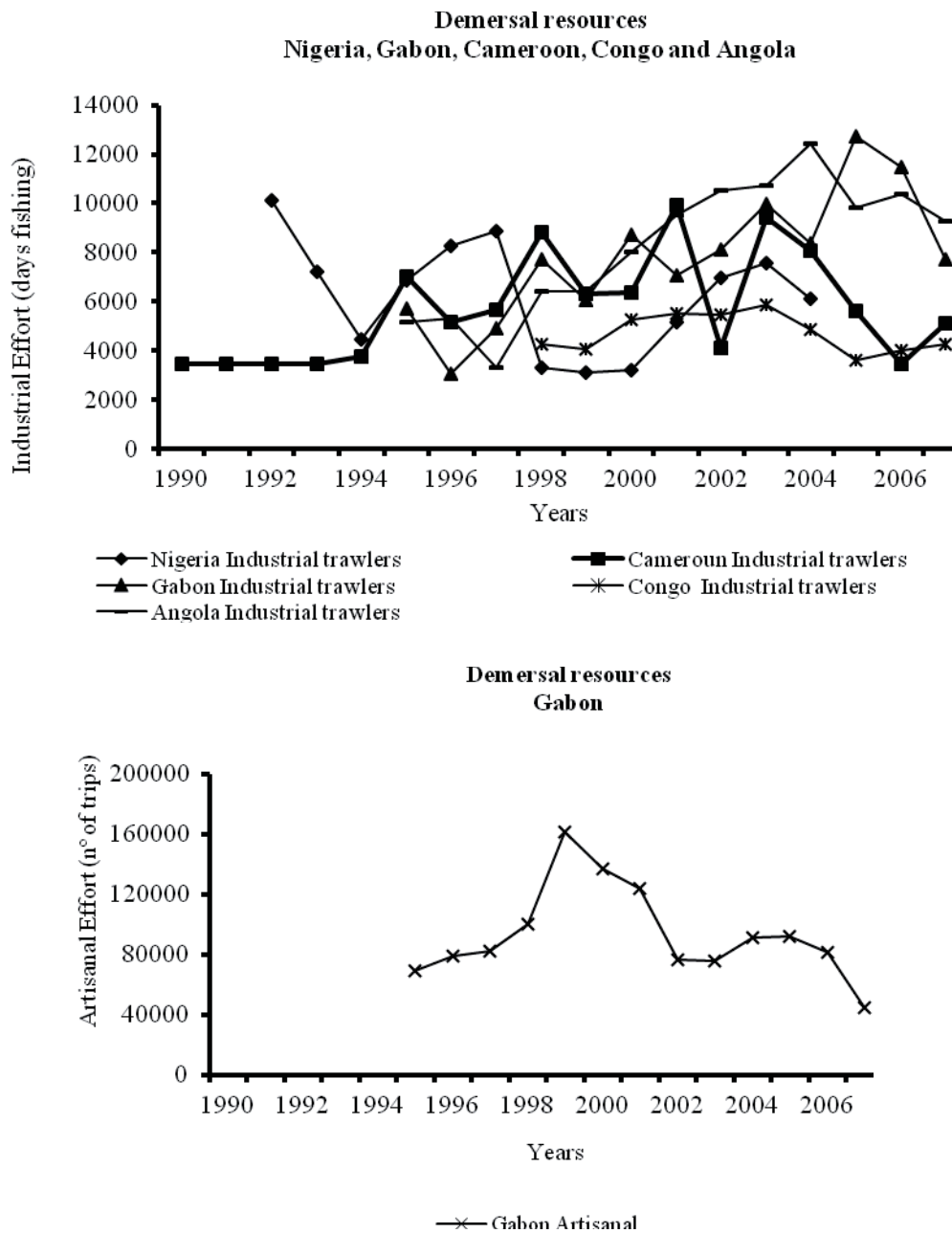


Figure 4.3.3b: Effort by country, fleet and year on demersal resources in Gabon, Congo, Angola, Nigeria and Cameroon, 1990–2007/
Effort par pays, flottille et année sur les espèces démersales au Gabon, Congo, Angola, Nigéria et Cameroun, 1990-2007

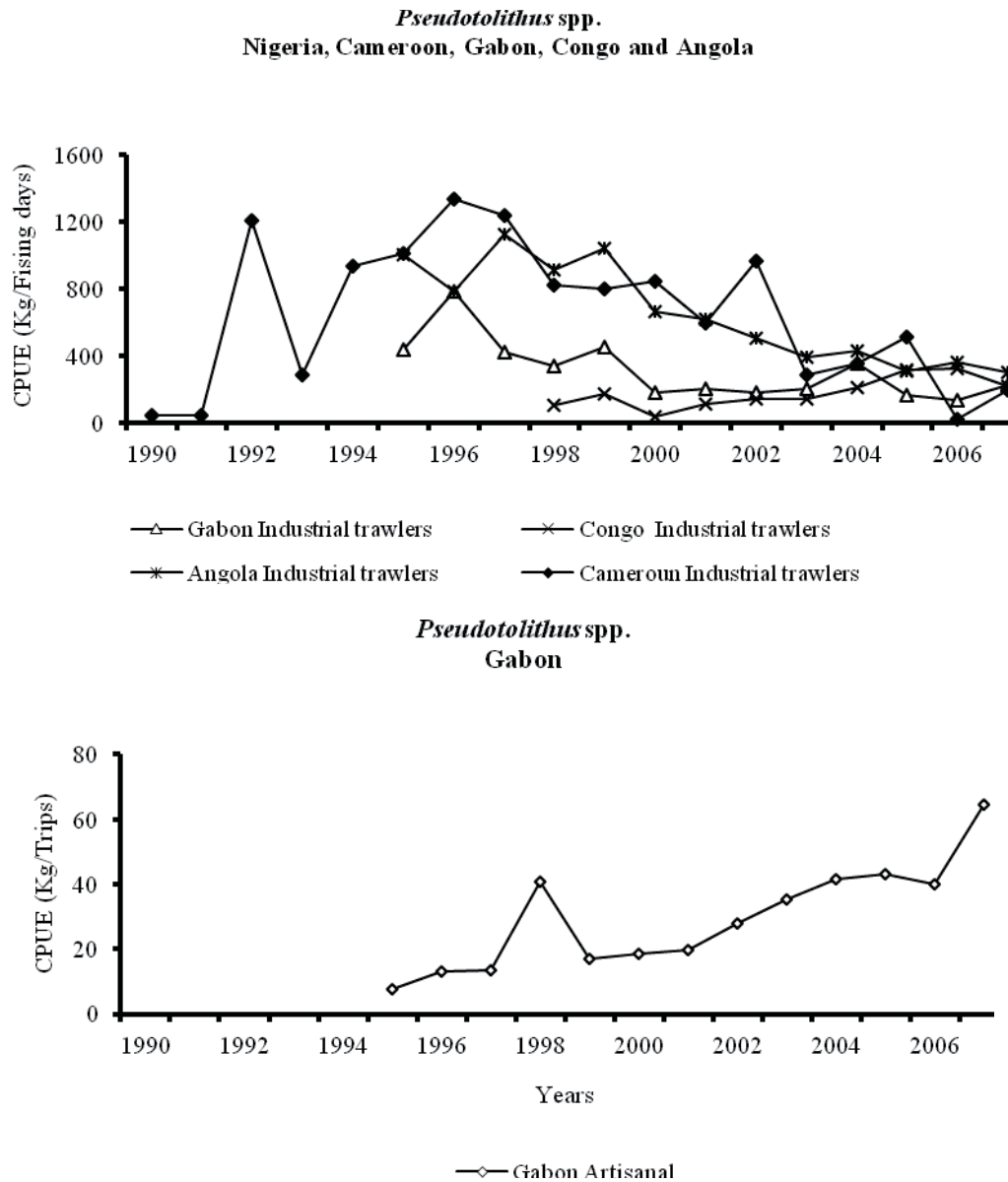


Figure 4.3.3c: CPUE by country, fleet and year of *Pseudotolithus* spp. in Gabon, Congo, Angola, Nigeria and Cameroon, 1990–2007/
CPUE par pays, flottille et année de *Pseudotolithus* spp. au Gabon, Congo, Angola, Nigéria et Cameroun, 1990-2007

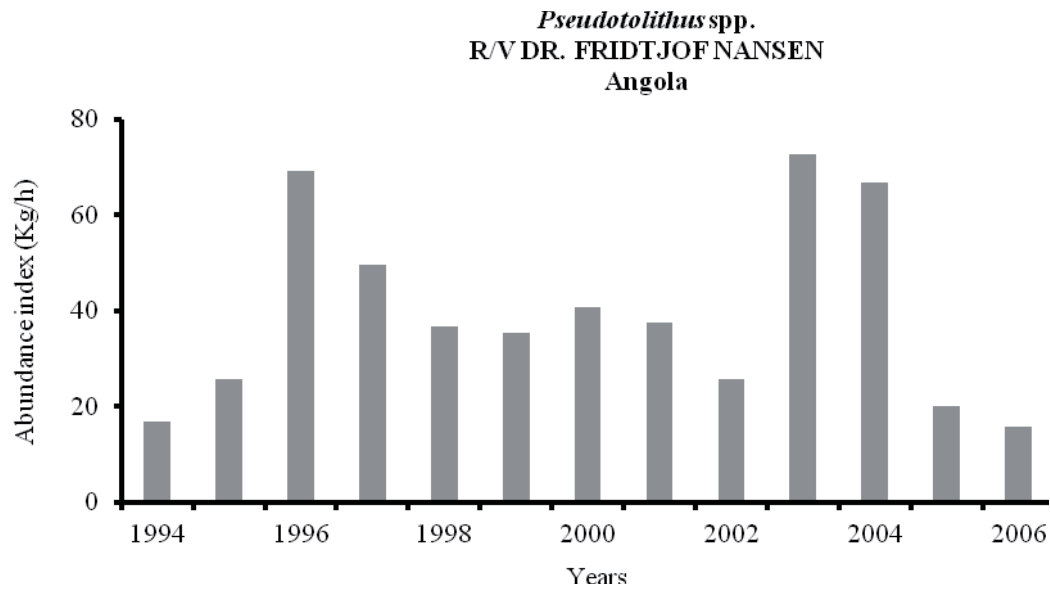


Figure 4.3.3d: Abundance indices of *Pseudotolithus* spp. in Angola from R/V DR. FRIDTJOF NANSEN research surveys/
Indices d'abondance de *Pseudotolithus* spp en Angola, des campagnes scientifiques du N/R DR. FRIDTJOF NANSEN

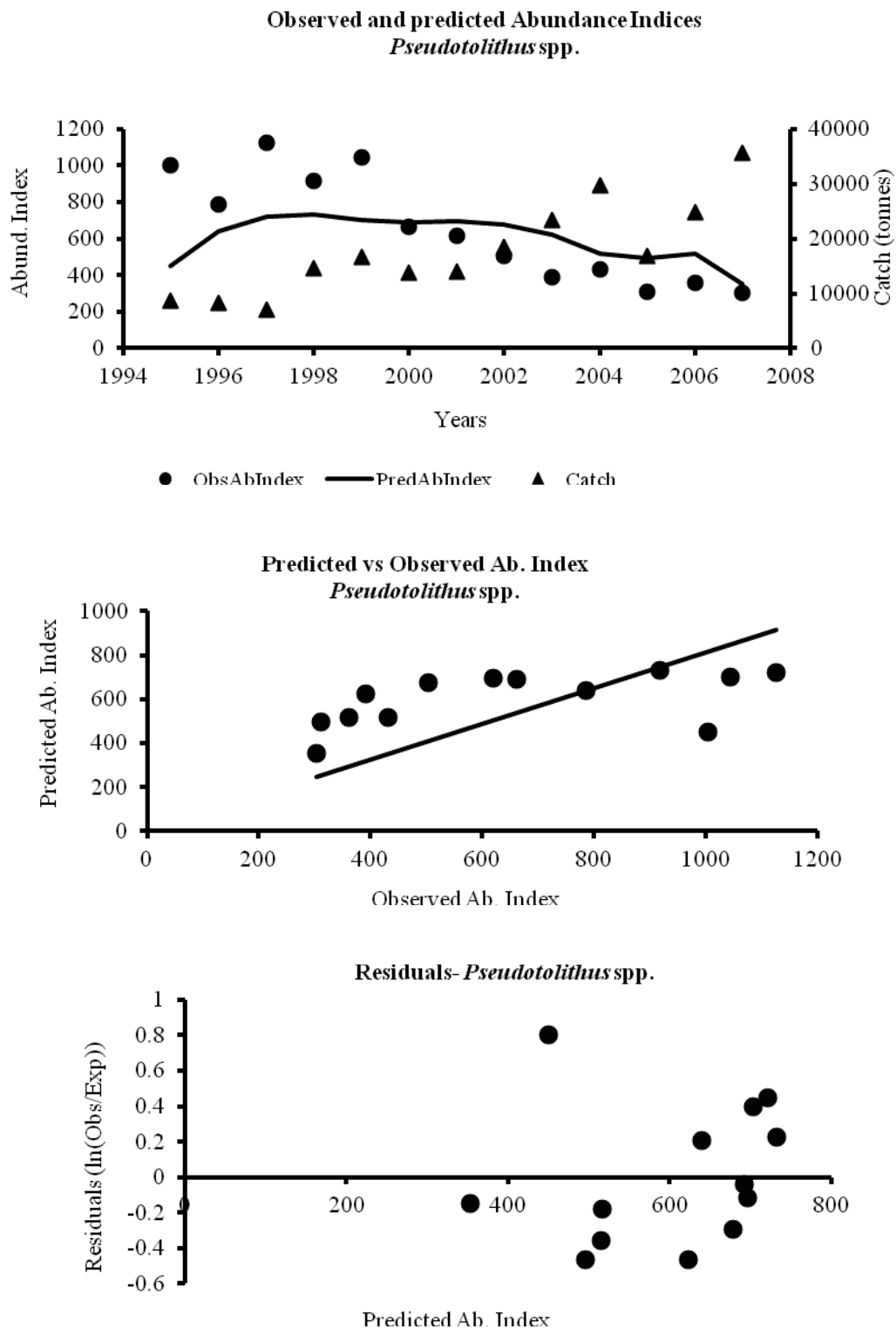


Figure 4.3.4: *Pseudotolithus* spp. Trends in the observed and estimated abundance indices and diagnostics of the model fit/
Tendances des indices d'abondance observés et estimés et diagnostics du modèle

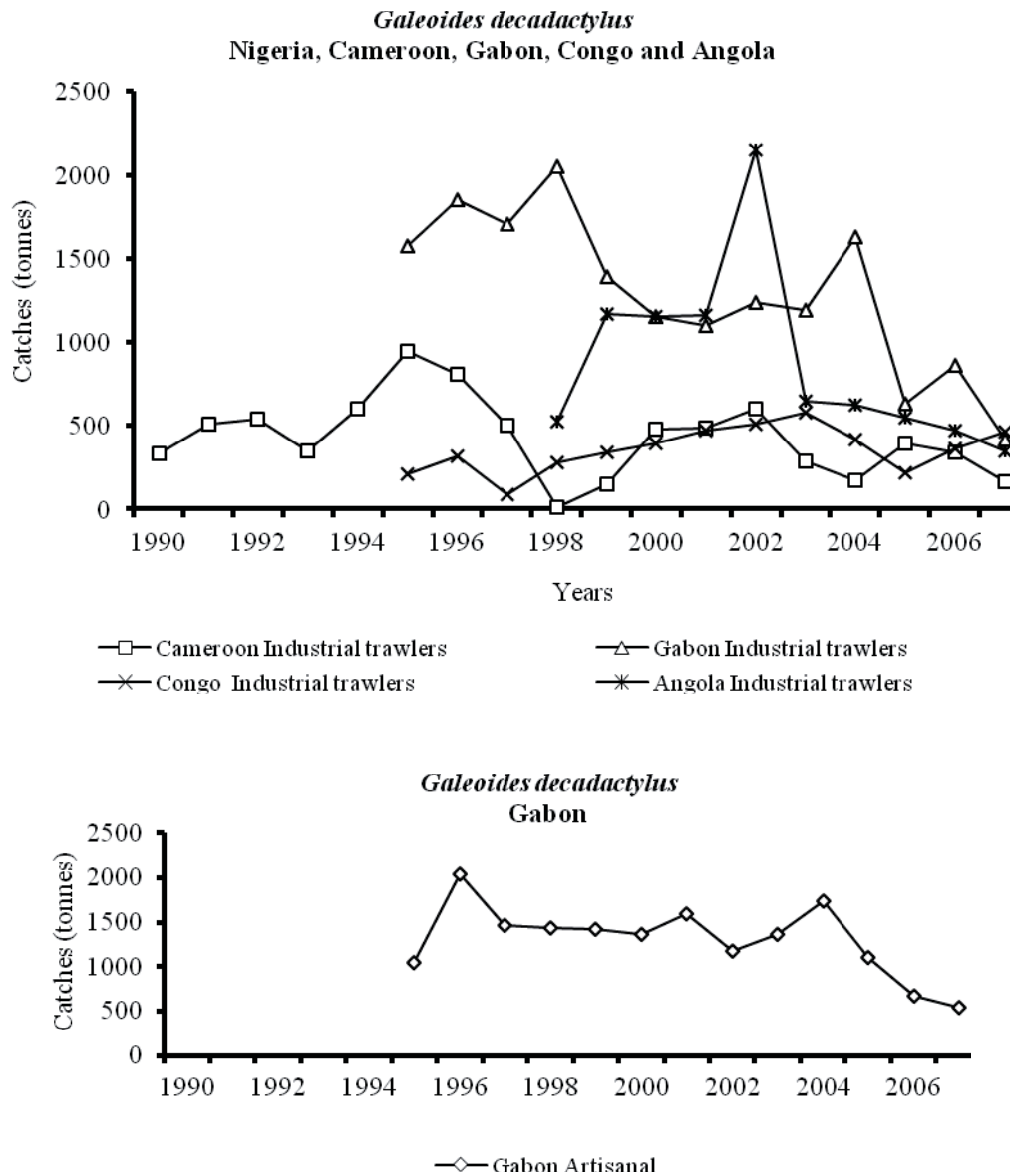


Figure 4.4.3a: Industrial and artisanal catches (tonnes) of *Galeoides decadactylus* in Gabon, Congo, Angola, Nigeria and Cameroon, 1990–2007/
Captures industrielles et artisanales (tonnes) de *Galeoides decadactylus* au Gabon, au Congo, en Angola, au Nigéria et au Cameroun, 1990–2006

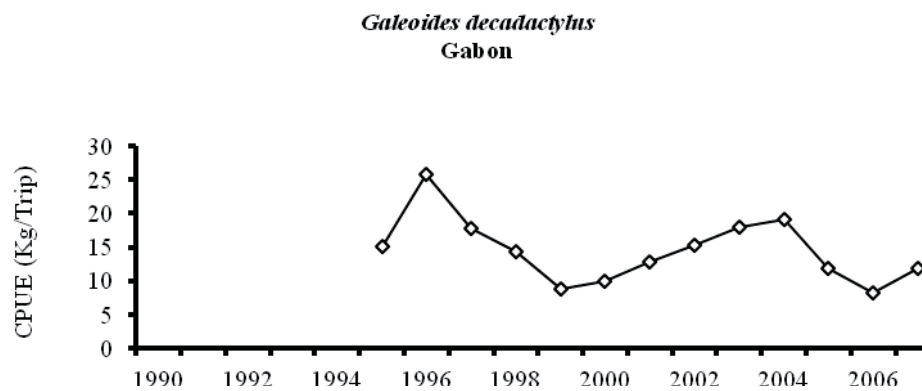
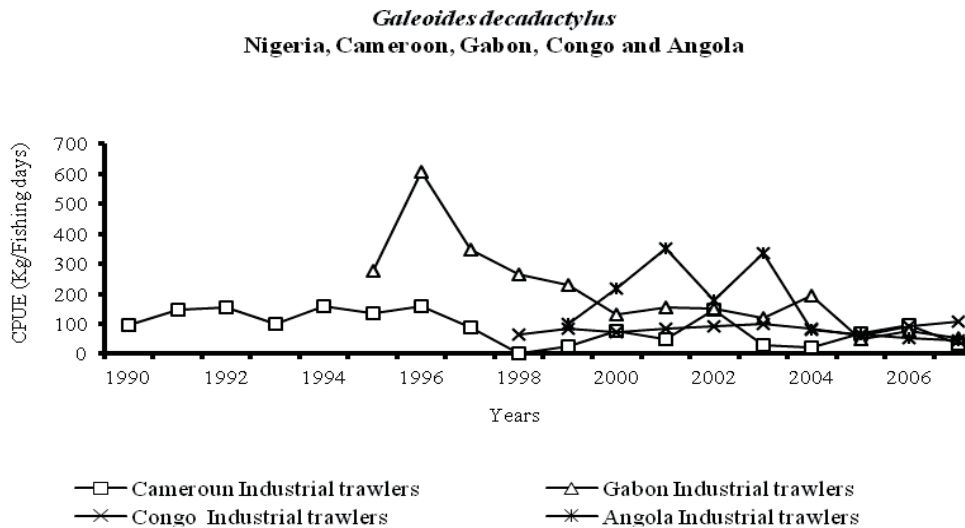


Figure 4.4.3c: CPUE by country, fleet and year of *Galeoides decadactylus* in Gabon, Congo, Angola, Nigeria and Cameroon, 1990–2007/
CPUE par pays, flottille et année de *Galeoides decadactylus* au Gabon, au Congo, en Angola, au Nigéria et au Cameroun, 1990-2007

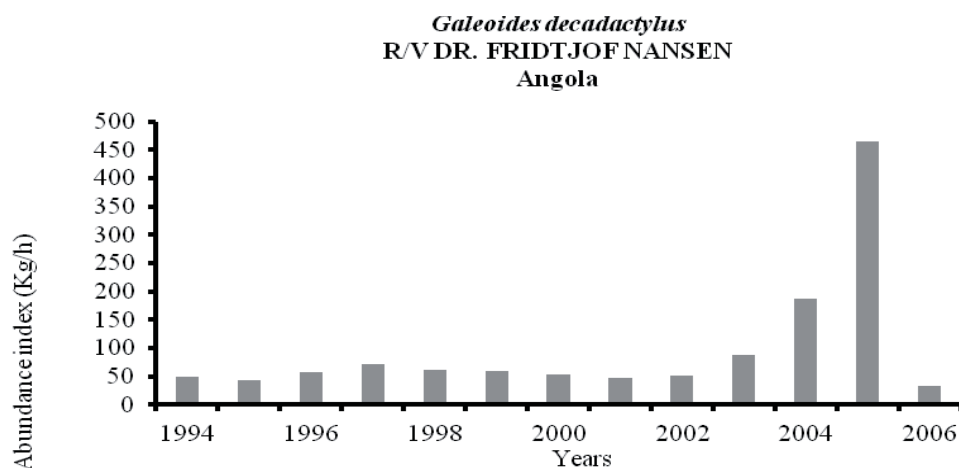


Figure 4.4.3d: Abundance indices of *Galeoides decadactylus* from R/V DR. FRIDTJOF NANSEN research surveys/
Indices d'abondance de *Galeoides decadactylus* des campagnes scientifiques du N/R DR. FRIDTJOF NANSEN

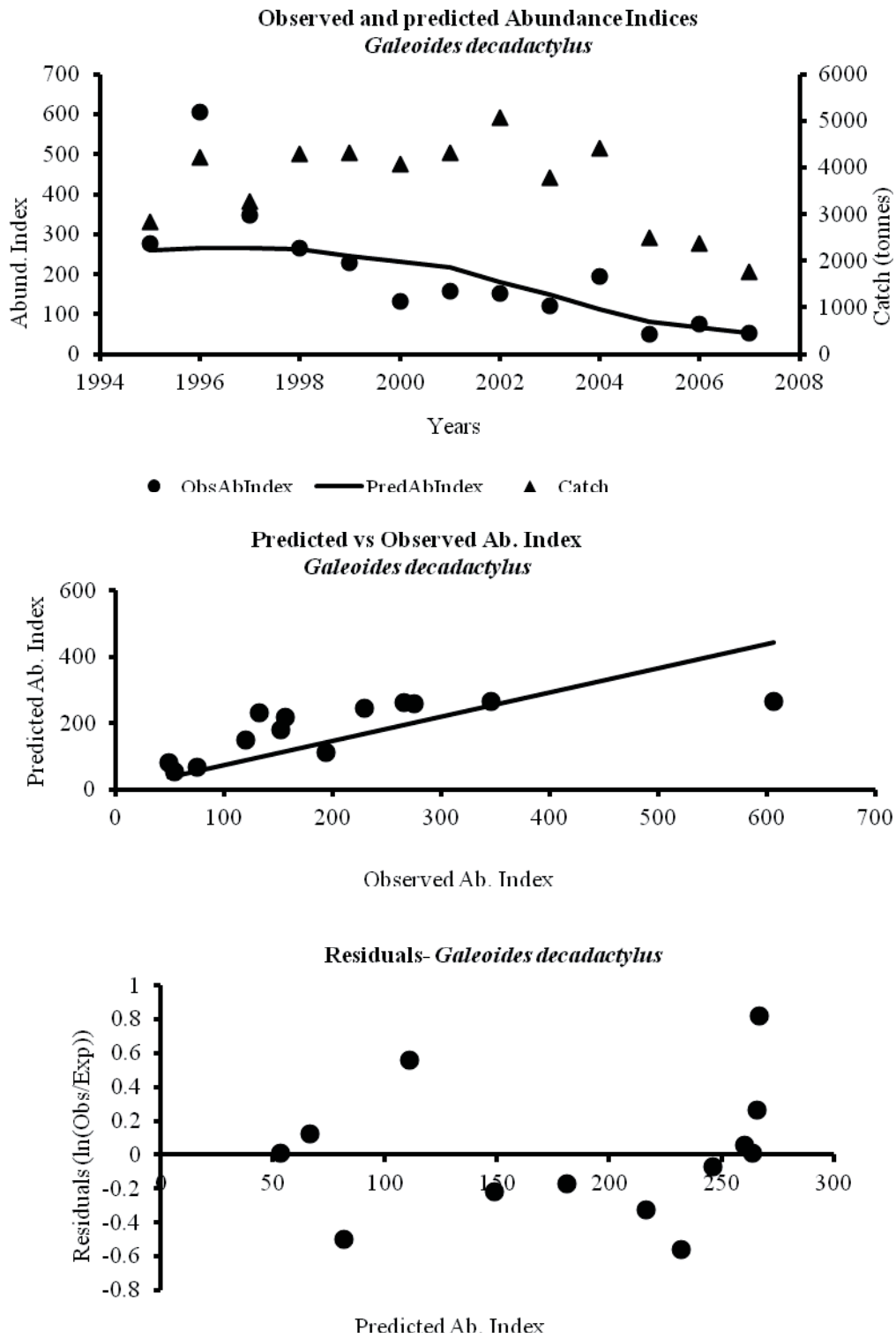


Figure 4.4.4: *Galeoides decadactylus*. Trends in the observed and estimated abundance indices and diagnostics of the model fit/
Tendances des indices d'abondance observés et estimés et diagnostics du modèle

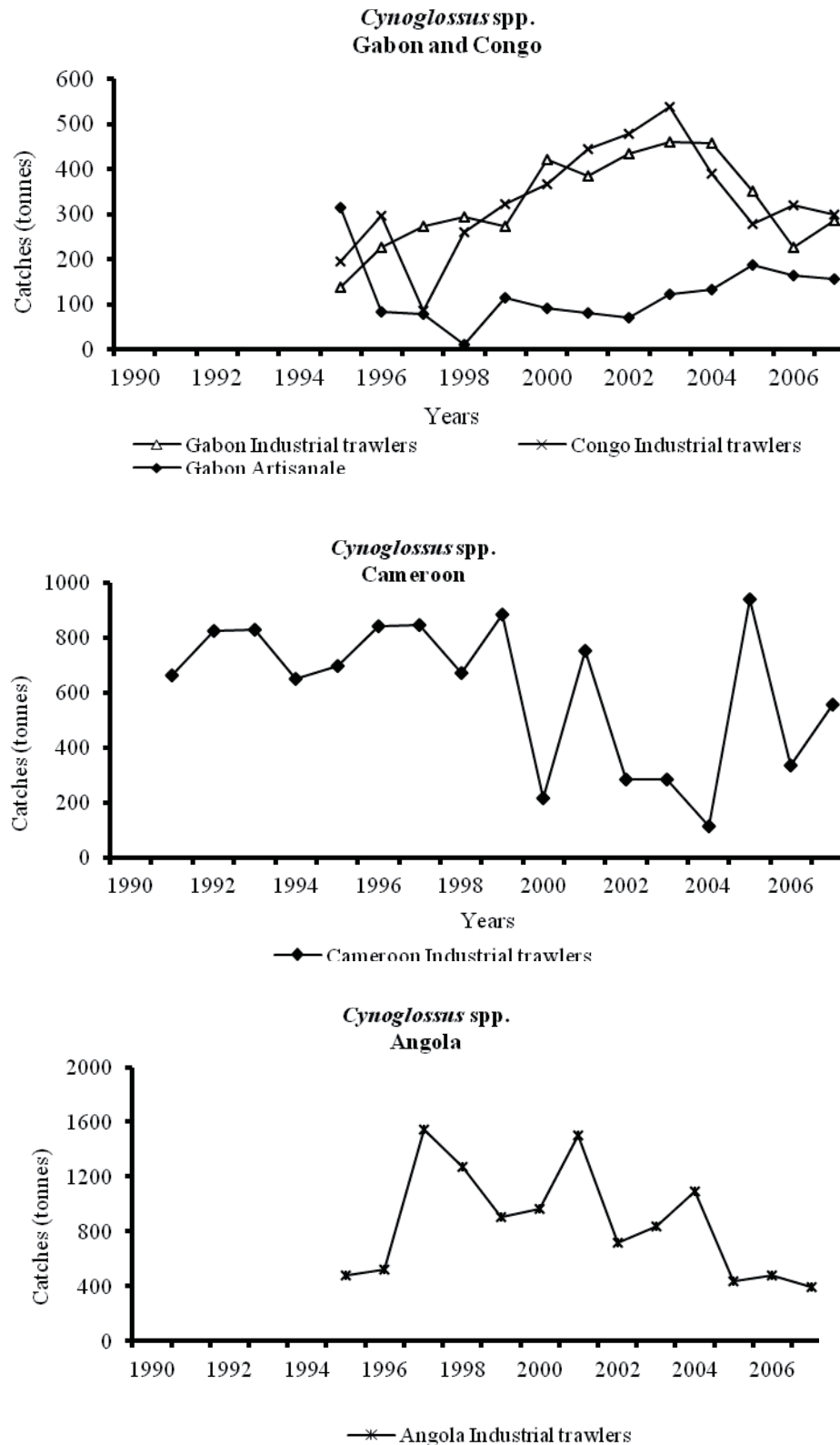


Figure 4.5.3a: Industrial and artisanal catches (tonnes) of *Cynoglossus* spp. in Gabon, Congo, Angola, Nigeria and Cameroon, 1990–2007/
Captures industrielles et artisanales (tonnes) de *Cynoglossus* spp. au Gabon, au Congo, en Angola, au Nigéria et au Cameroun, 1990-2007

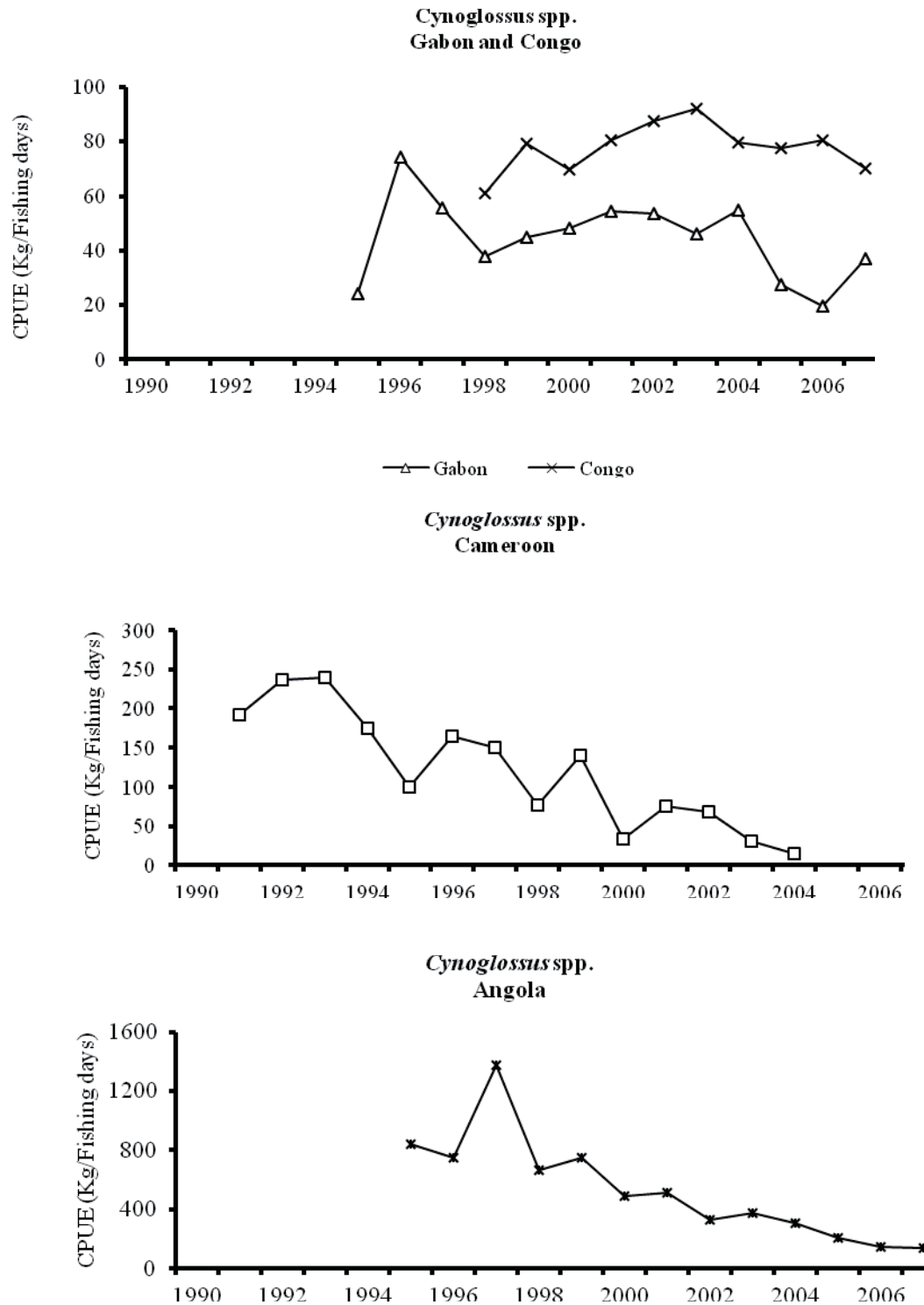


Figure 4.5.3c: Industrial and artisanal CPUE of *Cynoglossus* spp. in Gabon, Congo, Angola and Cameroon, 1990–2007/
CPUE industrielles et artisanales de *Cynoglossus* spp. au Gabon, au Congo, en Angola et au Cameroun, 1990–2007

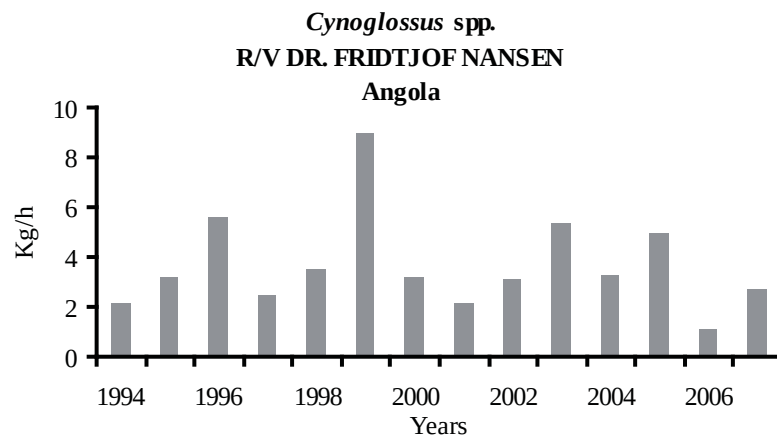


Figure 4.5.3d: *Cynoglossus* spp. Abundance indices from R/V DR. FRIDTJOF NANSEN research surveys/
Indices d'abondance des campagnes scientifiques du N/R DR. FRIDTJOF NANSEN

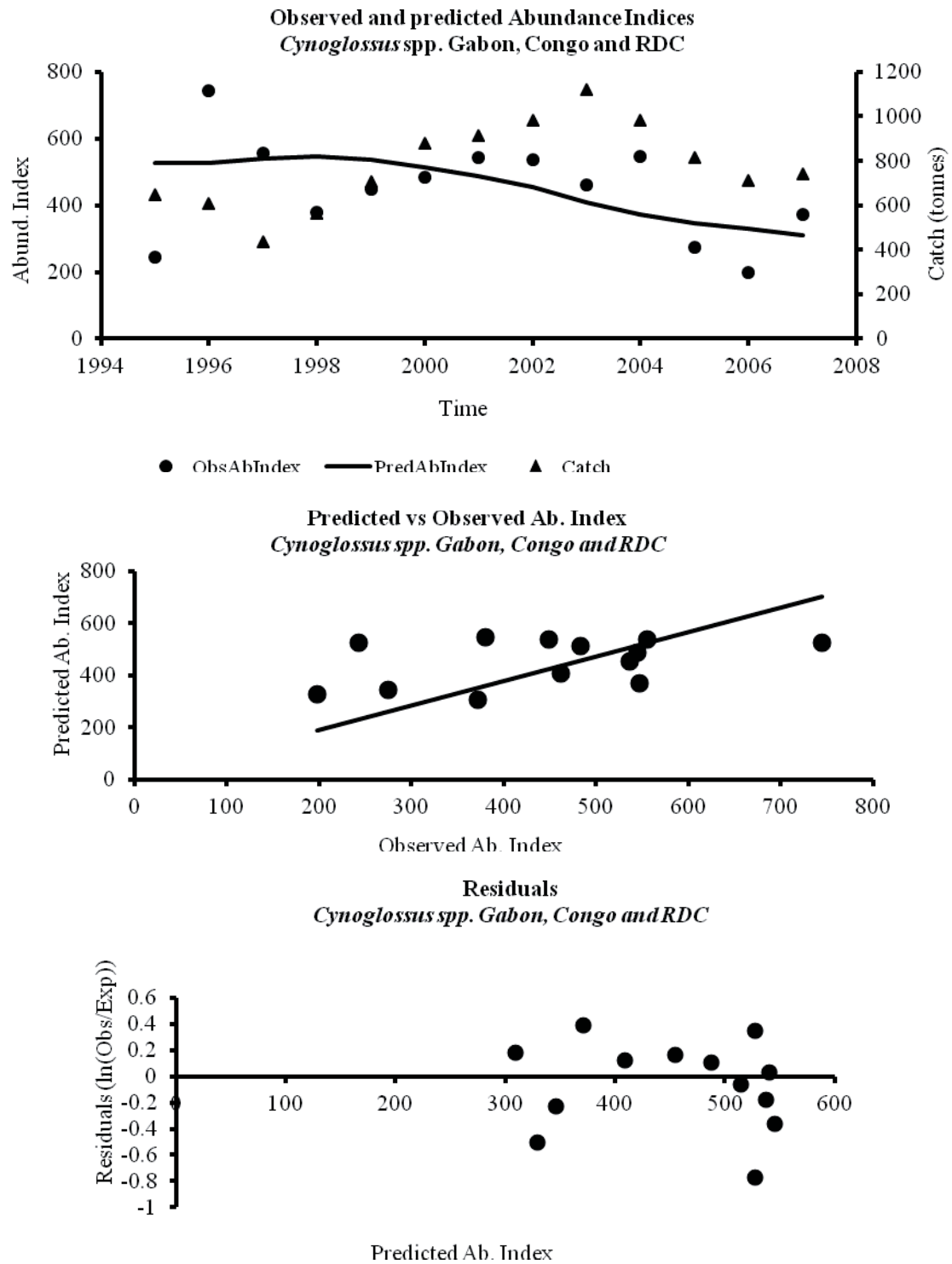


Figure 4.5.4: *Cynoglossus* spp. Trends in the observed and estimated abundance indices and diagnostics of the model fit/
Tendances des indices d'abondance observés et estimés et diagnostics du modèle

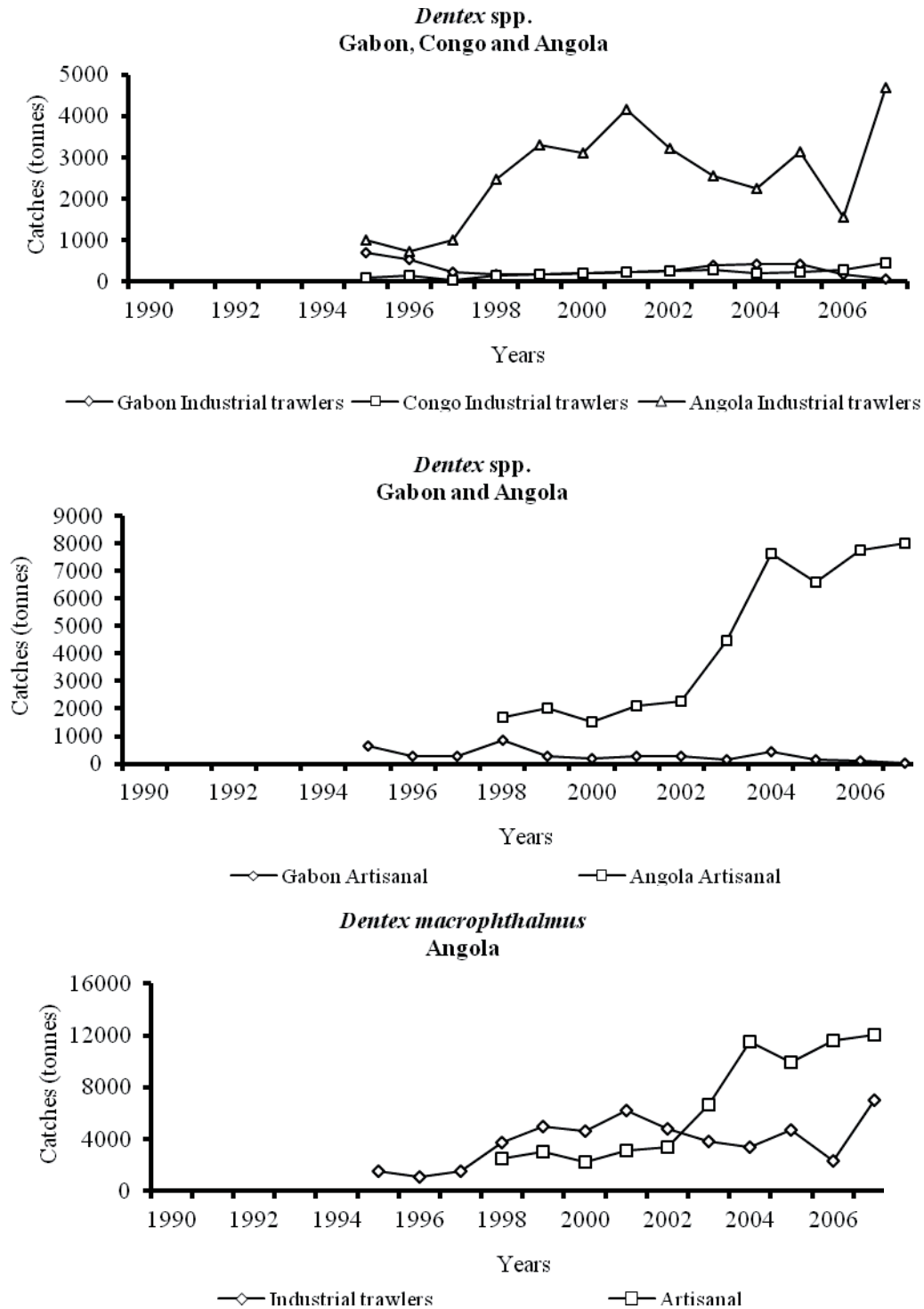


Figure 4.6.3a: Industrial and artisanal catches (tonnes) of *Dentex* spp. and *D. macrophthalmus* in Gabon, Congo, and Angola, 1990–2007/
Captures industrielles et artisanales (tonnes) de *Dentex* spp. et *D. macrophthalmus* au Gabon, au Congo et en Angola, 1990–2007

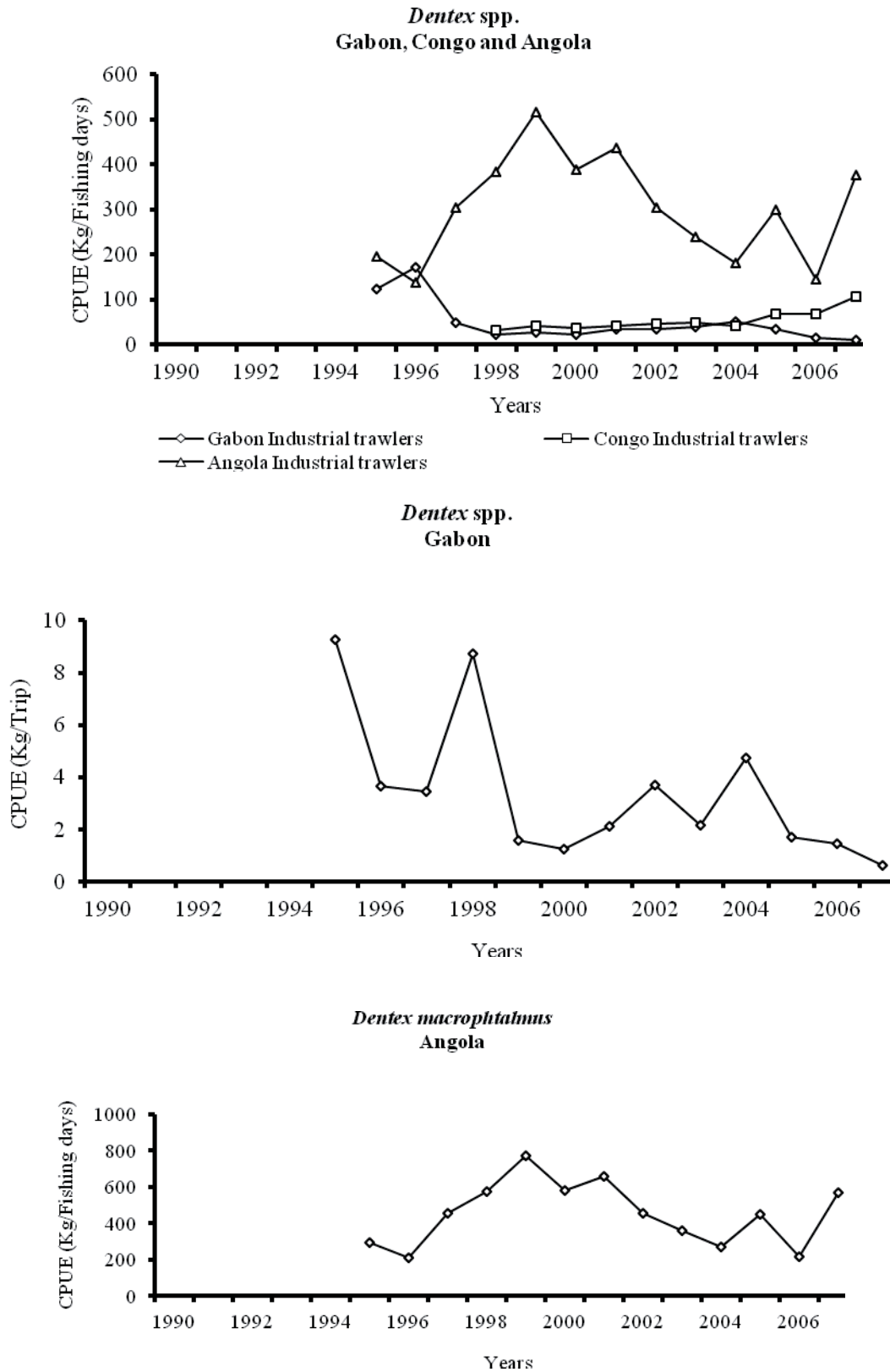


Figure 4.6.3c: Industrial and artisanal CPUE (tonnes) of *Dentex* spp. and *D. macrophthalmus* in Gabon, Congo and Angola, 1990–2007/
CPUE industrielles et artisanales (tonnes) de *Dentex* spp. et *D. macrophthalmus* au Gabon, au Congo et en Angola, 1990–2007

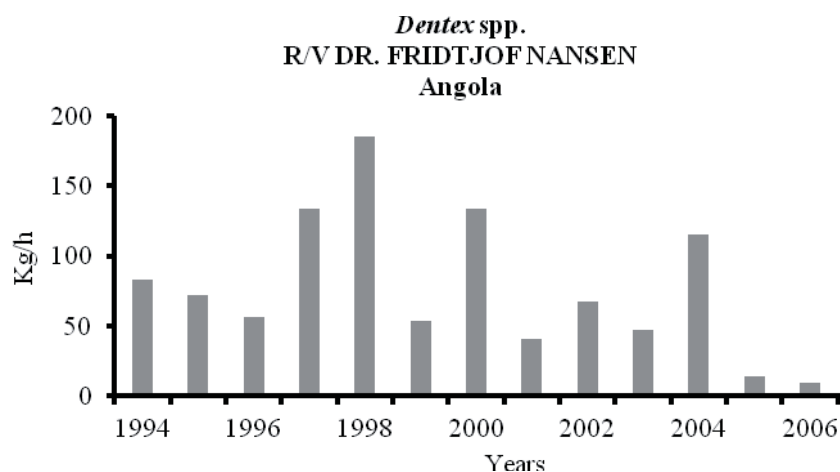


Figure 4.6.3d: Abundance indice of *Dentex* spp. from R/V DR. FRIDTJOF NANSEN research surveys/
Indices d'abondance de *Dentex* spp. des campagnes scientifiques du
N/R DR.FRIDTJOF NANSEN

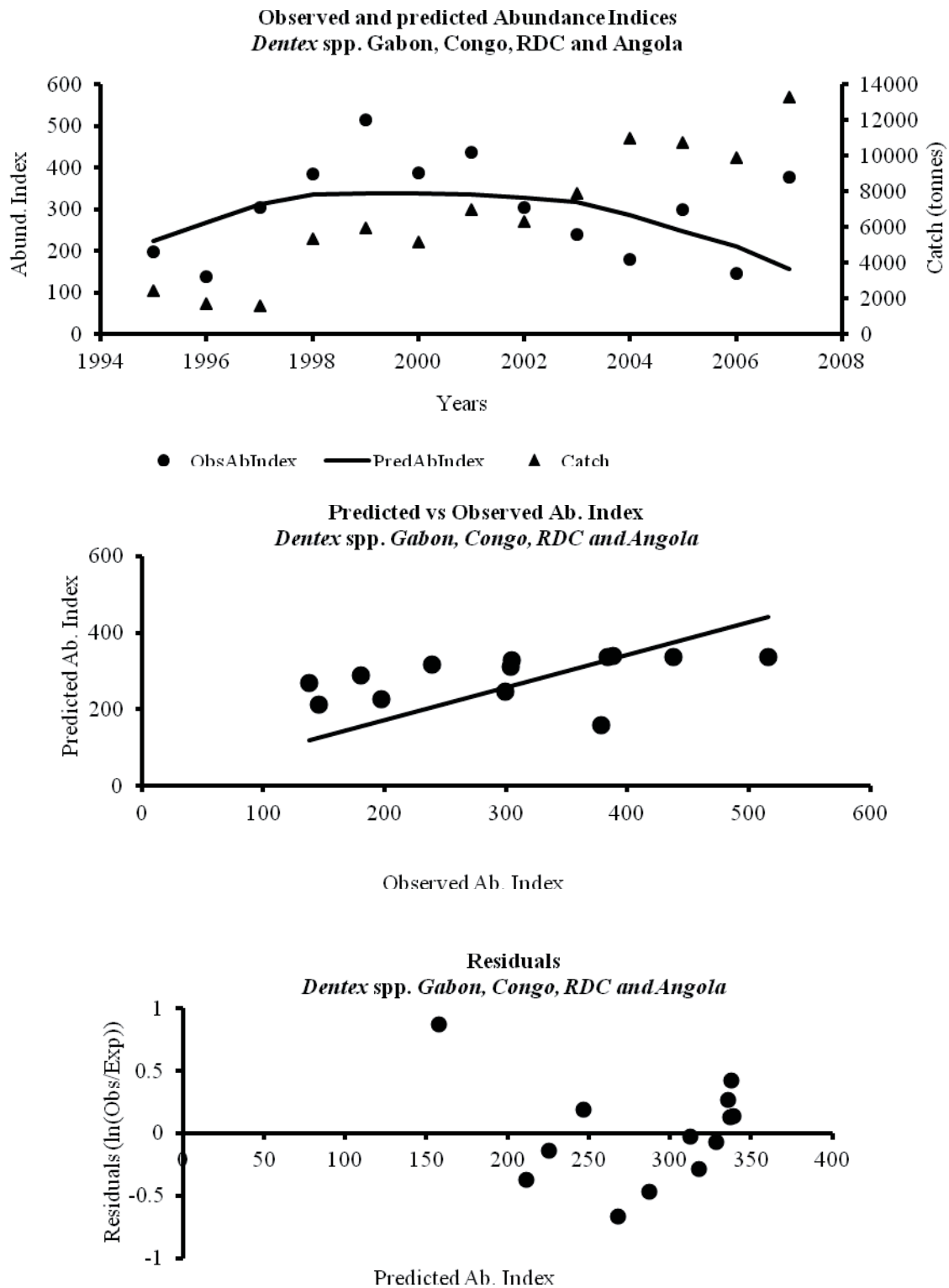


Figure 4.6.4a: *Dentex* spp. Trends in the observed and estimated abundance indices and diagnostics of the model fit/
Tendances des indices d'abondance observés et estimés de *Dentex* spp. et diagnostics du modèle

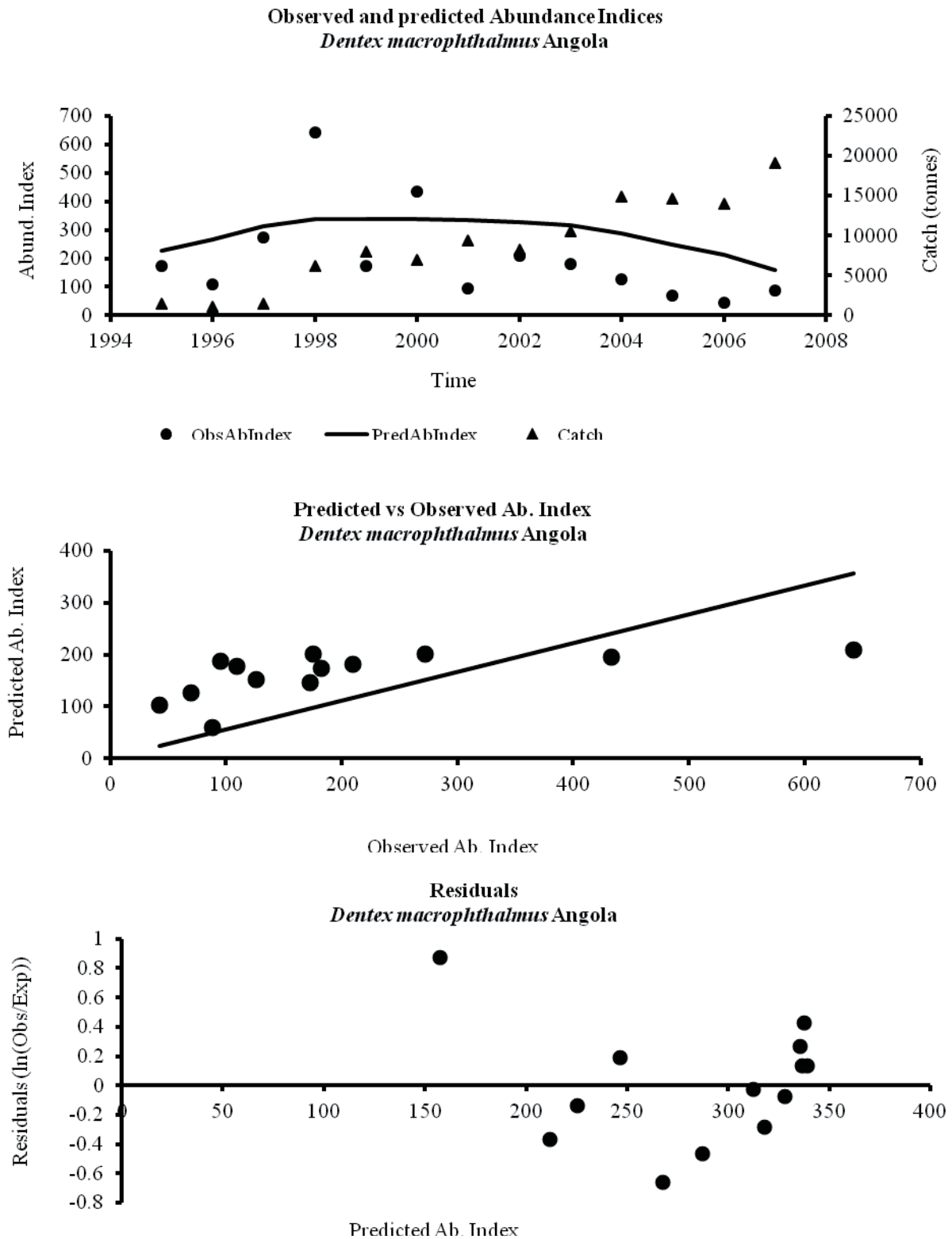


Figure 4.6.4b: *Dentex macrophthalmus*. Trends in the observed and estimated abundance indices of and diagnostics of the model fit in Angola/
 Tendances des indices d'abondance de observés et estimés et diagnostics du modèle en Angola

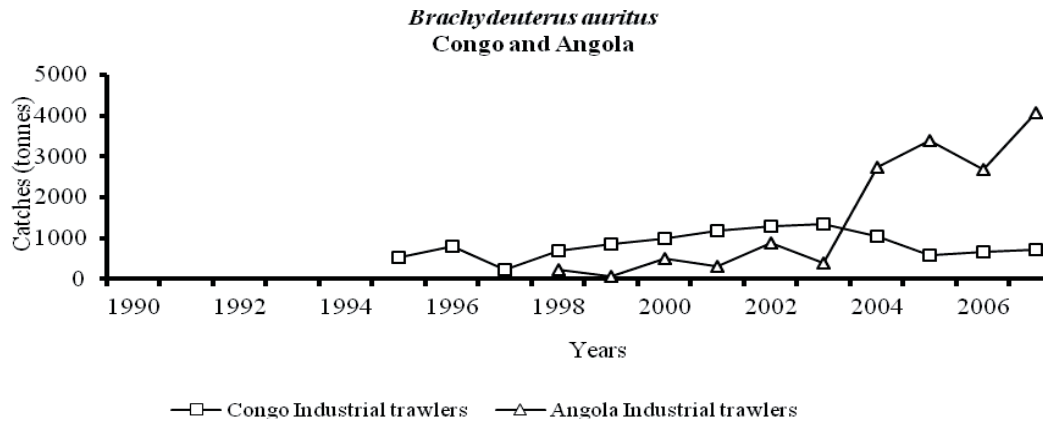


Figure 4.7.3a: Industrial and artisanal catches (tonnes) of *Brachydeuterus auritus* in Congo and Angola, 1990–2007/
Captures industrielles et artisanales (tonnes) de *Brachydeuterus auritus* au Congo et en Angola, 1990–2007

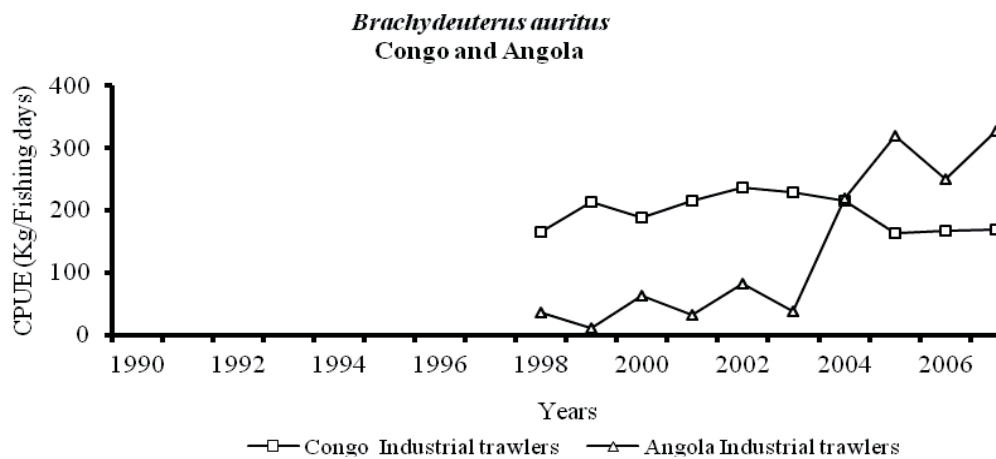


Figure 4.7.3c: CPUE Industrial (kg/days) of *Brachydeuterus auritus* in Congo and Angola 1990–2007/
CPUE industrielles (kg/jours) de *Brachydeuterus auritus* au Congo et en Angola, 1990–2007

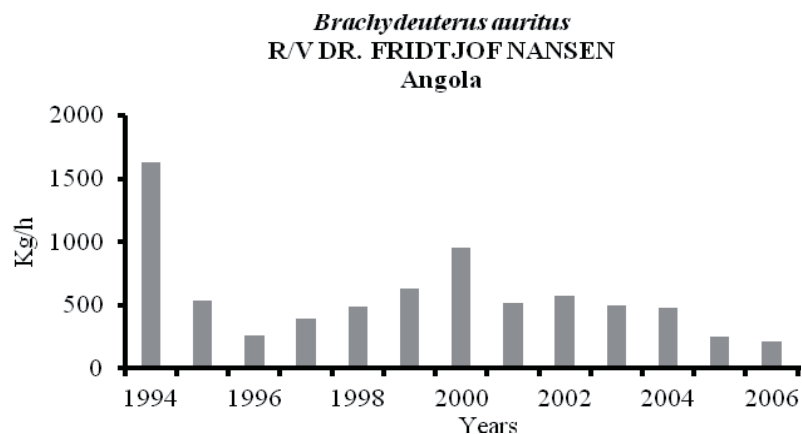


Figure 4.7.3d: Abundance indices of *Brachydeuterus auritus* from R/V DR FRIDTJOF NANSEN research surveys/
Indices d'abondance de *Brachydeuterus auritus* des campagnes scientifiques du N/R DR. FRIDTJOF NANSEN

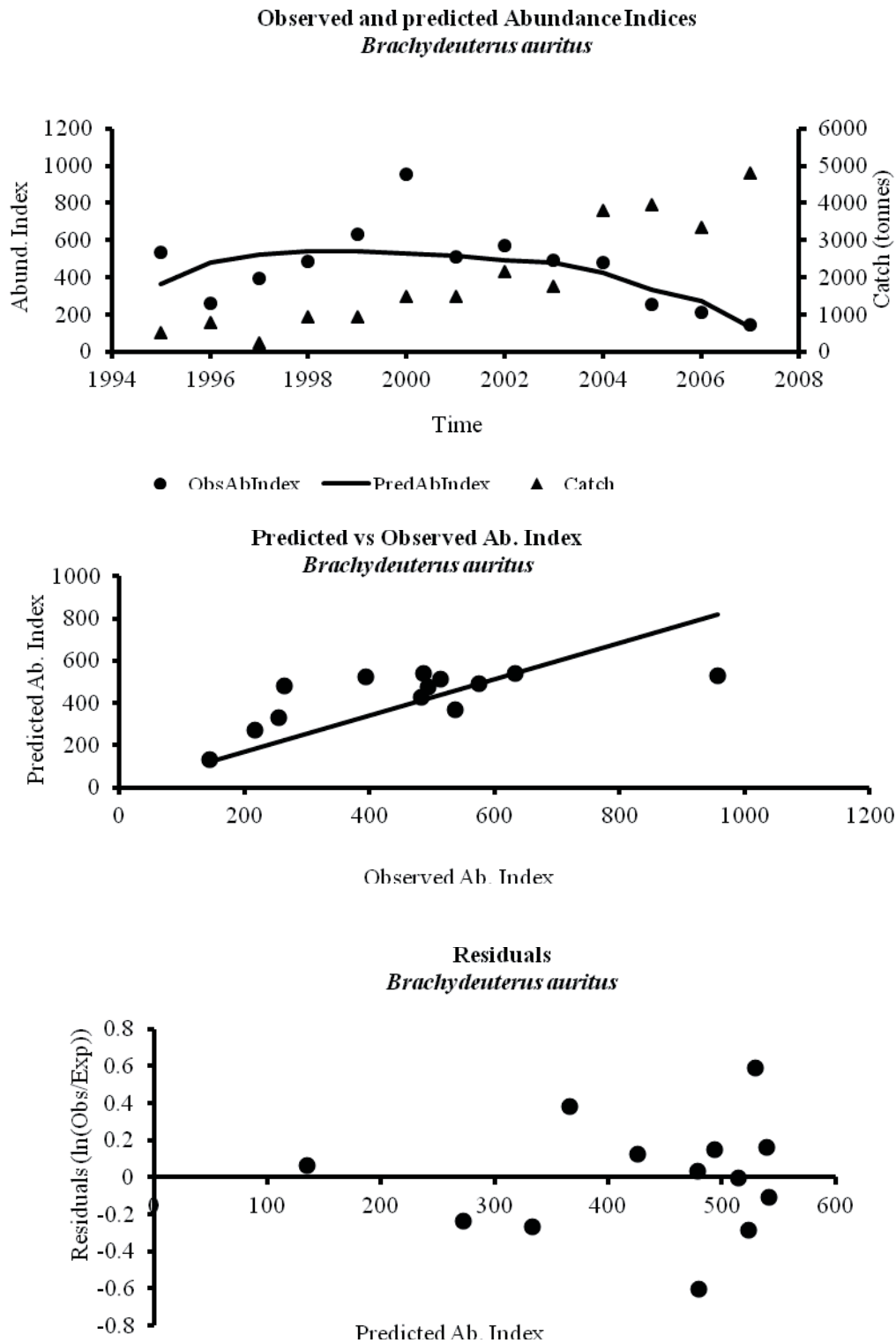


Figure 4.7.4: *Brachydeuterus auritus* – Congo and Angola stock – Trends in the observed and estimated abundance indices from R/V DR. FRIDTJOF NANSEN and diagnostics of the model fit/
 Tendances des indices d'abondance observés et estimés de *Brachydeuterus auritus* – stock Congo et Angola – du N/R DR. FRIDTJOF NANSEN et diagnostics du modèle

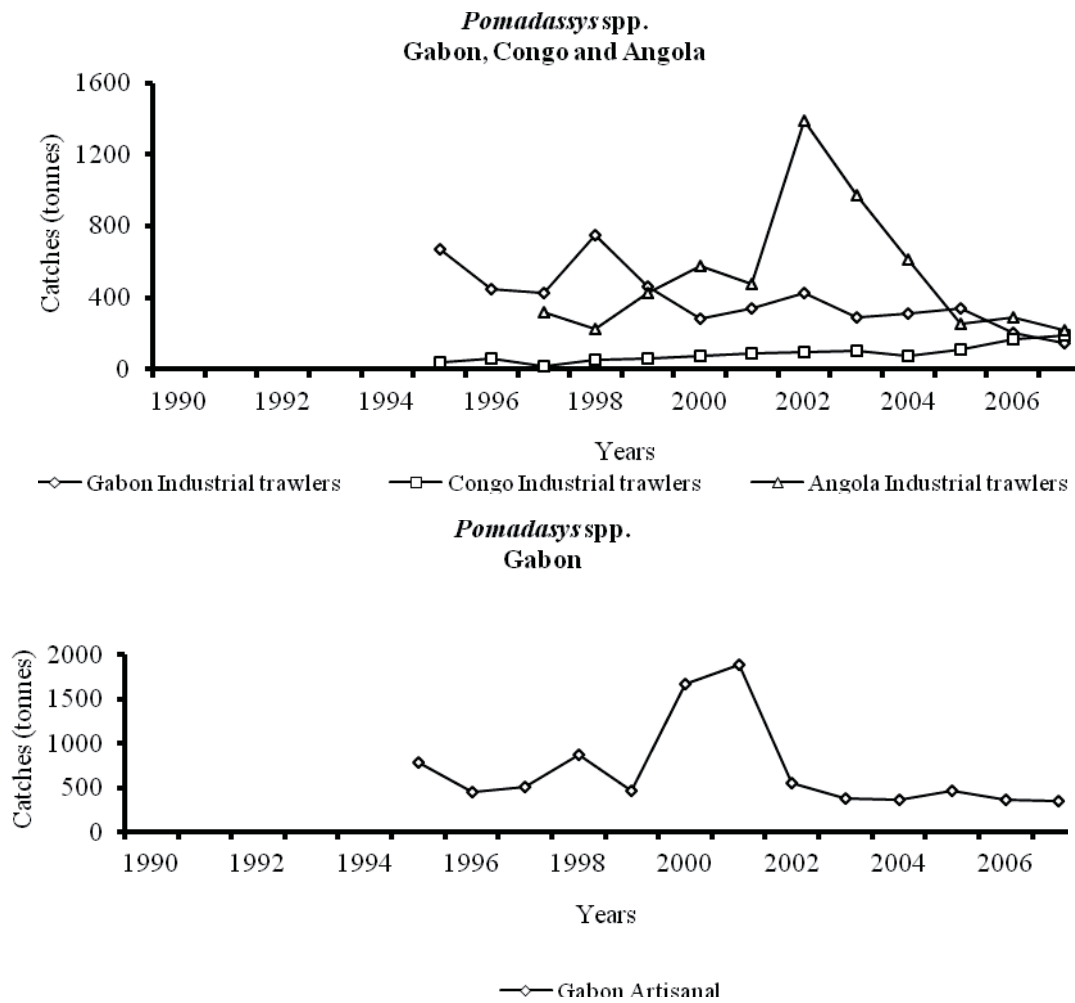


Figure 4.8.3a: Industrial and artisanal catches (tonnes) of *Pomadassys* spp. in Gabon, Congo, and Angola, 1990–2007/
Captures industrielles et artisanales (tonnes) de *Pomadassys* spp. exploités au Gabon, au Congo et en Angola, 1990–2007

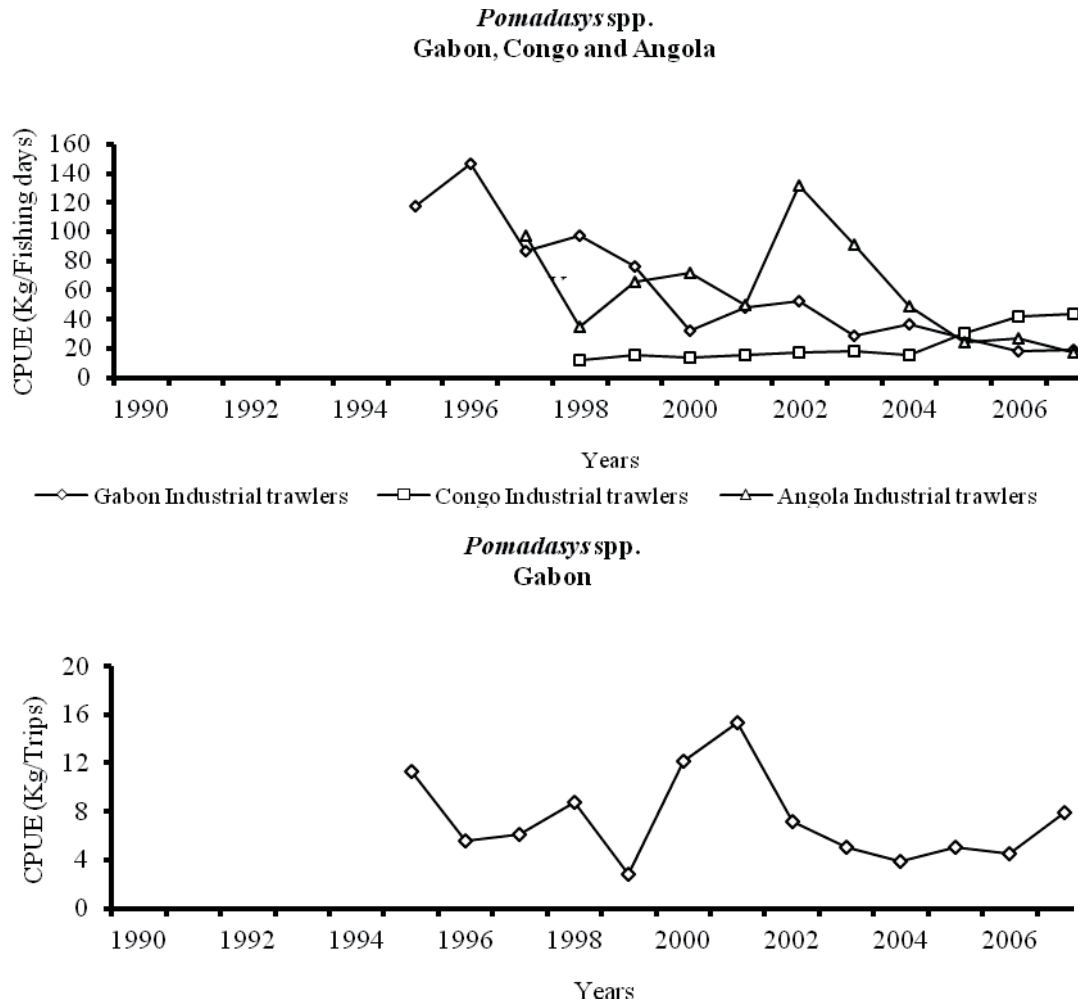


Figure 4.8.3c: CPUE by country, fleet and year of *Pomadasys* spp. in Gabon, Congo and Angola, 1990–2007/
CPUE par pays, flottille et année de *Pomadasys* spp. au Gabon, au Congo et en Angola, 1990-2007

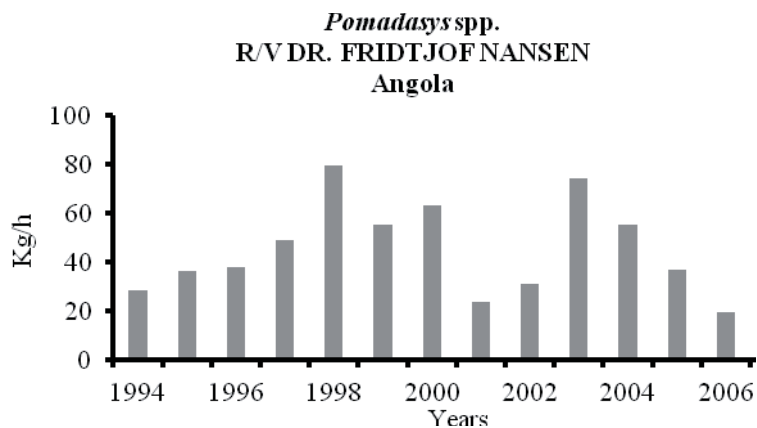


Figure 4.8.3d: Abundance indices of *Pomadasys* spp. from R/V DR. FRIDTJOF NANSEN research surveys/
Indices d'abondance de *Pomadasys* spp. des campagnes scientifiques du N/R DR. FRIDTJOF NANSEN

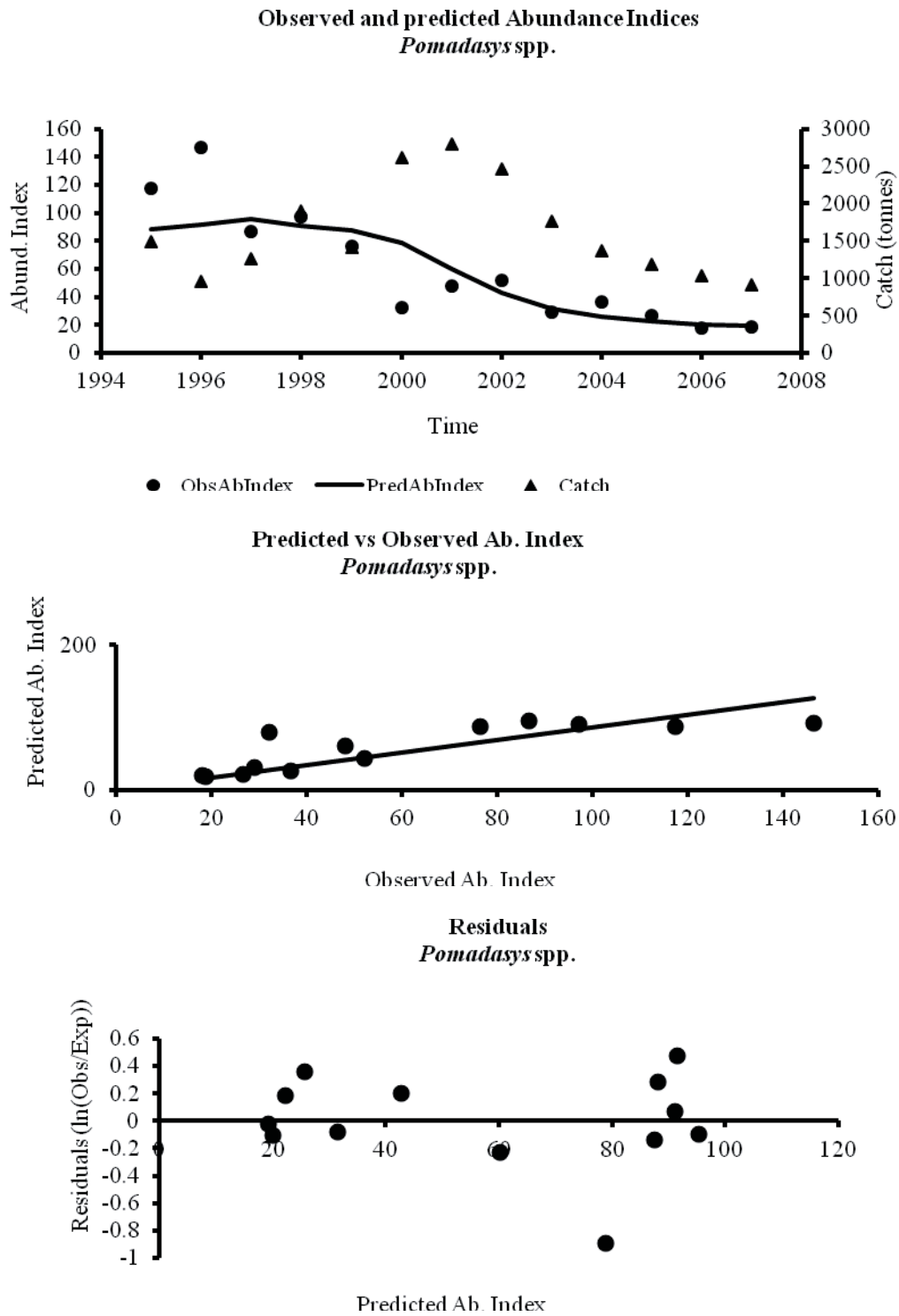


Figure 4.8.4: *Pomadasys* spp. Trends in the observed and estimated abundance indices (abundance indices from CPUE Gabon industrial vessels) and diagnostics of the model fit/
Tendances des indices d'abondance observés et estimés (indices d'abondance des navires industriels du Gabon) et diagnostics du modèle

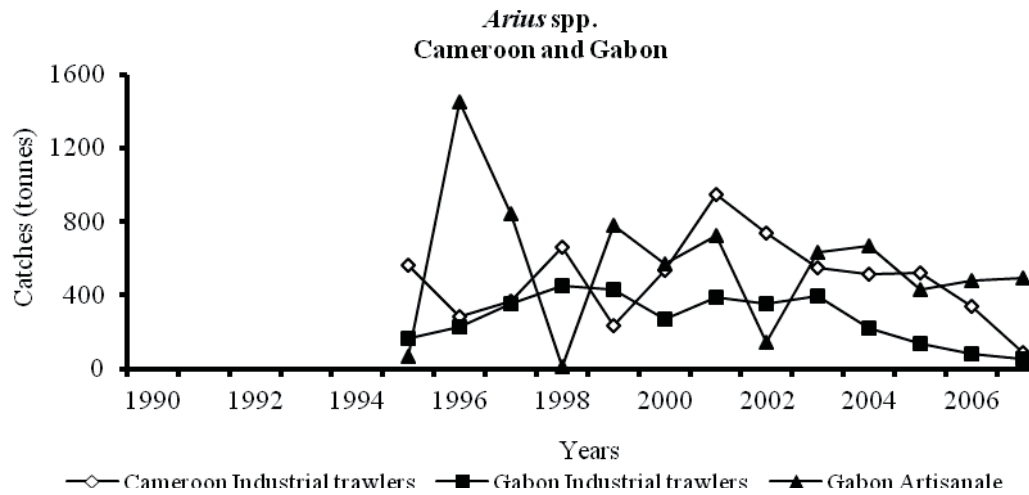


Figure 4.9.3a: Industrial and artisanal catches (tonnes) of *Arius* spp. in Cameroon and Gabon, 1990–2007/
Captures industrielles et artisanales (tonnes) de *Arius* spp. au Cameroun et au Gabon, 1990–2007

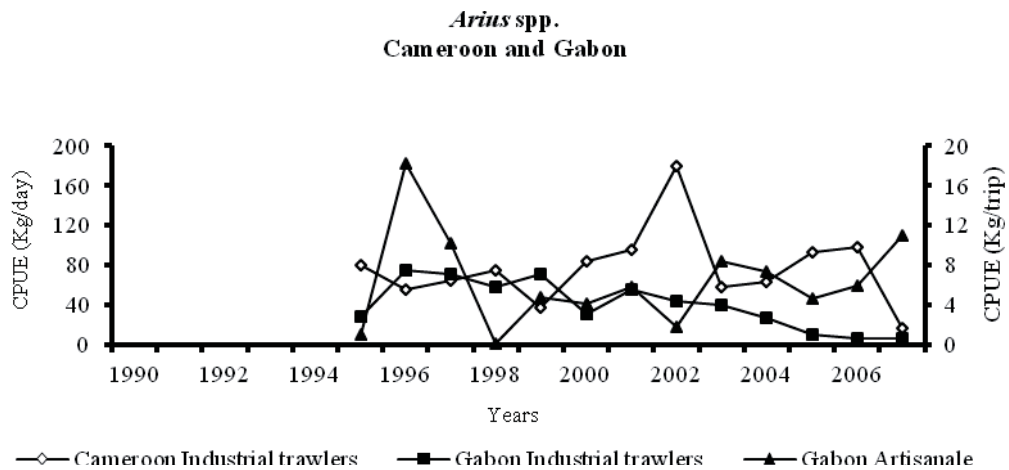


Figure 4.9.3c: Industrial and artisanal CPUE of *Arius* spp. in Cameroon and Gabon, 1990–2007/
CPUE industrielles et artisanales de *Arius* spp. au Cameroun et au Gabon, 1990–2007

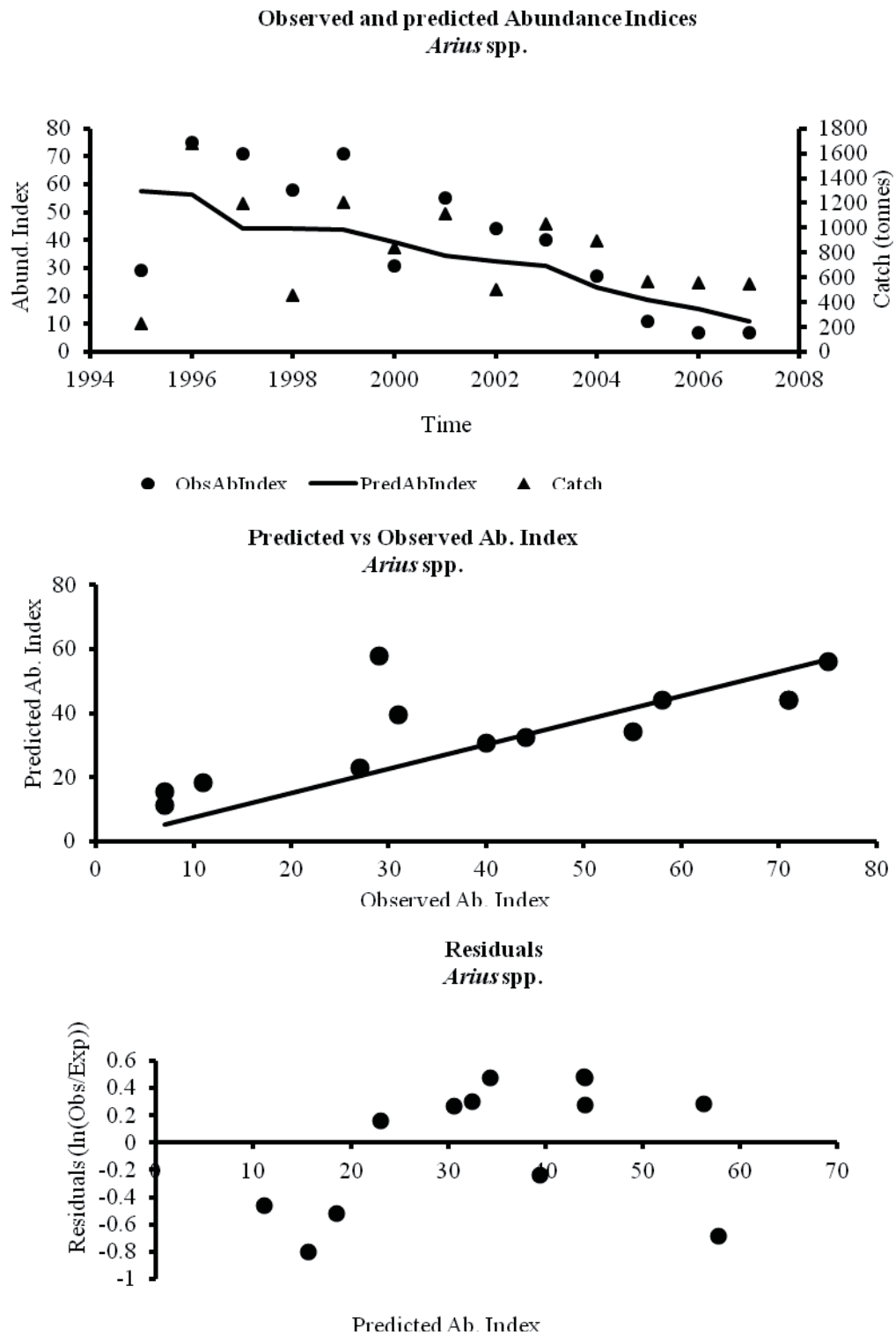


Figure 4.9.4: *Arius spp.* Trends in the observed and estimated abundance indices and diagnostics of the model fit in Cameroon and Gabon/
Tendances des indices d'abondance observés et estimés et diagnostics du modèle au Cameroun et au Gabon

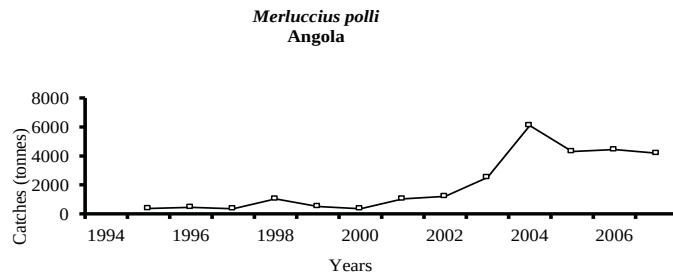


Figure 4.10.3a: Industrial catches (tonnes) of *Merluccius polli* in Angola, 1990–2007/
Captures industrielles (tonnes) de *Merluccius polli* en Angola, 1990-2007

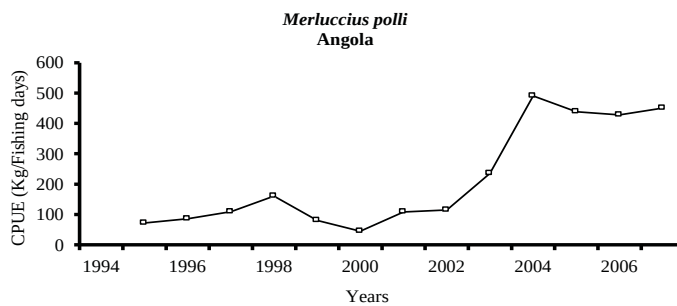


Figure 4.10.3c: Industrial CPUE (kg/day) of *Merluccius polli* in Angola, 1990–2007/
CPUE industrielles (kg/jour) de *Merluccius polli* en Angola, 1990-2007

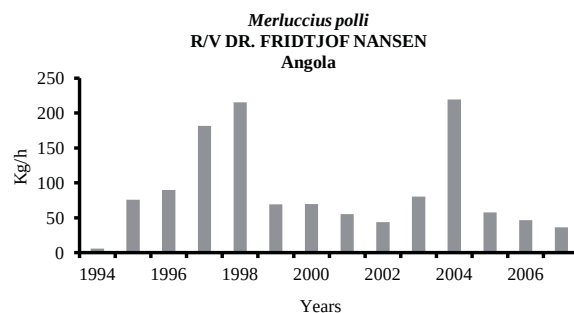


Figure 4.10.3d: Abundance indices from R/V DR. FRIDTJOF NANSEN research surveys/
Indices d'abondance des campagnes scientifiques du N/R DR. FRIDTJOF NANSEN

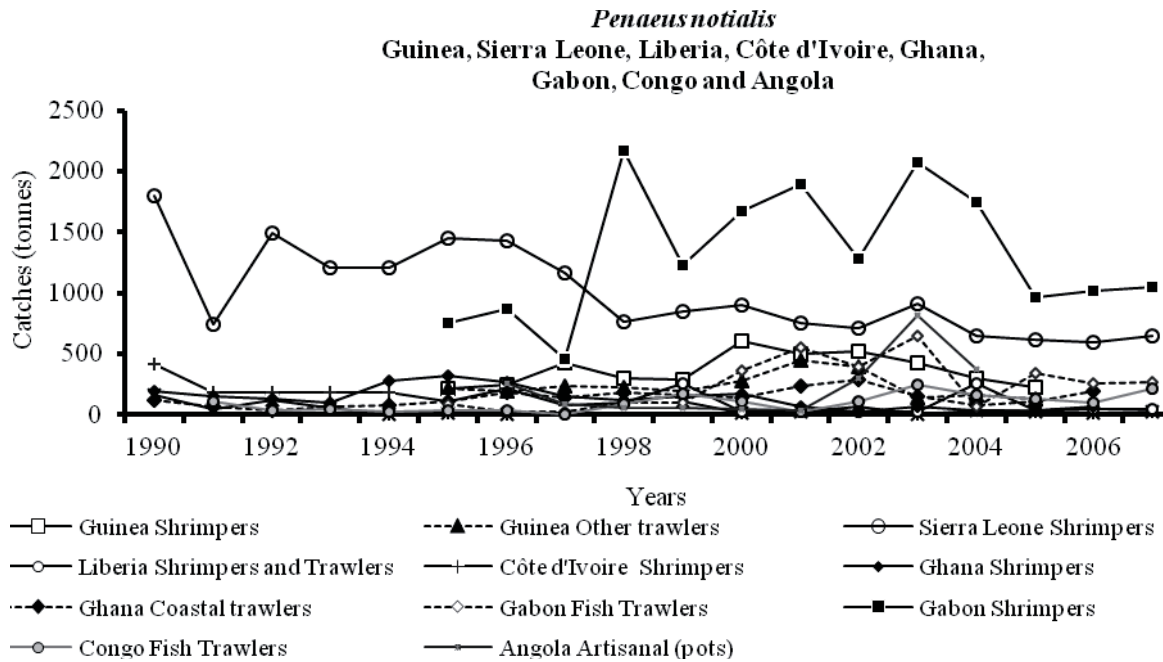


Figure 5.3.3a: Annual catches (tonnes) of *Penaeus notialis* by country and fleet/
Captures annuelles (tonnes) de *Penaeus notialis* par pays et flottille

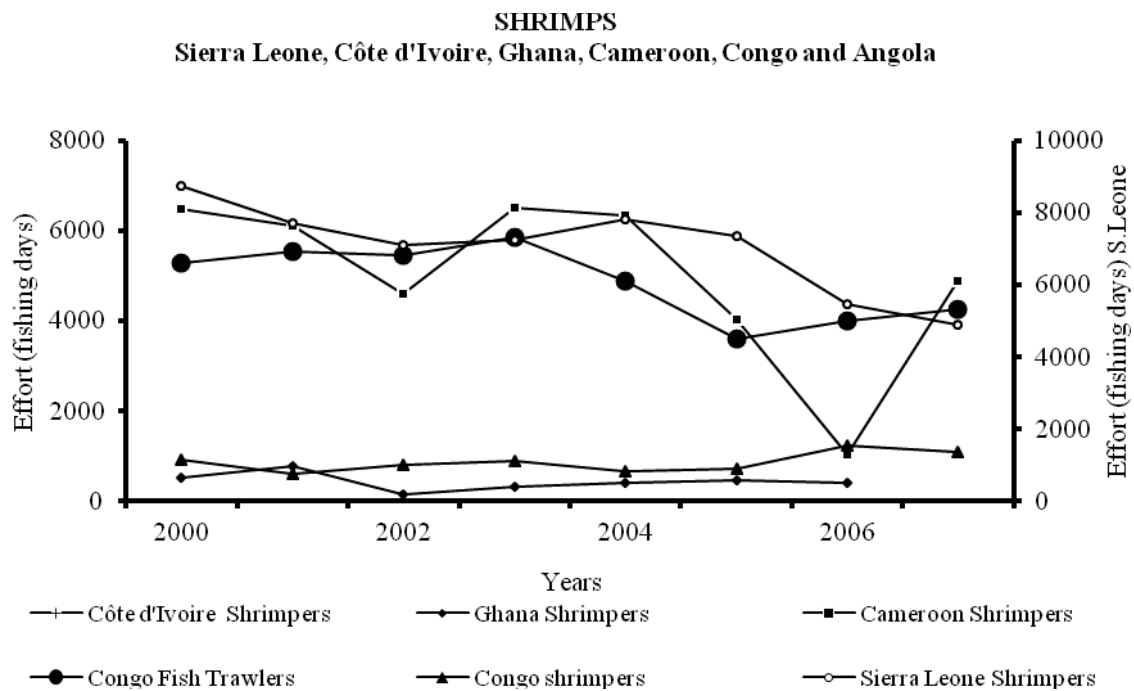


Figure 5.3.3b: Effort (fishing days) on shrimps by country and fleet/
Effort (jours de pêche) sur les crevettes par pays et flottille

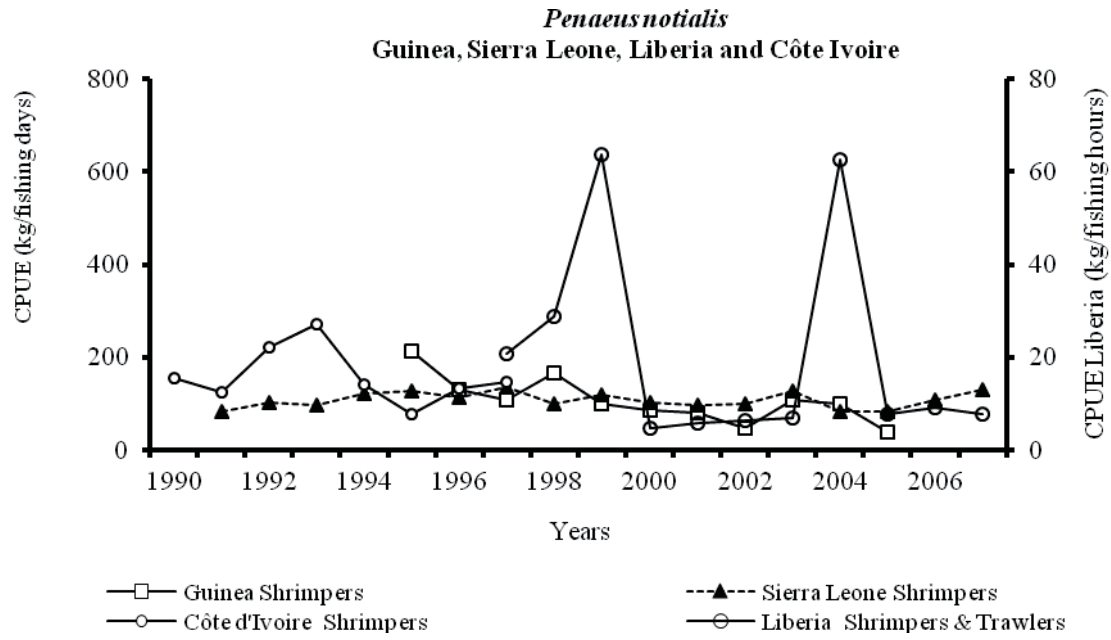


Figure 5.3.3c: CPUE (kg/fishing days or fishing hours) of *P. notialis* by country and fleet/
CPUE (kg/jours de pêche ou heures de pêche) de *P. notialis* par pays et flottille

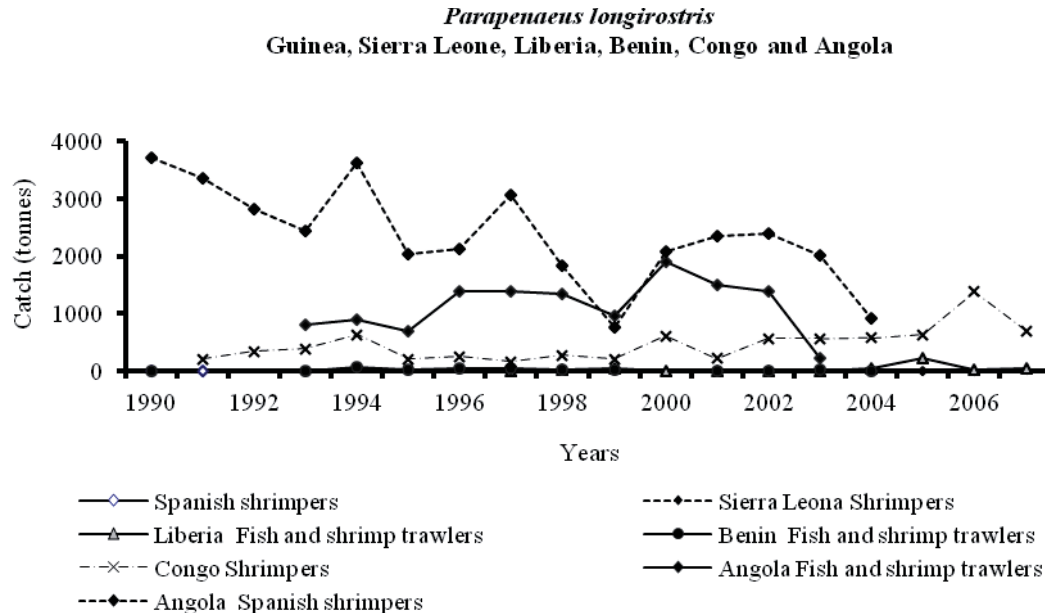


Figure 5.4.3a: Annual catches (tonnes) of *Parapenaeus longirostris* by country and fleet/
Captures annuelles (tonnes) de *Parapenaeus longirostris* par pays et flottille

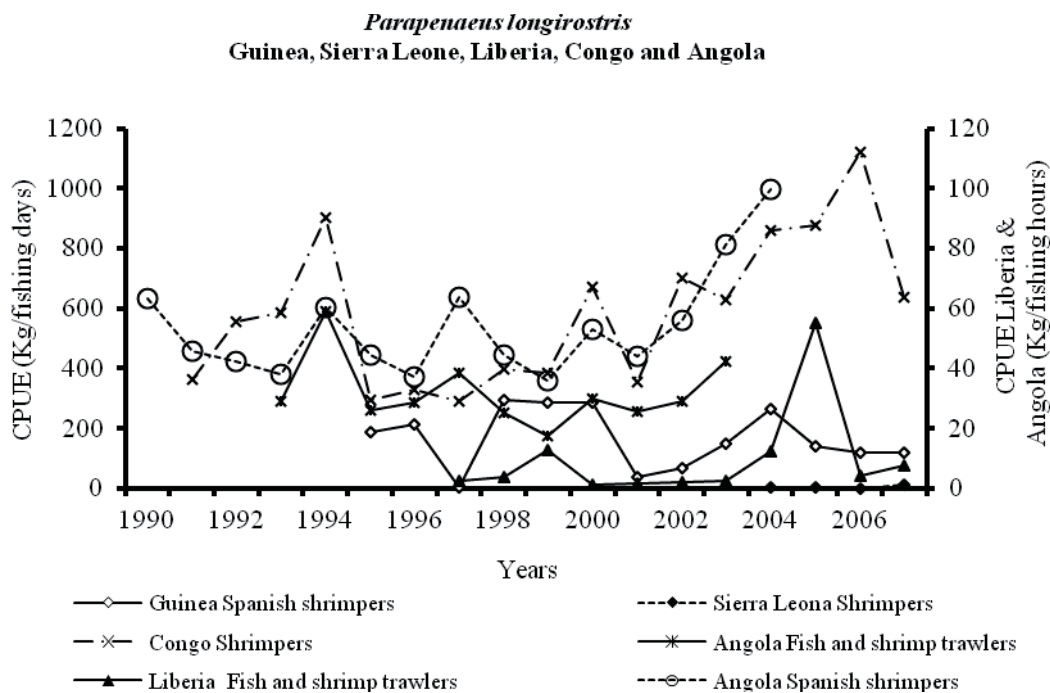


Figure 5.4.3c: CPUE (kg/fishing days or fishing hours) of *Parapenaeus longirostris* by country and fleet/
CPUE (kg/jours de pêche ou heures de pêche) de *Parapenaeus longirostris* par pays et flottille

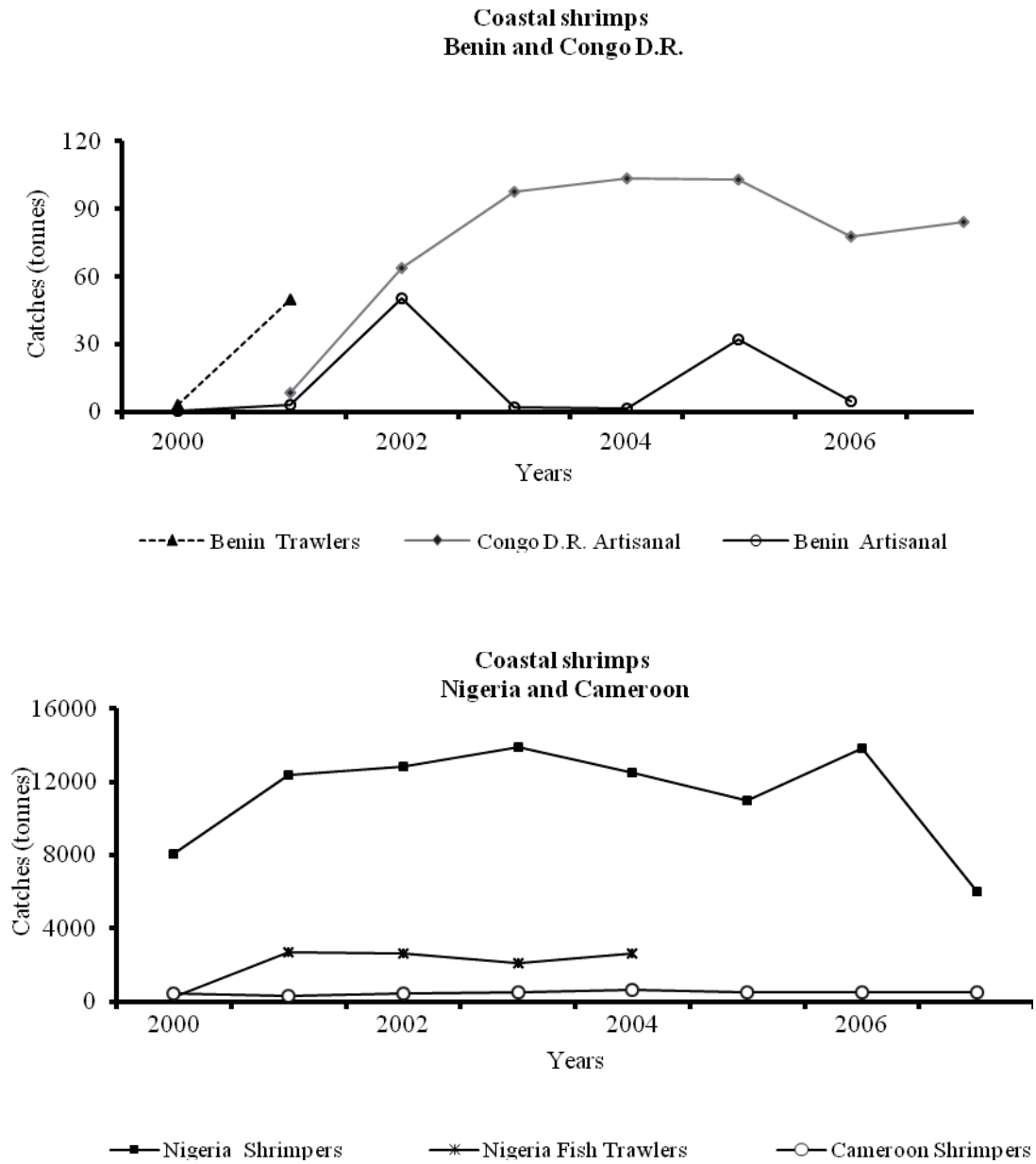


Figure 5.5.3a: Annual catches (tonnes) of coastal shrimps by country and fleet/
Captures annuelles (tonnes) de crevettes côtières par pays et flottille

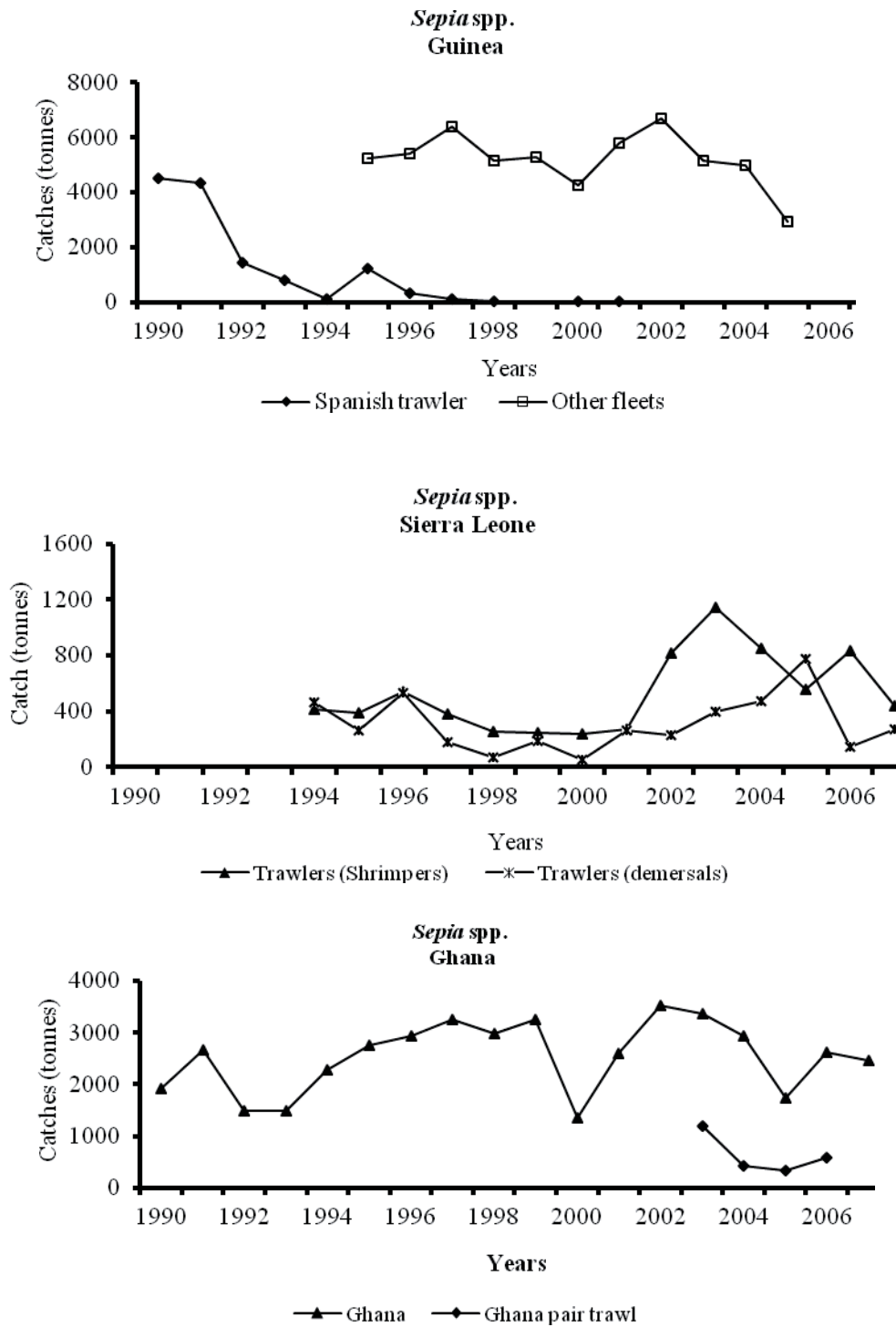


Figure 6.3.3a: Catch in tonnes of *Sepia* spp. by stock and fleet (1990–2007) in the CECAF southern subregion/
Captures en tonnes de *Sepia* spp. par stock et flottille (1990-2007) dans la sous-région sud du COPACE

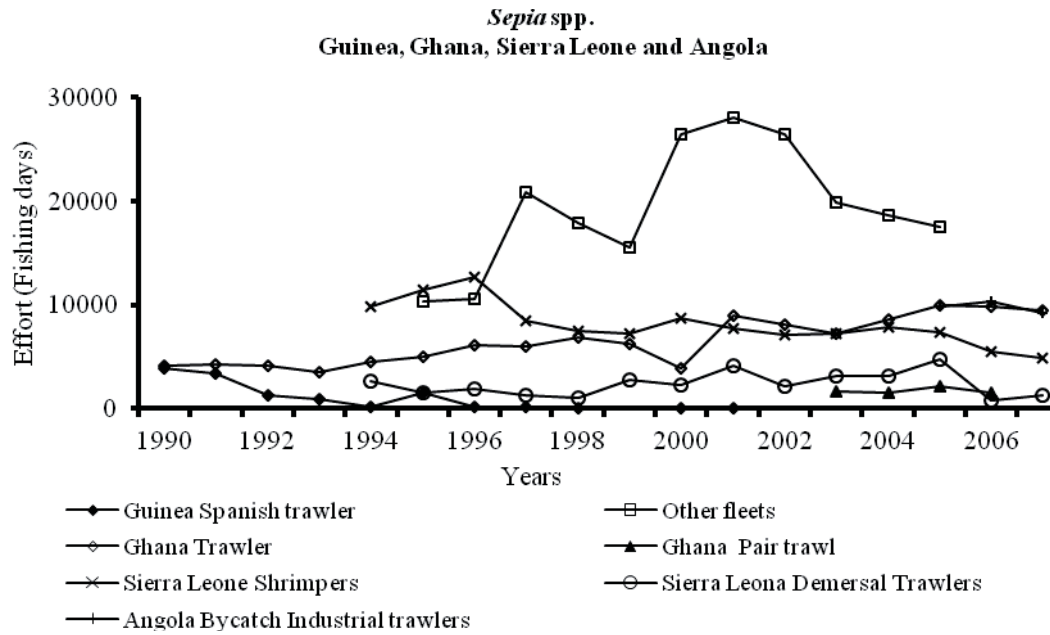


Figure 6.3.3b: Fishing effort by fleet and year for cephalopods/
Effort de pêche par flottille et année pour les céphalopodes

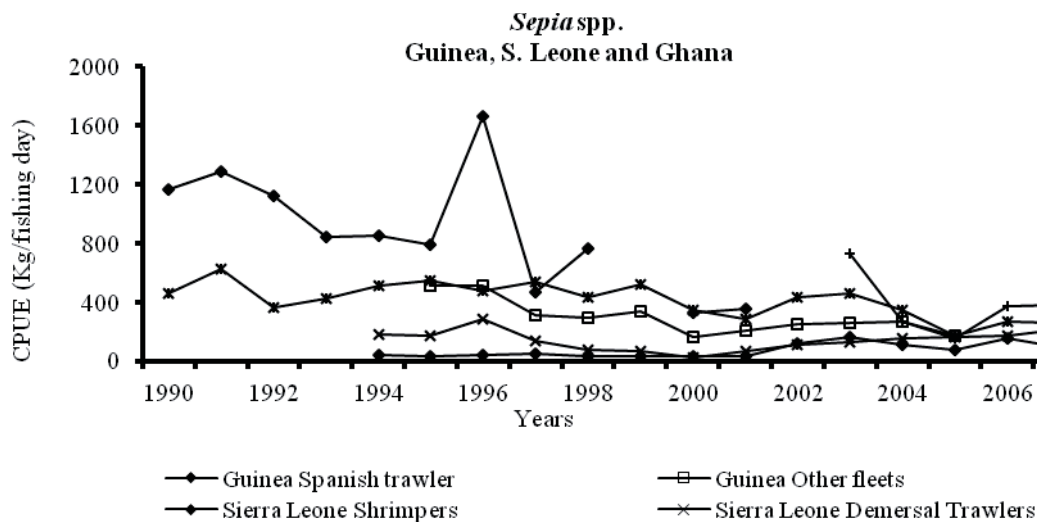


Figure 6.3.3c: CPUE (kg/fishing days) by fleet and year for *Sepia* spp. in Guinea, Sierra Leone and Ghana/
CPUE (kg/jours de pêche) par flottille et année de *Sepia* spp. en Guinée, Sierra Leone et Ghana

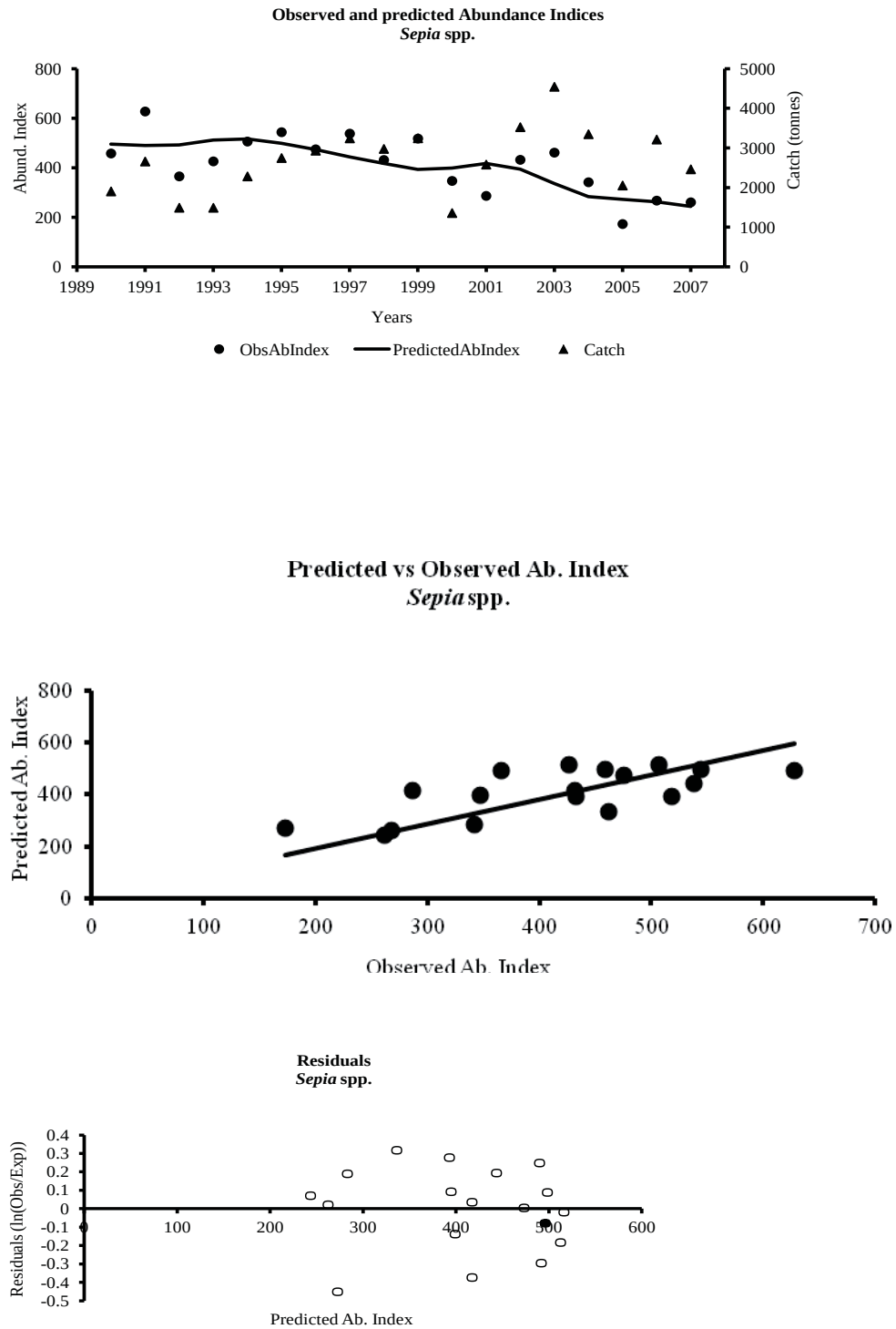


Figure 6.3.4: *Sepia spp.* Trends in the observed and estimated abundance and diagnostics of the model fit in Ghana/
Tendances des indices d'abondance observés et estimés et diagnostics du modèle au Ghana

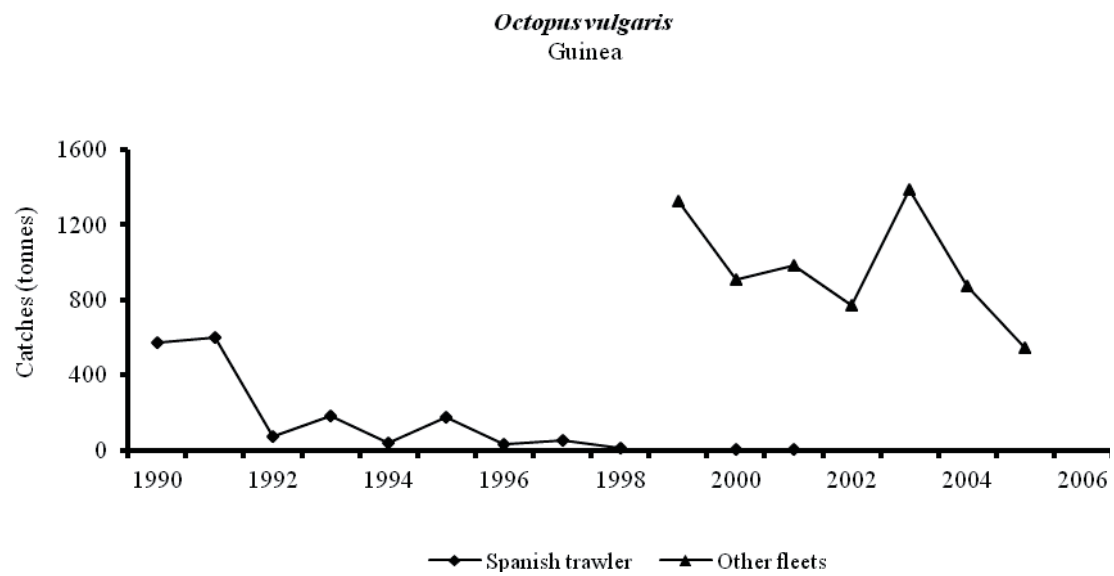


Figure 6.4.3a: Catches in tonnes of *Octopus vulgaris* by stock and fleet (1990–2007) in the CECAF Southern subregion/
Captures en tonnes de *Octopus vulgaris* par stock et flottille (1990-2007) dans la sous-région sud du COPACE

APPENDIX/ANNEXE I
List of participants/liste des participants

Surname	Name	Organization	Country	Telephone	E-mail
Balguerías Guerra	Eduardo	Instituto Espanol de Oceanografia (IEO) Ctra de San Andres N°45 Tenerife	Spain	+34 922 549439	eduardo.balguerías@md.ieo.es
García	Eva	Instituto Espanol de Oceanografia (IEO) Puerto Pesquero. S/N, Cadiz Estacion Oceanografica de Cadiz. IEO	Spain	+34956016290	eva.garcia@cd.ieo.es
Djiman	Roger	Centre de Recherches Halieutiques et Océanographiques du Bénin (CRHOB)	Benin		rojdiman@yahoo.fr
Schummer	Micheline		Gabon		schmiche@yahoo.fr
Joanny	Tapé	Centre de Recherches Océanologiques BP V 18 Abidjan	Côte d'Ivoire	+ 225 21 355880	Joannytape@yahoo.fr
Kilongo Nsingi	Kumbi	Instituto de Investigacao Marinha Ilha de Luanda, CP. 12080	Angola	+244 92319481	kkilongo@hotmail.com/ kkilongo@netangola.com
Quaatay	Samuel N.K.	Marine Fisheries Research Station (MFRD) PO Box BT-62, Tema	Ghana	+ 233-22202346	samquaatay@yahoo.com
Oyebanji	Michael Olaniyi	Nigerian Institute for Oceanography and Marine Research P.M.B 12729, Marina, Lagos	Nigeria	+234 8023441039 +234 1 8986657	oyebanji20012002@yahoo.com
Sedzro	Kossi Maxoe	Division des Pêches BP1095, Lomé,Togo	Togo	+228 221 34 70 +228 9491128 +228 9070333	peche@laposte.tg/ ksedzro69@hotmail.com

Surname	Name	Organization	Country	Telephone	E-mail
Sobrino Yraola	Ignacio	Instituto Espanol de Oceanografia (IEO) Puerto Pesquero. S/N, Cadiz Estacion Oceanografica de Cadiz. IEO	Spain	+34956016290	ignacio.sobrino@cd.ieo.es
Traore	Sory	CNSHB 14, Corniche sud BP 3738, Conakry	Guinea	+224 60 34 21 33	straore@cnsnb.org.gn so_traore@yahoo.fr
Pascual Alayón	Pedro José	Instituto Espanol de Oceanografia (IEO) C/ San Andres S/N S/C de Tenerife	Spain	+34 922 54 94 00	pedropascual@ca.ieo.es
Samba	Jean	Direction des Pêches et Aquaculture Direction Générale des Pêches et de l'Aquaculture BP 1650, Brazzaville	Congo-Brazzaville	+ 242 65 85 826	shillersamba@yahoo.fr
Jueseah	Alvin S.	Bureau of National Fisheries Ministry of Agriculture P.O. Box 9010, Monrovia	Liberia	+231 5824491	alvinjueseah@yahoo.com
Costa	Graciano do E.	Direction des Pêches de Sao Tomé- et-Principe	São Tomé and Principe		costaesprito7@yahoo.com.br
Chiambeng	George Yongbi	IRAD- Research Station for fisheries and Oceanography, Limbe	Cameroon	+237-77233321	inter_ezphone@yahoo.fr/ chiambeng@yahoo.fr
Caramelo	Ana María	Consultant FAO	Italy		ana.caramelo@fao.org
Barros	Pedro	Fishery Officer FAO	Italy	+39 06 5705 6469	pedro.barros@fao.org
Tandstad	Merete	Fishery Officer FAO	Italy	+39 06 5705 2019	merete.tandstad@fao.org
Dihonga	Jean	Kinshasa	Congo DR		jeandihonga@yahoo.fr
Ogandagas	Carole	Direction Générale des pêches et de l'aquaculture du Gabon B.P. 9498, Libreville	Gabon	+241 748 992 +241 066 100 33	carole.ogans@netcourrier.com/
Dedi	Séraphin Nadjé	Fisheries Committee for West Central of Gulf of Guinea (FCWC) Tema	Ghana	+ 233 20 75 86 321	dphci@yahoo.fr

b) Defining the parameters to be estimated non-linearly (using Solver)

The non-linear estimation procedures suffer from a number of limitations, of which the most important is probably that the estimates obtained will depend on the start values defined. Therefore, one should try to keep the number of parameters to be estimated non-linearly to the minimum possible values.

As a minimum, one must estimate r and K by fitting the model to the data using the solver algorithm.

When defining the parameters to estimate, one should as much as possible set constraints (maximum and minimum values) so that the algorithm is limited to reasonable values, defined by the researchers. Use the spreadsheet area of Minimum and Maximum values to define these.

2) Detailed instructions

Entering data

The following data **MUST** be entered in the appropriate cells of the worksheet (Figure 2):

i) Years of the data (Year)

All years from the first to the last in the data set should be entered, consecutively. The first year should be entered in the cell immediately below the header “Year” and run consecutively until the last one. No empty cells should exist between the data, only after the last year.

ii) Total catch per year (ObsCatch)

Total catch is **REQUIRED** for **ALL** years in the data series. The model will fail if catch data is missing for any of the years (the reason is that catch is essential to calculating stock abundance the following year). This column should be filled like the one for year.

iii) Abundance index (ObsAbIndex)

This column should be filled like the previous ones. However, if there is no abundance index for a given year, this can be left blank. The model will still run correctly without a few years of data of Abundance indices (if there are many, however, the reliability of results will be doubtful).

iv) Timing of the abundance index (FractionOfYear)

When the abundance index corresponds to e.g. a scientific survey, or to a fishery concentrated in a short season, it will not represent the average abundance of the stock during the year, but rather this same abundance at the time of the survey or fishery. The values in this column represent the timing of the abundance index as a fraction of year ($0.5 = \text{July } 1^{\text{st}}$). It should be set to a value corresponding roughly to the mid-point of the survey or of the fishing season. If the abundance index corresponds to a CPUE from a year-long fishery, this value should be set to 0.5 (mid-year).

v) Environment level

This column will include any index that can be considered to represent a deviation of the average growth conditions of the stock in each year. If a series of environmental indices exist (e.g. a series of upwelling indices) these can be used as the environmental level. If not, and there is external scientific evidence that there were particular years with exceptional conditions, then an arbitrary positive (for good growth) or negative (for poor growth) environmental level can be set for that year. If there is no information on environmental elements affecting the carrying capacity and/or the intrinsic growth rate of the stock, or it is considered that these parameters do not vary significantly, then the values in this column can be left at their default values of 0.

vi) Weights

In some cases, there are doubts about the reliability or the representativeness (compared with the rest of the series) of one or a few of the abundance indices used (e.g. if there is a year with less complete coverage, or with uncommon distribution conditions). In these cases, the corresponding value of the abundance index will not be as reliable as the remaining of the series. These points can be given less weight in the fitting of the model, by setting a value less than **1** in the corresponding row of the column Weights.

Notes:

The number of consecutive non-empty cells in column Year is used to define the number of years in the data to fit. Therefore, only years for which catch data is available must be entered, and all cells below these must be empty (use “Delete”).

In the calculated columns (to the right of the column “Weights”) the rows below the last year of data should NOT be deleted. The worksheet will ignore those below the last year of data. Deleting these rows will force one to rebuild them when a new data point is entered.

Time	ObsCatch	ObsAbIndex	Environment Level	Weights
1996	229140	3207050	0	1
1997	207502	5088270	-3	1
1998	225084	809710	0	1
1999	134574	1168750	0	1
2000	61120	1870000	0	1
2001	35906	2424455	0	1
2002	59099	3599750	0	1
2003	127459	5112613	0	1
2004	160457	4525538	0	1
			0	1
			0	1
			0	1
			0	1
			0	1
			0	1

Figure 2. Spreadsheet section for entering the data for model fitting

Initial parameter values

Enter the initial values (initial “guesstimates”) of the parameters in the appropriate cells. As a minimum, initial values for the parameters **r** (intrinsic rate of growth), **K** (Carrying capacity, or Virgin Biomass) and **BI/K** (Stock Biomass at the start of the data series, as a proportion of the Virgin Biomass) are required.

Defining appropriate start values to these parameters may be difficult, and may require a bit of trial and error. However, setting adequate initial values is essential for the success of the estimation procedure.

One should start by defining an adequate value for BI/K.

To start the model running, it is necessary to give it a start point, the stock status at the start of the data series, BI (Initial Biomass). It is often very difficult to provide reasonable values for this parameter, but it may be easier to provide, from the knowledge of the scientists involved with the stock, a first estimate of the level of depletion of the stock at start of the data series available. This approach is similar to the idea of using the Exploitation Ratio (E) to start the calculation in a VPA, as suggested by Cadima (2004). The first estimate of this value will be named **BI/K_{Guess}**.

A start value for **r** is usually found by setting **r** to a value similar to the natural mortality coefficient assumed for the stock.

A start value for K is usually more difficult, but a value consistent with the remaining parameters can also be found using a simple reasoning, as follows;

- 1- "Guess" the value of average stock Biomass during the period included in the assessment, (B_{Guess});
- 2- Calculate the average value of the Abundance Index used in the same period, (AI_{Average}). Make sure to include only real values of the abundance index, and to ignore any missing values;
- 3- Calculate a first estimate for the catchability coefficient q , as $q_{\text{Guess}} = AI_{\text{Average}} / B_{\text{Guess}}$;
- 4- Calculate a first estimate of the stock Biomass at the start of the series, (B_{Start}), using the value of the abundance Index at the start of the series, (AI_{Start}), and the first estimate of the catchability coefficient q , q_{Guess} , as $B_{\text{Start}} = AI_{\text{Start}} / q_{\text{Guess}}$;
- 5- The first estimate of K (K_{Guess}) is then given by $K_{\text{Guess}} = B_{\text{Start}} / (BI / K_{\text{Guess}})$

This procedure is implemented in the worksheet "InitialValues", within the workbook supplied (Figure 3).

6							
7	AblIndexFirst	3207050					
8	BI/K	90%	This is arbitrated and depends on external information about wha				
9							
10	AverageBiomass	3000000	"Guessed" from external information				
11	AverageAblIndex	3089571	From real supplied data				
12	CatchabilityGuess	1.029857					
13	BiomassFirst	3114073					
14	K_Guess	3460082					
15							

Figure 3. Estimation of the initial value for K implemented in the worksheet "InitialValues"

b) Setting limits to the estimation

When using non-linear estimation, it is advisable to set limits to the values the parameters may take. To do this, enter the appropriate values in the "tolerance" column for the estimation of r and K . If BI/K is to be estimated by the model, the upper and lower limits should be entered directly. Whenever the initial values for the parameters are modified, the values in cells InitialValues should be set to the same values entered in the cells used for the model parameters (Figure 4)

Initial Value	Tolerance	Min Value	Max Value
1.00	4	0.250	4.000
4993858	6	832309.6	29963145.4
90%		0.75	0.95

Figure 4. Process of defining the limits to the estimation in the model worksheet

c) Model control

In its current version, the model implementation allows the user to choose 3 main aspects of the calculation, (1) the type of environmental effect (simple multiplicative or exponential), (2) to estimate or not the catchability coefficient (q) and (3) the set of parameters to use for calculating the reference points and the current status of the stock relative to these reference points.

18	Model Control	
19	EnvEffectType	1
20	ParameterSet	1
	Quality of catch information for last few years	1
21		
22	q_Estimation	1

Figure 5. Cells of the spreadsheet used to control the options in the calculations of the model

i) Choice of environmental effect type:

The model includes two different formulations for the effect of the environment level on the r and K parameters of each year.

To select the type of environmental effect, set the value in cell **EnvEffectType** (Figure 5) to one of the following values:

0 – No effect

1 – Additive formulation: $EM = 1 + (EE * |EL|^{SIGN(EL)})$

2 – Exponential formulation: $EM = e^{(EE * EL)}$

EM: Environmental multiplier

EE: Environmental effect: Measures the overall intensity of the environmental effect. Usually estimated by Solver as a part of the fitting routines;

EL: Environmental level: Indicator of level of environment, for each year (normally, will be deviations from the average).

ii) Use of q

The user may choose to estimate the catchability coefficient q , or set it as fixed.

To select whether to estimate or to use the fixed value, set the value in cell **q_Estimation** (Figure 5) to one of the following values:

0 – Use the fixed value set for the start

1 – Estimate the catchability coefficient

The user should **never** include q as one more parameter to be estimated by Solver. If it is meant to be estimated, it should be estimated using the linear approximation given in the worksheet (just set $q_estimation$ to 1).

iii) Estimation of current (in the last year of data) Biomass

Even if the absolute Biomass values are not used directly (and they may be misleading, given the degree of uncertainty involved in their estimation), they are necessary to estimate the F -values, since these are calculated as $F = B/Y$.

The stock Biomass in the last year of data, that is used as a main element in calculating the current status of the stock or the fishery, may be calculated in one of two ways: Either taken directly from the model, as the Biomass value predicted by the model, or using the observed abundance index for that year, and the estimated q , to calculate $B = U/q$.

The choice of the best option is not straightforward. However, if the quality of the total catch data in the last few years is low, this will 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.

iv) Variable r and K (depending on environment level of each year)

When using the option of introducing an environmental level indicator, different values of r and K are calculated for every year in the data set. In this situation, it becomes difficult to choose which is the best value of the parameters to use in the calculation of the overall reference points. The best option will depend on the situation at hand. To define the option to use, set the value in cell “Parameter set” (Figure 5) to one of the following values:

- 1 – Overall r (estimated by the fitting procedure, independent of the environmental effects used in the fitting);
- 2 – Average value of the r -values estimated for each year in the data series (using the environmental levels for each year);
- 3 (or other value): Precautionary option – the smallest of the two previous values.

d) *Running the model (estimating the parameters)*

This is usually done using the “Solver” tool in Excel.

Call the tool (Figure 6).

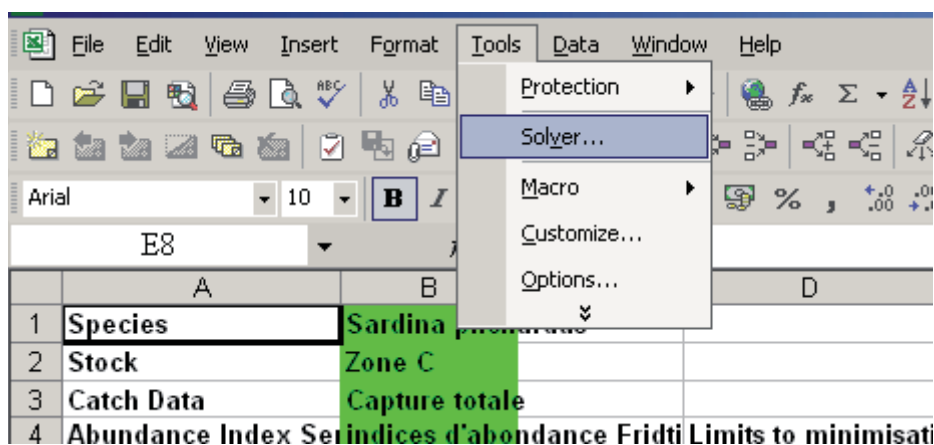


Figure 6. Starting the solver routine, for parameter estimation

Define the cell whose value is to be minimized Target cell (Objective Function) – Figure 7, and the cells that are to be manipulated for achieving this (By changing cells). You may choose all 4 parameters r , K , BI/K and EnvironmentEffect (if an environment effect is being estimated), or only a subset of these. You should not set the model to estimate q , as this is usually not defined enough by the data. Set also, as much as possible, the constraints – use the constraints area in the spreadsheet. Do not set constraints for the Environment effect.

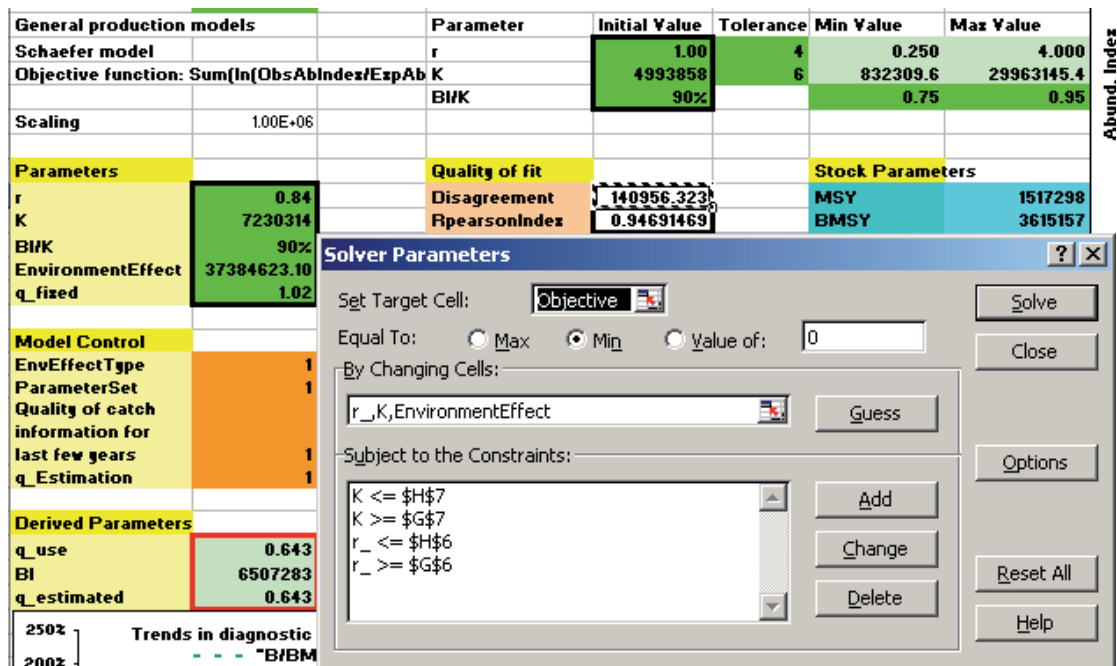


Figure 7. Setting the parameters for the solver routine.

After pressing “Solve”, the following dialog should be seen.

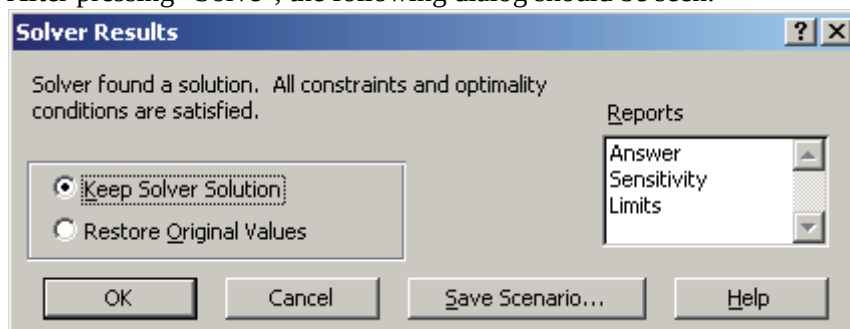


Figure 8. Dialog indicating the successful completion of the model fitting procedure

After pressing the OK button, the diagnostics can be assessed.

3) Diagnostics of fit

Like any model fitted to data, it is essential to assess the quality of the fit of the model to the particular data set used in each run. The model will almost always produce an estimate, but the reliability of the model fitting that produced these estimates should always be checked before accepting the results. There may be several reasons why a production model may not fit well a particular data set. Some of the most common ones are;

- Lack of contrast in the data
- “One-Way trip”
- Abundance index does not represent the whole stock
- Catch data are not representative of all catches, but come from only a part of the fleet, or are fixed estimates

To help assess the quality of this fit, a few indicators are provided.

a) Objective function

The actual value of the objective function (Figure 9) is the first measurement of the goodness-of-fit of the model. High values indicate a better fit. However, it is difficult to evaluate exactly what is “high”, and this is thus not usual as a diagnostics statistic.

Quality of fit	
Disagreement	1498416.332
RpearsonIndex	0.848396537

Figure 9. Cells holding the values of the objective function of the model fit, and of the Pearson linear correlation coefficient r .

b) Pearson linear regression coefficient between the predicted and observed abundance indices

This coefficient (Figure 9) will not detect a non-linear relation but will measure how closely the predicted abundance indices follow the observed ones. High values should be aimed for.

c) Plot of Predicted vs Observed Abundance Indices

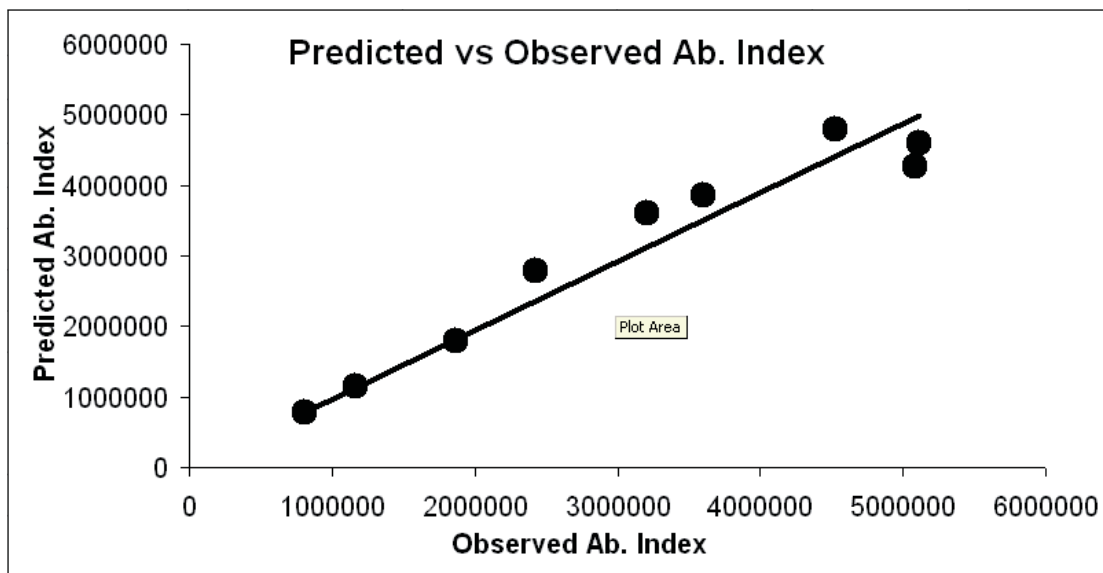


Figure 10. Plot of the relation between the predicted and the observed abundance indices. This plot can be used to detect severe deviations from the linear relationship between the observed abundance indices and those predicted by the model.

This plot presents, in a graphical way, the relation between the Abundance Index observed (or given to the model) and the Abundance index estimated by the model, on the basis of the estimated biomass.

The desirable characteristics for this plot is a linear relation between the predicted and observed indices, with slope 1.

Undesirable characteristics include:

- a) a flat plot (no relation between predicted and observed);
- b) A non-linear relation (cyclic, asymptotic or curved relation)

d) Residual plot

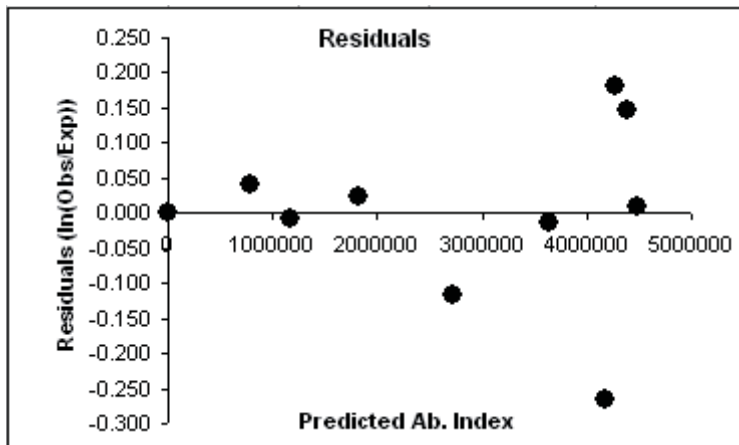


Figure 11. Plot of residuals used to assess if there are indications of any lack of fit in the adjustment of the model to the data

The residual plot is used to evaluate whether there are trends in the deviations between the observed and predicted abundance indices data. As long as the residuals are reasonably well-dispersed, with no patterns, there is usually no reason 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

e) Trends in Biomass Indices and total catch data

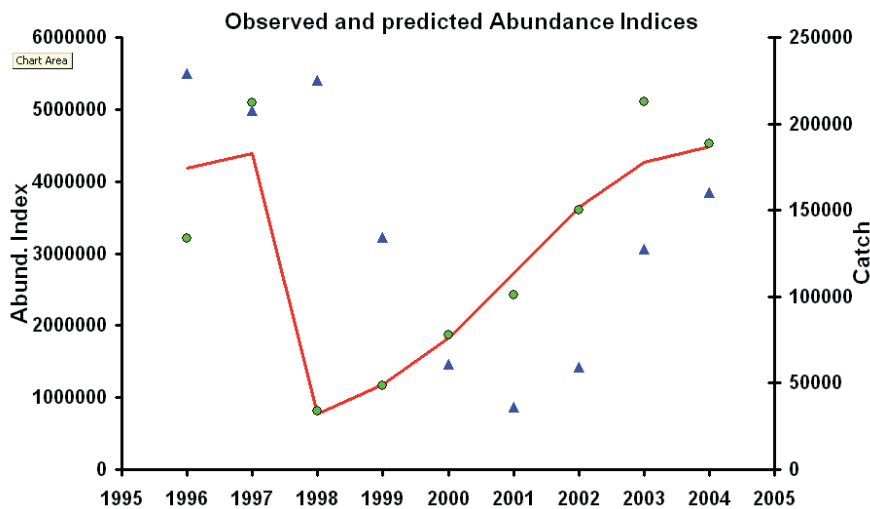


Figure 12. Plot of the trends in observed and estimated abundance indices, as well as of the reported catches, for each year in the period analysed.

The model is based on the assumptions that stock biomass tends to grow to a maximum level that can be sustained by the environment, and that this growth is decreased by the catches taken from it.

So, generally speaking, stock biomass trends should reflect the catches taken from it. A year with very high catches should see a reduction in stock biomass the following year, and vice-versa, a year with low catches should be followed by an increase in stock biomass.

Therefore, checking the plot of catches and stock abundance indices for these patterns gives a first indication of the reliability of the fit of the model to the data. A pattern where similar catch levels at similar Biomass levels are followed by both increases and decreases in biomass will in general indicate a contradiction between the data and the model. This may indicate several difficulties with the data, of which the most common are incomplete or inaccurate catch data, or abundance indices that do

not represent the whole stock (e.g. they miss the larger adults or the juveniles). In some cases, however, a sudden change in the reaction of the stock to exploitation may also indicate that there was an environmental change or pulse that modified the average biomass growth rate of the stock (e.g. exceptional conditions that lead to a peak in recruitment). If the change in environmental conditions can be demonstrated by other, external data (e.g. similar anomalies arising simultaneously in several stocks, or Sea Surface Temperature data, or precipitation indices) then this can be included in the model by the introduction of an Environment level, for that year, that will account for the positive or negative changes in the growth conditions (intrinsic rate of increase and carrying capacity) observed or assumed for that year.

4) Interpretation of results

Once the model is satisfactorily fitted to the data, it is important to interpret the results from this fit. The model implementation provides several auxiliary ways to view and interpret the data.

a) *Current (last year) situation*

Usually, stock assessment scientists and managers are most concerned with the status of the stock in the last year of data. So, the model implementation computes several numerical and graphical diagnostics of the condition of the stock and the fishery in the last year (Figure 13).

Stock Parameters	
MSY	120000
BMSY	600000
Cur_Stock	445544
B/BMSY	74%
Cur_SustProd	112048
Cur_PercProd	93%
CurY	160457
FMSY	0.20
FCur	0.36
FMSY/FCur	56%
FSYCur	0.25
FCur/FSYCur	143%
DBCur	-48409
DBCUr/Bcur	-11%
CurY/MSY	134%

Figure 13. Summaries of the status of the stock and the fisheries in the last year of data

Of the different indices presented, the ones highlighted in yellow are the ones most important for the stock diagnostics, and of these, special importance is given to the ratios B/BMSY and FCur/FSYCur.

The first of these ratios indicates the current status of the stock biomass relative to the Biomass that would provide the Maximum sustainable yield, and provides an indication of the current stock status relative to a target stock status. In most situations, one would want the stock to be slightly above BMSY, i.e., with a B/BMSY ratio slightly above 1.

The second indicates the value of the yield currently being extracted from the stock, relative to the yield the same stock can provide while keeping its abundance constant for next year, i.e. to the sustainable yield of the stock. Values of this ratio below 1 indicate that the stock biomass will tend to grow, while values above 1 indicate a situation leading to a decline in stock biomass.

To ease the interpretation of the results for the last year of data, the estimated stock Biomass for the last year of data and the corresponding catch are presented 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).

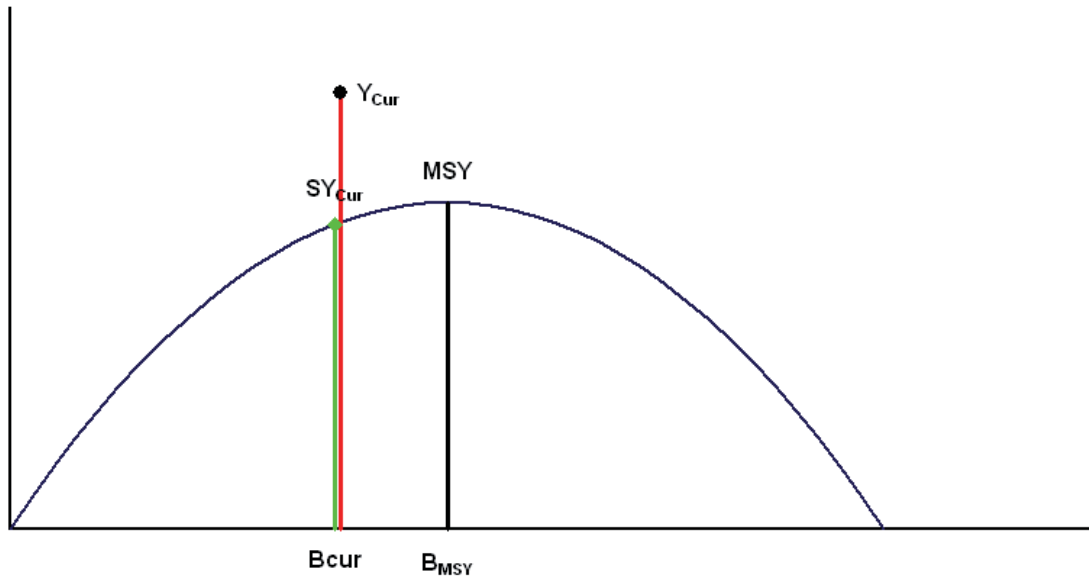


Figure 14. Graphical presentation of the status of the stock and the fishery in the last year of available data, relative to the Reference Points estimated for the stock

b) Time-patterns

Besides the situation in the last year of data, it may be useful to assess the trends in these indices along the period analysed. All these indices are calculated for each year in the main spreadsheet, but for ease of presentation and interpretation they are also presented graphically (Figure 15).

Three main indicators are presented:

- a) Ratio B_i/B_{MSY} . This ratio indicates whether the estimated stock biomass, in any given year, is above or below the Biomass producing the Maximum Sustainable Yield;
- b) Ratio F_i/F_{SYi} . This ratio indicates whether the estimated fishing mortality coefficient, in any given year, is above or below the fishing mortality coefficient producing the sustainable yield in that year. Values below 100% indicate that the catch taken is lower than the natural production of the stock, and thus that stock biomass is expected to increase the following year, while values above 100% indicate a situation where fishing mortality exceeds the stock natural production, and thus where stock biomass will decline.
- c) Ratio DB_i/B_i . This ratio indicates the change in estimated Biomass relative to current Biomass (in any given year). Positive values indicate a year of increase in Biomass, while negative values reflect years of declining biomass.

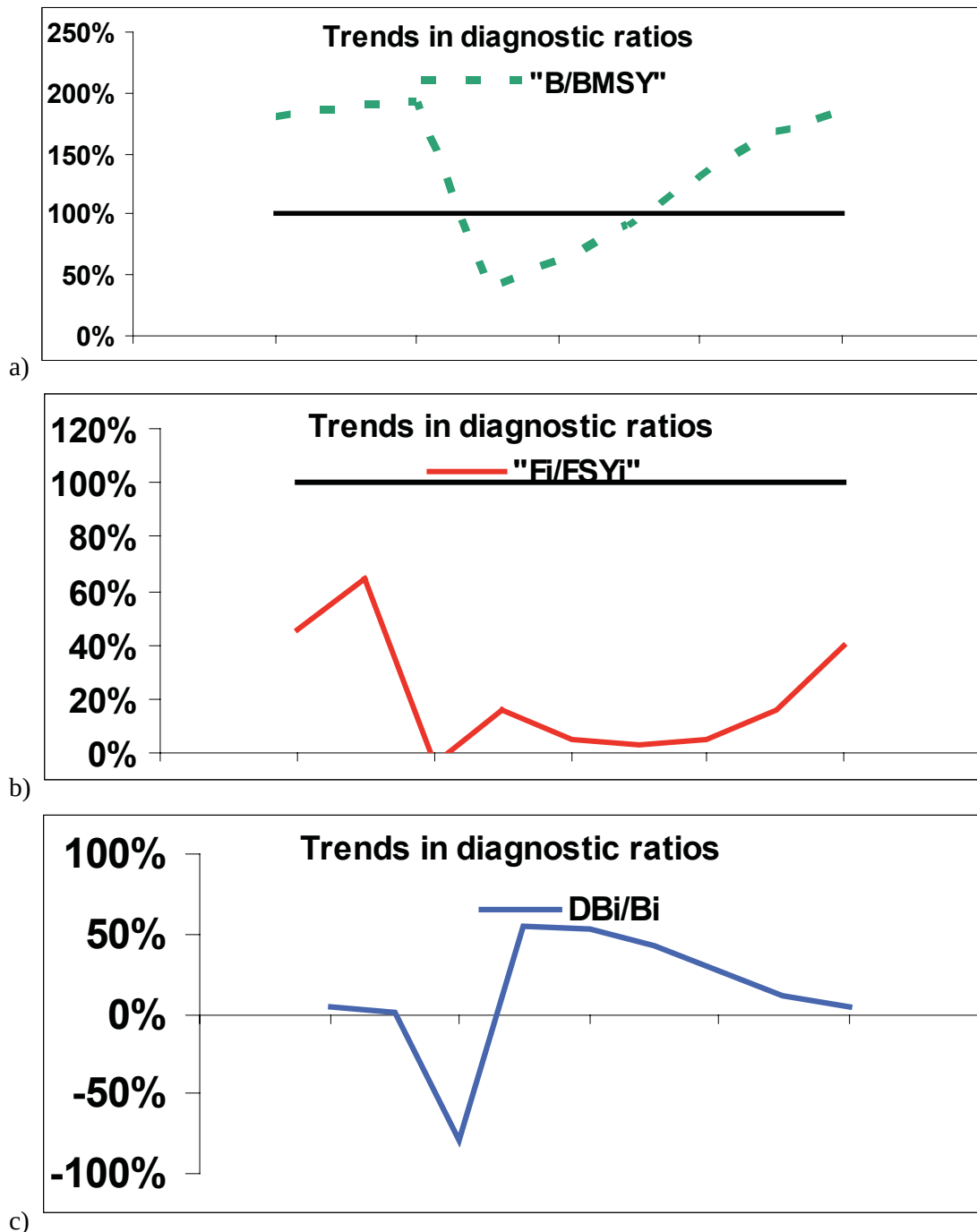


Figure 15. Graphical presentation of the evolution of the main stock status diagnostics along the period included in the analysis. a) Ratio B_i/B_{MSY} ; b) Ratio F_i/F_{SYi} ; c) Ratio DB_i/B_i .

APPENDIX/ANNEX II – PART 2

Projections of future yields and stock abundance using dynamic surplus production models – General concepts and implementation as excel spreadsheets

by Pedro de Barros

1. INTRODUCTION

a) Management measures available to fisheries managers

Fisheries managers have at their disposal a wide array of management measures that are usually classified into three groups, (a) input control measures; (b) output control measures and (c) technical measures. Input and output control measures aim to control the overall fishing level, i.e., the total mortality applied to the stock, while technical measures intend to control the way 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:

i) Constant exploitation strategies

In this kind of projection, it is assumed that the exploitation strategy (either total catch or total fishing mortality) is constant for all years being projected. The management measures under this type of 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.

(1) Constant TAC

In this type of projection/simulation, total catch is fixed at the TAC level established by management from the first to the last year of the projection. It is assumed that there are no enforcement/declaration problems, so that the catch actually taken corresponds exactly to the TAC specified. For simplification, the TAC is given as a percentage of the average catch in the reference period (a period of the last 1 to 5 years of available data).

(2) Constant fixed total fishing mortality

This projection mode corresponds to a management option of fixing total effort, in the assumption that there is no change in catchability, and therefore that fishing mortality is effectively proportional to fishing effort. The actual management measures that will achieve this control of total fishing mortality are not specified, but the simulation assumes that fishing mortality is effectively controlled. For simplification, the fishing mortality for the projection is given as a percentage of the fishing mortality estimated for the last year of data available.

ii) Variable exploitation strategies

In this set of strategies, managers can allow for varying TAC or fishing mortality 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”.

i) Sheet “Input”

This sheet is used to enter the model parameters estimated for the stock, historical data available for the stock and the fishery, and for defining the conditions for the projections. The following information is entered into this sheet:

- a) Historical data
- b) Stock model parameters
- c) Model control parameters
- d) Projection control parameters

b) Calculations

The calculations for the historical part of the model are separated from those of the projection part. This is done for logical reasons, but also to allow 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.

c) Output

The output is presented mostly in graphical form, in the plot sheets “Abundance” (Figure 10) and “Catches” (Figure 11). In both of these, the estimated and projected trends in stock abundance and catches are presented as values relative to adequate reference points. So, abundance is represented by the value of the estimated abundance index as a percentage of the value of this abundance index at the target biomass $B_{0.1}$, while catches are presented as a percentage of MSY.

ii) Sheet “Data Plots”

This sheet contains the calculations for the plots of catches and stock abundance. It is not meant to be modified by the user, and it is protected to avoid accidental modifications to the workbook.

5. OPERATING INSTRUCTIONS

a) Setting overall options

The presentation of the data from the workbook relies on some Visual Basic procedures. Therefore, for the workbook to function properly, it is necessary to configure Excel in order to allow running macros. The following procedure should be used:

Open Excel with a blank worksheet

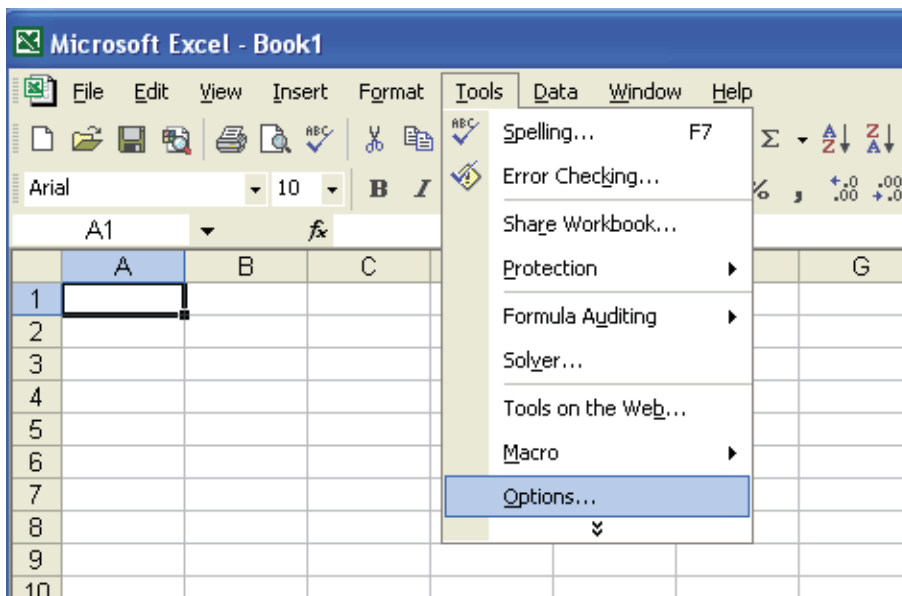


Figure 1- Selection of the “Options” dialogue

Under the menu item “Tools”, choose “Options”
Then in the “Security” tab click on “Macro security”

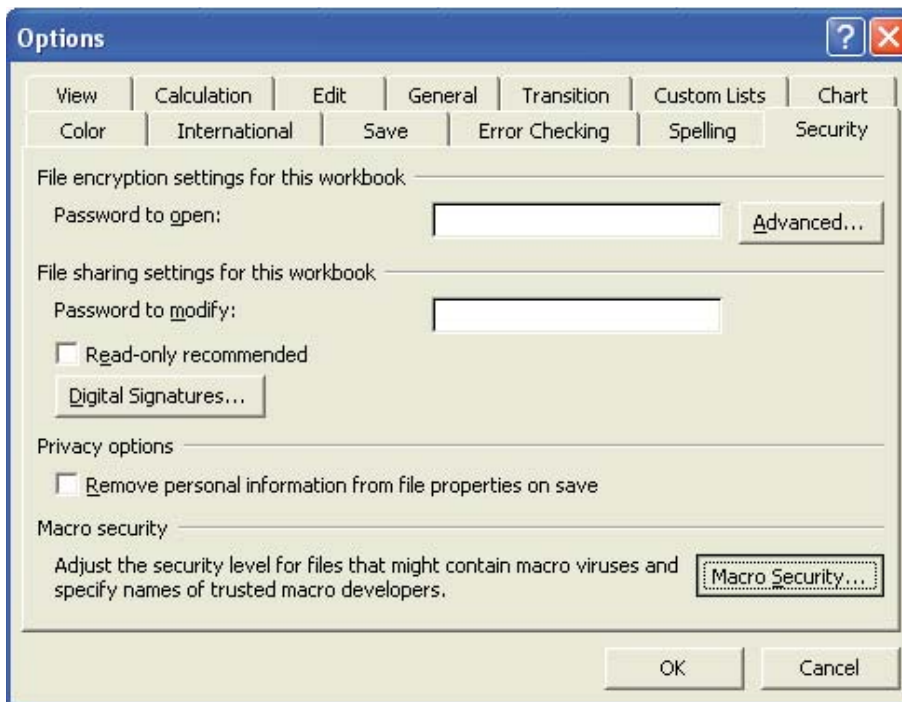


Figure 2. The “Security” tab under the “Options” dialogue

In the “Security Level” tab, choose “Medium” (Figure 3). This setting will allow you to permit running the macros in the worksheet without compromising the overall security of your computing environment.

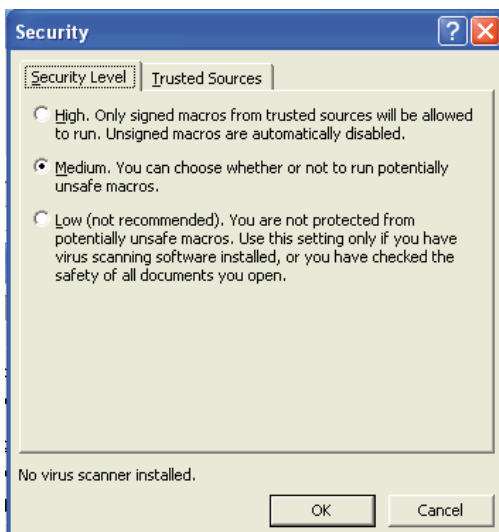


Figure 3. Setting the macro security level to “Medium”.

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.

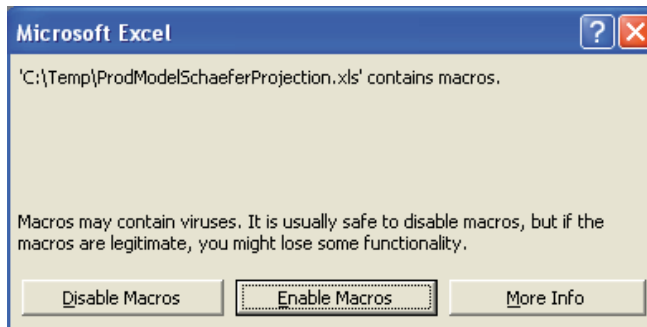


Figure 4. Dialogue that should appear when opening this workbook

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.

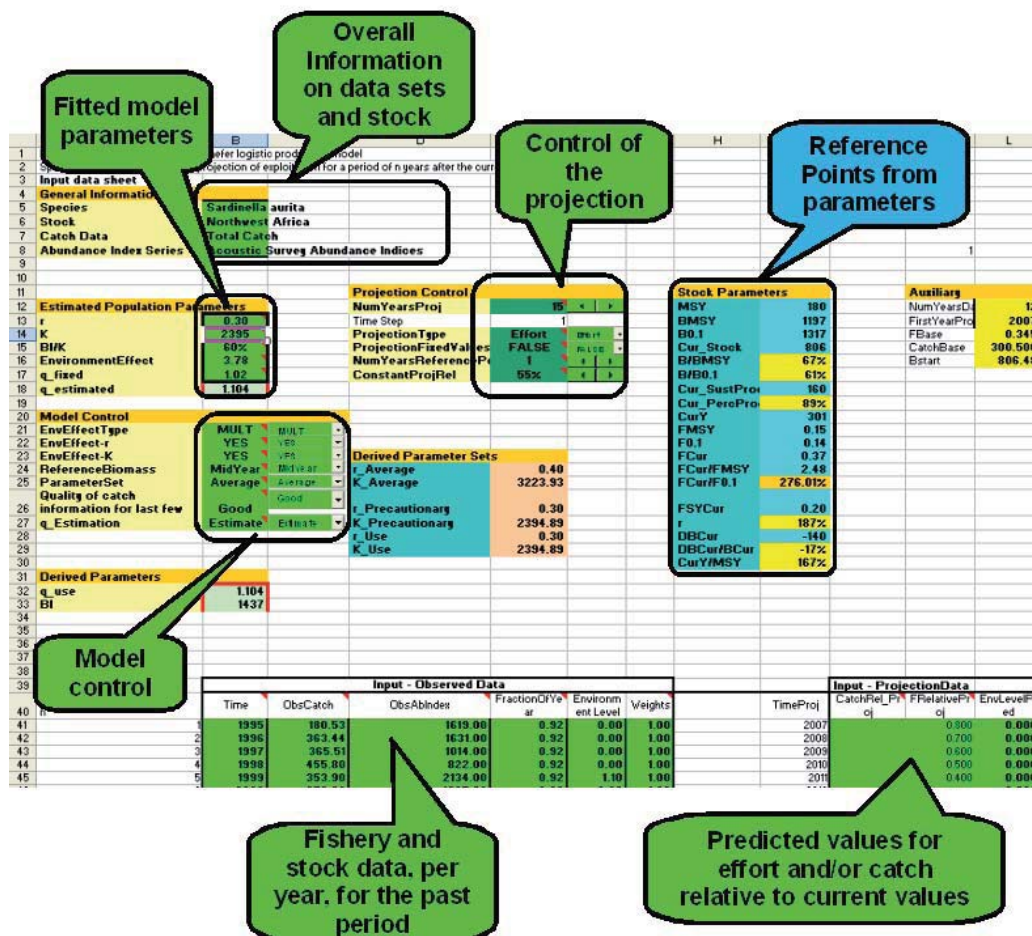


Figure 5. The main areas in the worksheet for model input and projection control

i) Entering historical data

The data for the historical period should be entered first (Figure 6). These data correspond to the data available to fit the model, and should be entered exactly as used for the fitting process. They will be used to replicate the estimated trends of catch and stock abundance in the historical period, and establish the base conditions to which the projection values are related.

Input - Observed Data						
Time	ObsCatch	ObsAbIndex	FractionOfYear	Environment Level	Weights	
1995	180.00	1500.00	0.92	0.00	1.00	
1996	353.00	1600.00	0.92	0.00	1.00	
1997	430.00	1001.00	0.92	0.00	1.00	
1998	500.00	800.00	0.92	0.00	1.00	
1999	400.00	2020.00	0.92	1.00	1.00	
2000	356.00	190.00	0.92	0.00	1.00	
2001	298.00	1800.00	0.92	0.00	1.00	
2002	280.00	1499.00	0.92	0.00	1.00	
2003	345.00	1546.00	0.92	0.00	1.00	
2004	264.00	3423.00	0.92	0.00	1.00	
2005	305.00	3000.00	0.92	0.00	1.00	

Figure 6. Section of the worksheet to enter the historical data

The settings in this section should be set exactly to the same values entered when fitting the model (estimating the parameters).

(1) Years of data (time)

All years from the first to the last in the historical data set should be entered, consecutively. The first year should be entered in the cell immediately below the header “Year” and run consecutively until the last one. No empty cells should exist between the data, only after the last year. Note that the worksheet uses the number of consecutive non-empty cells in this column to define the time interval of the historical part of the modelling, and failing to fill this properly will result in inadequate calculations.

(2) Total catch per year (ObsCatch)

Total catch is REQUIRED for ALL years in the historical data series. The model will fail if catch data is missing for any of these years (the reason is that catch is essential to calculating stock abundance the following year). This column should be filled like the one for year;

(3) 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.

(4) Timing of the abundance index (FractionOfYear)

When the abundance index corresponds to e.g. a scientific survey, or to a fishery concentrated in a short season, it will not represent the average abundance of the stock during the year, but rather this same abundance at the time of the survey or fishery. The values in this column represent the timing of the abundance index as a fraction of year ($0.5 = \text{July } 1^{\text{st}}$). It should be set to a value corresponding roughly to the mid-point of the survey or of the fishing season. If the abundance index corresponds to a CPUE from a year-long fishery, this value should be set to 0.5 (mid-year).

(5) Environment level

This column contains an index of “relative environmental quality” for each year in the data series. This index should reflect, as much as possible, the overall quality of the environment for stock growth

relative to the “average” years. Years considered as “average” should have the value “0” for this index, while years more favourable than the average will have a positive value, and years less favourable will have negative values. This column will include any index that can be considered to represent a deviation of the average growth conditions of the stock in each year. If a series of environmental indices exist (e.g. a series of upwelling indices) these can be used as the environmental level. If not, and there is external scientific evidence that there were particular years with exceptional conditions, then an arbitrary positive (for good growth) or negative (for poor growth) environmental level can be set for that year. If there is no information on environmental elements affecting the carrying capacity and/or the intrinsic growth rate of the stock, or it is considered that these parameters do not vary significantly, then the values in this column should be left at their default value of 0.

(6) Weights

This column will include the weights given to each estimate of the abundance index in the fitting procedure. These weights should be proportional to the reliability of the different estimates. This may mean that they should be proportional to the variance of the estimates, if 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.

ii) Estimated stock parameters

The values estimated for the main stock parameters should be entered in the section headed “Estimated Population Parameters” (Figure 7). Values must be entered for **r** (intrinsic rate of growth), **K** (Carrying capacity, or Virgin Biomass) and **BI/K** (Stock Biomass at the start of the data series, as a proportion of the Virgin Biomass). The estimated value of the constant of proportionality between the estimated biomasses and the corresponding abundance indices, **q** (sometimes called the catchability coefficient) should also be set. If an environment effect was used for fitting the model, the value of the estimated coefficient should also be entered in the appropriate cell.

It should be noted that the value of the parameters in this section should be set exactly to the same values estimated from fitting the model to the historical data.

Estimated Population Parameters	
r	0.14
K	4270
BI/K	50%
EnvironmentEffect	7.97
q_fixed	1.02
q_estimated	0.363

Figure 7. Spreadsheet area for entering the population parameters

iii) Model fitting control

The parameters of model fitting (figure 8) should also be entered in the appropriate section of the input sheet.

Model Control		
EnvEffectType	MULT	MULT
EnvEffect-r	YES	YES
EnvEffect-K	YES	YES
ReferenceBiomass	StartYear	StartYear
ParameterSet	Average	Average
Quality of catch information for last few years	Good	Good
q_Estimation	Fixed	Fixed

Figure 8. Spreadsheet area for entering the model control parameters

- 1) Type of Environment Effect: Select how the environment level affects the model parameters r and K . Select NONE (no effect), MULT (Multiplicative effect) or EXP (Exponential effect);
- 2) Environment Effect on r : Set to YES if the environment is assumed to affect the growth capacity of the stock (r);
- 3) Environment Effect on K : Set to YES if the environment is assumed to affect the maximum (virgin) stock Biomass (K);
- 4) Reference Biomass: Specifies whether the Biomass natural growth rate is assumed to depend on Biomass at the start of the year or at mid-year;
- 5) Parameter set: Specify which set of parameters to use for estimating the Biological Reference Points. When using the option of introducing an environmental level indicator, different values of r and K are calculated for every year in the data set. In this situation, it becomes difficult to choose which is the best value of the parameters to use in the calculation of the overall reference points. The best option will depend on the situation at hand. Three options are available: Fixed-Use the overall r and K parameters estimated by the model fitting; Average – Use the average of the year-specific r and K calculated for the series of years; Precautionary – Use the smallest of the two previous sets. It should be noted that all these sets will be equal if there is no Environment Effect;
- 6) Quality of catch information for the last years. Set to Good, if these data are reliable, or Poor otherwise. This parameter will influence the estimation of the abundance on the last year of data. If the catch data during the last years is considered good, the abundance 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 $B=U/q$;
- 7) q estimation: Set to Fixed if the coefficient of proportionality q should be fixed (set to the value given by the user or estimated numerically); Set to Estimate if q should be estimated linearly from the series of estimated abundances and abundance indices;

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.

iv) Projection control

To run the projection simulation, it is necessary to define the main aspects of this simulation,

Projection Control		
NumYearsProj	15	◀ ▶
Time Step	1	
ProjectionType	Effort	Effort ▼
ProjectionFixedValues	FALSE	FALSE ▼
NumYearsReferencePeriod	1	◀ ▶
ConstantProjRel	88%	◀ ▶

Figure 9. Spreadsheet section used to control the options for the projections

The settings in this section define the options available for running the projections.

- 1) Number of years to project: This option simply defines the number of years (from the year immediately after the last year in the historical data series) to use for the projection;
- 2) Projection type: Set to Effort if it is intended to simulate a management strategy based on limitation of fishing mortality (effort); Set to Catch if the projection is based on a TAC-based management strategy;
- 3) Use Fixed Values: Set to TRUE if fixed Catch or Fishing Mortality values (in percentage of current values) are given for each year of the projection; Set to FALSE if a constant TAC or Fishing Mortality (both given as a percentage of the corresponding average value in the reference period) is used instead;
- 4) Number of Years in Reference Period: Number of years (in the end of the data series) to use as the Reference Period for the calculations of the relative changes in Catch or Fishing Mortality;
- 5) Constant value (in % 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;

a) Output

The model outputs the projections of stock abundance and total catch for all years in the period covered by the projections.

In all cases, these are presented as values relative to the reference points adopted ($B_{0.1}$ and MSY). The main tools offered to analyse these projections are the plots in sheets “Abundance” (Figure 10) and “Catches” (Figure 11). In both of these, the current year, and thus the separation between the historical and the projected periods is indicated by a vertical line, allowing a better visualisation of the two periods that must be interpreted separately.

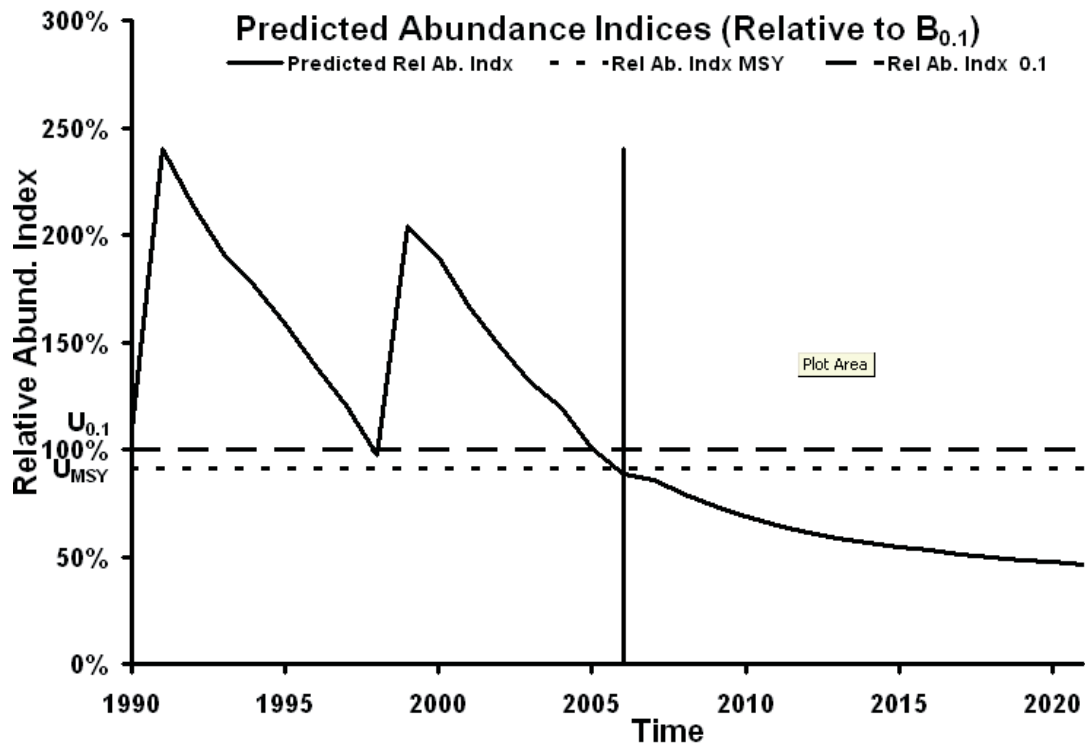


Figure 10. Spreadsheet Plot of the trends in observed and projected Abundance Indices (Relative to $U_{0.1}$)

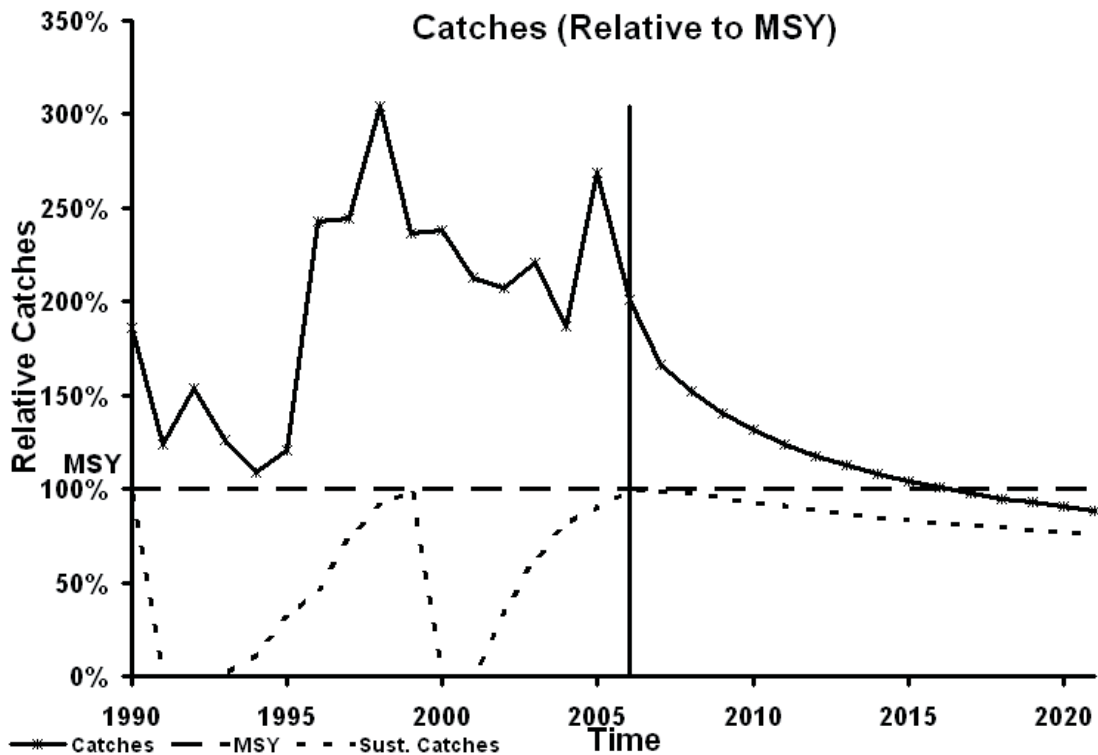


Figure 11. Spreadsheet Plot of the trends in observed and projected catches (Relative to MSY)

6. EDITING THE WORKBOOK

With the exception of the cells shown in green on sheet “Input”, it is assumed that the user will not need to edit any part of the workbook. Therefore, most of the sheets are protected, to avoid accidentally modifying the formulas or the structure of the workbook. However, if any user wants to modify any sheet, it is enough to select “Unprotect sheet” from the menu item “Protection” (Figure 12). Users are urged to make a copy of the workbook before doing this, however, as they might accidentally modify the formulas or the structure of the workbook.

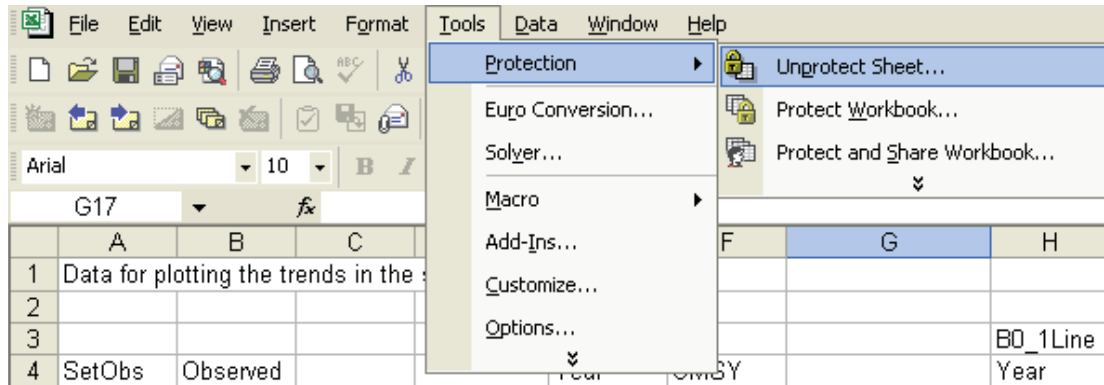


Figure 12. Procedure for unprotecting the worksheet “DataPlots”

7. INTERPRETATION OF RESULTS

The interpretation of the projection results should be done with caution. As mentioned in the introduction, projections are not forecasts, and should not be used as such.

REFERENCES

- Hilborn, R. & Walters, C.J.** 1992. Quantitative Fisheries Stock Assessment. Chapman and Hall, New York. 570 p.
- Hoggarth, D.D., Abeyasekera, S., Arthur, R.I., Beddington, J.R., Burn, R.W., Halls, A.S., Kirkwood, G.P., McAllister, M., Medley, P., Mees, C.C., Parkes, G.B., Pilling, G.M., Wakeford, R.C. & Welcomme, R.L.** 2006. Stock assessment for fishery management. A framework guide to the stock assessment tools of the Fisheries Management Science Programme. FAO Fisheries Technical Paper. No. 487. Rome, Italy. 261p. Includes a CD-ROM.

The second meeting of the FAO/CECAF Working Group on the Assessment of Demersal Resources, Subgroup South met in Freetown, Sierra Leone, from 9 to 18 October 2008. The Group assessed the status of the demersal resources in the Southern CECAF Area and advised on future effort and catch levels. The management advices for the stocks are given in relation to the agreed reference points $F_{0.1}$, F_{MSY} , $B_{0.1}$ and B_{MSY} . The results of the assessments show that many of the stocks analyzed are fully to overexploited, and the Working Group thus recommended that fishing effort should be reduced for the overexploited stocks to avoid further depletion or not increased for the other stocks. When possible, recommendations on catch levels are also indicated for each stock. Given that most fisheries in the region are multispecific, an overall reduction in fishing effort is necessary.

La seconde réunion du Sous-groupe Sud du Groupe de travail FAO/COPACE sur l'évaluation des ressources démersales a eu lieu à Freetown, Sierra Leone, du 9 au 18 octobre 2008. Le Groupe a évalué l'état des ressources démersales dans la zone Sud du COPACE et émis des recommandations sur les niveaux d'effort et de capture formulées par rapports aux points de référence $F_{0.1}$, F_{MSY} , $B_{0.1}$ et B_{MSY} . Les résultats des évaluations montrent que de nombreux stocks analysés sont pleinement exploités ou surexploités. Le Groupe de travail a donc recommandé que l'effort de pêche soit réduit pour les stocks surexploités, afin d'éviter leur épuisement futur, et n'augmente pas pour les autres. Lorsque cela a été possible, des recommandations sur le niveau des captures sont aussi indiquées pour chaque stock. Étant donné que la plupart des pêcheries de la région sont multispécifiques, une réduction générale de l'effort de pêche est nécessaire.