

Report of the FAO/CECAF Working Group
of Small Pelagic Fish –
Subgroup South
Pointe Noire, Congo, 17-23 March 2014

Rapport du Groupe de travail FAO/COPACE
sur l'évaluation des ressources démersales –
Sous-groupe Sud
Pointe Noire, Congo, 17-23 mars 2014





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

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

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

**CECAF/ECAF SERIES 15/75
COPACE/PACE SÉRIES 15/75**

**PROGRAMME POUR LE DEVELOPPEMENT DES PECHEES
DANS L'ATLANTIQUE CENTRE-EST
COMITE DES PECHEES POUR L'ATLANTIQUE CENTRE-
EST**

**Report of the FAO/CECAF Working Group on the Assessment
of Small Pelagic Fish – Subgroup South
Pointe Noire, Congo, 17–23 March 2014**

**Rapport du Groupe de travail FAO/COPACE sur l'évaluation
des petits poissons pélagiques – Sous-groupe Sud
Pointe Noire, Congo, 17–23 mars 2014**

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 Pelagic 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. Subsequently, a permanent FAO/CECAF Working Group was created, composed of scientists from the coastal countries and from those countries or organizations playing an active role in small pelagic fisheries.

The third meeting of the FAO/CECAF Working Group on the Assessment of Small Pelagic Fish – Subgroup South (WGASP-S) was held in Pointe Noire, Congo, from 17 to 23 March 2014. The overall objective of WGASP-S is to contribute to the improved management of small pelagic resources in West Africa through the assessment of the state of the stocks and fisheries in order to ensure sustainable use of these resources for the benefit of coastal countries.

Fourteen researchers from 13 countries and FAO took part in the meeting. The meeting was funded by the NEPAD–FAO Fish Programme (NFFP) financed by the Swedish International Development Cooperation Agency (SIDA) and organized by FAO in collaboration with the Direction Générale de la Pêche of the Republic of the Congo.

A first editing of this report was done by all participants of the Working Group. Final technical editing was done by Ana Maria Caramelo and Merete Tandstad. Thanks are due to Valérie Schneider and Mónica Murchio for their assistance in the final editing of this document.

PRÉPARATION DE CE DOCUMENT

Le Groupe de travail FAO/COPACE sur les ressources pélagiques 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 au 3 novembre 2000. Par la suite, un Groupe de travail permanent FAO/COPACE a été créé, composé de scientifiques des pays côtiers et de ces pays ou organisations jouant un rôle actif dans les pêcheries de petits pélagiques.

La troisième réunion du Groupe de travail FAO/COPACE sur l'évaluation des petits poissons pélagiques – Sous-groupe Sud (WGASP-S) a eu lieu à Pointe Noire (République du Congo) du 17 au 23 mars 2014. L'objectif général du Groupe est de contribuer à l'amélioration de l'aménagement des ressources de petits pélagiques en Afrique de l'ouest par l'évaluation de l'état des stocks et des pêcheries afin d'assurer l'utilisation durable de ces ressources pour le bénéfice des pays côtiers.

Quatorze chercheurs de treize pays et de la FAO ont participé à la réunion. La réunion a été financée par le programme poisson du projet du NEPAD et de la FAO (NFFP) – financé par l'Agence suédoise pour le développement internationale (SIDA) et organisée par la FAO en collaboration avec la Direction générale des pêches de la République du Congo.

Une première édition de ce rapport a été faite par tous les participants du Groupe de travail. Une édition technique finale a été faite par Ana Maria Caramelo et Merete Tandstad. Nous remercions Valérie Schneider and Mónica Murchio pour l'assistance apportée à l'édition finale de ce document.

FAO Fishery Committee for the Eastern Central Atlantic / Comité des pêches pour l'Atlantique Centre-Est. 2015.

Report of the FAO/CECAF Working Group on the Assessment of Small Pelagic Fish – Subgroup South. Pointe Noire, Congo, 17–23 March 2014. Rapport du Groupe de travail FAO/COPACE sur l'évaluation des petits poissons pélagiques – Sous-groupe Sud. Pointe Noire, Congo, 17-23 mars 2014. CECAF/ECAF Series / COPACE/PACE Séries No. 15/75 Rome, FAO. 157 pp.

ABSTRACT

The third meeting of the FAO/CECAF Working Group on the Assessment of Small Pelagic Fish – Subgroup South was held in Pointe Noire, Congo, on 17–23 March 2014. The overall objective of the Working Group is to contribute to the improved management of small pelagic resources in West Africa through the assessment of the state of the stocks and fisheries in order to ensure sustainable use of these resources for the benefit of coastal countries. The Working Group focused on data quality and on the analysis of trends in the basic data (catch, effort, abundance indices and length distribution) and trends in the fishery-independent survey data. The species assessed by the Working Group were: sardinella (*Sardinella aurita* and *Sardinella maderensis*), bonga (*Ethmalosa fimbriata*), anchovy (*Engraulis encrasicolus*) and horse mackerel (*Trachurus trecae* and *Decapterus rhonchus*), and other Carangidae, in the region between the northern border of Guinea-Bissau and the southern border of Angola.

For each of these species, standardized information is given on stock identity, fisheries, abundance indices, sampling, biological data, assessment, management recommendations and future research.

Of the 16 stocks analysed, 4 were found to be overexploited: round sardinella (*S. aurita*) western stock; Cunene horse mackerel (*Trachurus trecae*) northern stock; southern stock; and *Caranx ronchus* off Guinea. For these stocks, the recommendation is not to increase catches above the average of the last five years, this in order to allow the stock to grow. Six stocks were found to be fully exploited: flat sardinella (*S. maderensis*) western stock and *Sardinella* spp. northern stock and southern stock; bonga (*E. fimbriata*) northern stock and southern stock, and anchovy (*E. encrasicolus*) western stock. For these stocks, as a precautionary measure, the recommendation is that the catch level should not exceed the catch of the last year or the average catch of the last three years. One stock analysed, anchovy of Congo, is considered not-fully exploited, and the Working Group recommended that the catch level should not exceed the average catches of the three last years. For two of the stocks analysed, the data did not provide reliable results, and for three stocks the data available were not sufficient to apply an assessment model. For these stocks, as a precautionary measure, the 2014 Working Group recommended that the catch level should not exceed the average of the last five or three years or in some cases the catch of the last year of the series .

Because of the emphasis on database improvement, less time was available for assessment. Moreover, it should be noted that the results of the model depend strongly on the quality of the data that the Working Group has at its disposal, and the main limitation to the assessments is non-availability of data for some countries in the region. For some of the species/stocks, the model did not produce reliable results owing to insufficient and inconsistent input data. Given the above, the recommendation is that the results of the assessments should be interpreted as preliminary and that further analysis of the basic data should be undertaken before the next meeting of the Working Group.

RÉSUMÉ

La troisième réunion du Groupe de travail FAO/COPACE sur l'évaluation des petits pélagiques – sous-groupe Sud s'est tenue à Pointe Noire, Congo, du 17 au 23 mars 2014. L'objectif général du Groupe de travail est d'améliorer la gestion des ressources de petits pélagiques en Afrique de l'ouest grâce à l'évaluation de l'état des stocks et des pêcheries de façon à assurer une utilisation durable de ces ressources au bénéfice des pays côtiers. Le Groupe de travail s'est concentré sur la qualité des données et sur l'analyse des tendances dans les données de base (captures, effort, index d'abondance, et distribution des tailles) et des tendances dans les données indépendantes des campagnes de pêche. Les espèces évaluées par le Groupe de travail étaient les sardinelles (*Sardinella aurita* et *Sardinella maderensis*), l'ethmalose (*Ethmalosa fimbriata*), l'anchois (*Engraulis encrasicolus*) et les chinchards (*Trachurus trecae* et *Decapterus rhonchus*) ainsi que d'autres carangidés dans la zone située entre la frontière nord de la Guinée-Bissau et la frontière sud de l'Angola.

Une information standardisée est fournie au sujet de l'identité du stock, des pêcheries, des indices d'abondance, de l'échantillonnage, des données biologiques, de l'évaluation, des recommandations de gestion et des recherches futures pour chaque espèce.

Sur les 16 stocks analysés, 4 sont surexploités, la sardinelle ronde (*S. aurita*) stock ouest. Cunene horse mackerel (*Trachurus trecae*) stock nord et stock sud; et *Caranx ronchus* en Guinée. Pour ce stock, il a été recommandé de ne pas dépasser la moyenne des captures des dernières cinq années pour permettre au stock d'augmenter. Six stocks étaient pleinement exploités: sardinella plate (*S. maderensis*) stock ouest et *Sardinella* spp. stock nord and sud, ethmalose (*E. fimbriata*) stock nord et stock sud et anchois (*E. encrasicolus*) stock ouest. Pour ces stocks, il a été recommandé, en tant que mesure de précaution, que le niveau de capture ne dépasse pas la capture de la dernière année ou la capture moyenne des trois dernières années. Le stock d'anchois du Congo analysé n'est pas considéré comme pleinement exploité et le group de travaille recommande que les captures ne dépassent pas la moyenne des trois dernière années. Pour deux des stocks analysés les données n'ont pas fourni de résultats fiables et pour trois des stocks, les données disponibles n'étaient pas suffisantes pour l'application d'un modèle d'évaluation. Pour ces stocks, comme mesure de précaution, le Groupe de travail de 2014 a recommandé que le niveau des captures ne dépasse pas la moyenne des cinq ou trois dernières années ou, dans certains cas, la capture de l'année dernière de la série.

En raison de l'accent mis sur l'amélioration des bases de données, moins de temps a pu être consacré à l'évaluation. De plus, on doit remarquer que les résultats du modèle dépendent fortement de la qualité des données que le groupe de travail a à sa disposition et la principale limite à l'évaluation est que les données relatives à certains pays de la région ne sont pas disponibles. Pour certaines espèces et certains stocks, le modèle n'a pas produit de résultats fiables en raison de données de base insuffisantes et contradictoires. Il est donc recommandé que les résultats des évaluations soient interprétés comme préliminaires et que l'analyse approfondie des données de base soit faite avant la prochaine réunion du Groupe de travail.

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 Overview of fisheries and landings	2
1.6 Overview of survey results by R/V DR. FRIDTJOF NANSEN	13
1.7 Sampling and data quality	15
1.8 Methodology and software	15
2. SARDINELLA	15
2.1 Stock identity	15
2.2 Fisheries	17
2.3 Abundance indices	18
2.3.1 Catch per unit of effort	18
2.3.2 Acoustic surveys	20
2.4 Sampling of commercial fisheries	20
2.5 Biological data	20
2.6 Assessment	21
2.7 Management recommendations	23
2.8 Future research	23
3. BONGA	24
3.1 Stock identity	24
3.2 Fisheries	24
3.3 Abundance indices	25
3.3.1 Catch per unit of effort	25
3.3.2 Acoustic surveys	25
3.4 Sampling of commercial fisheries	26
3.5 Biological data	26
3.6 Assessment	26
3.7 Management recommendations	29
3.8 Future research	29
4. ANCHOVY	29
4.1 Stock identity	29
4.2 Fisheries	29
4.3 Abundance indices	30
4.3.1 Catch per unit of effort	30
4.3.2 Acoustic surveys	31
4.4 Sampling of commercial fisheries	31
4.5 Biological data	31
4.6 Assessment	32
4.7 Management recommendations	34
4.8 Future research	34
5. HORSE MACKEREL AND OTHER CARANGIDS	34
5.1 Stock identity	34
5.2 Fisheries	34
5.3 Abundance indices	35
5.3.1 Catch per unit of effort	35
5.3.2 Acoustic surveys	35
5.4 Sampling of commercial fisheries	35

5.5	Biological data	37
5.6	Assessment.....	37
5.7	Management recommendations	38
5.8	Future research.....	38
6.	GENERAL CONCLUSIONS	40

TABLE DES MATIÈRES

1.	INTRODUCTION	42
1.1	Termes de référence.....	42
1.2	Participants	43
1.3	Définition de la zone de travail.....	43
1.4	Structure du rapport	43
1.5	Vue d'ensemble des pêcheries et des débarquements.....	43
1.6	Vue d'ensemble des résultats des campagnes du N/R DR. FRIDTJOF NANSEN	54
1.7	Échantillonnage et qualité des données	56
1.8	Méthodologie et logiciel	57
2.	SARDINELLES	58
2.1	Identité du stock.....	58
2.2	Les pêcheries.....	58
2.3	Indices d'abondance.....	59
2.3.1	Capture par unité d'effort.....	59
2.3.2	Campagnes acoustiques	61
2.4	Échantillonnage des pêcheries commerciales	62
2.5	Données biologiques.....	62
2.6	Évaluation	62
2.7	Recommandations d'aménagement	65
2.8	Recherche future	65
3.	ETHMALOSE.....	66
3.1	Identité du stock.....	66
3.2	Les pêcheries.....	66
3.3	Indices d'abondance.....	67
3.3.1	Capture par unité d'effort.....	67
3.3.2	Campagnes acoustiques	68
3.4	Échantillonnage des pêcheries commerciales	68
3.5	Données biologiques.....	68
3.6	Évaluation	68
3.7	Recommandations d'aménagement	71
3.8	Recherche future	71
4.	ANCHOIS.....	72
4.1	Identité du stock.....	72
4.2	Les pêcheries.....	72
4.3	Indices d'abondance.....	73
4.3.1	Capture par unité d'effort.....	73
4.3.2	Campagnes acoustiques	73
4.4	Échantillonnage des pêcheries commerciales	73
4.5	Données biologiques.....	74
4.6	Évaluation	74
4.7	Recommandations d'aménagement	76
4.8	Recherche future	76

5. CHINCHARD ET AUTRES CARANGIDÉS	77
5.1 Identité du stock.....	77
5.2 Les pêcheries.....	77
5.3 Indices d'abondance.....	78
5.3.1 Capture par unité d'effort.....	78
5.3.2 Campagnes acoustiques.....	78
5.4 Échantillonnage des pêcheries commerciales.....	78
5.5 Données biologiques.....	80
5.6 Évaluation.....	80
5.7 Recommandations d'aménagement.....	81
5.8 Recherche future.....	82
6. CONCLUSIONS GÉNÉRALES	85
REFERENCES/RÉFÉRENCES	155

TABLES/TABLEAUX

(100 – 135)

FIGURES/FIGURES

(139 – 168)

APPENDIXES/ANNEXES

1 List of participants / Liste des participants.....	170
--	-----

1. INTRODUCTION

The third meeting of the FAO/CECAF Working Group on the Assessment of Small Pelagic Fish – Subgroup South was held in Pointe Noire, Congo, from 17 to 23 March 2014.

The Working Group on Pelagic Resources was created during the fifteenth session of the Fisheries Committee for the Eastern Central Atlantic (CECAF) which was held in Abuja, Nigeria from 1 to 3 November 2000 (FAO Fishery Committee for the Eastern Central Atlantic, 2001). The first meeting of the Working Group was held in Limbé, Cameroon, from 25 September to 1 October 2006.

The overall objective of the Working Group is to contribute to the improved management of small pelagic resources in West Africa through the assessment of the state of the stocks and fisheries in order to ensure sustainable use of these resources for the benefit of coastal countries.

The species assessed by the Group were: sardinella (*Sardinella aurita*, *Sardinella maderensis* and *Sardinella* spp.), bonga (*Ethmalosa fimbriata*), anchovy (*Engraulis encrasicolus*) and horse mackerel (*Trachurus trecae*) and *Decapterus* spp., in the region between the northern border of Guinea-Bissau and the southern border of Angola.

The meeting was funded by the NEPAD–FAO Fish Programme financed by the Swedish International Development and Cooperation Agency (SIDA) and organized by the FAO in collaboration with the Direction Générale de la Pêche of the Republic of the Congo.

Altogether, 14 researchers from 13 countries and FAO took part in the meeting.

1.1 Terms of reference

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

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

1.2 Participants

Williams	Akambi Bamikole	Nigeria
António	Barradas	Angola
Ana Maria	Caramelo	FAO/Rome
Alvin S.	Jueseah	Liberia
Jean de Dieu	Lewembe	Gabon
Jean	Samba	The Republic of the Congo
Kossi	Maxoè Sedzro	Togo
Victor	Okpeitcha	Benin
Merete	Tandstad	FAO/Rome
Joanny	Tapé (Chairperson)	Côte d'Ivoire
Reidar	Torensen	Norway
Sory	Traoré	Guinea

Jean	Tsomba Dihonga	Democratic Republic of the Congo
Samatha	Vida Osei	Ghana

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

1.3 Definition of the working area

The assessment area of the Working Group is the southern part of the Central Eastern Atlantic (CECAF area), from the northern border of Guinea-Bissau to the southern border of Angola.

1.4 Structure of the report

A separate section is devoted to each of the main groups of species (sardinella, bonga, anchovy, horse mackerel and other carangids). For each of these, standardized information is given on stock identity, the fisheries, abundance indices, sampling, biological data, assessment, management recommendations and future research.

1.5 Overview of fisheries and catches

There was a decrease of 16 percent in total catches of the main small pelagic fish studied at this meeting, from 511 000 tonnes in 2007 to 429 000 tonnes in 2012. However, the trend observed since 1999 is rather stable, with few years showing catches either higher (1996 and 2003) or lower than the average (Figure 1.5.1a). Total catches of small pelagic fish for the period 1990–2012 fluctuated about 467 000 tonnes.

The round sardinella (*S. aurita*) constituted almost 15 percent of total catches of small pelagic fish, thus ranking as one of the most important small pelagic fish in the region. Total catches of round sardinella fluctuated between 35 000 and 237 000 tonnes in the period 1990–2012 with an average of about 102 000 tonnes. The overall trend has been a relatively steady decrease (with fluctuations) in catches for this species since 1999, with a total landing of about 66 000 tonnes in 2012 (Figure 1.5.1a).

The catches of flat sardinella (*S. maderensis*) in 2012 were 36 000 tonnes, with a contribution to the total catches of the main small pelagic fish in the region of about 8 percent. Compared with the total catches in 2007, flat sardinella is 38 percent lower and the average for the period 1990–2012 for this species is 49 000 tonnes. Some countries report catches for *Sardinella* spp. as a whole, without separating the species. This could be misleading when comparing the catches of *S. aurita* and *S. maderensis*. However, for those countries that provide figures by species, *S. aurita* remains the most important one.

Anchovy and bonga are very important species in the southern region of CECAF. The total catches of anchovy in 2012 were about 58 000 tonnes, increasing by about 290 percent compared with 2007 (Figure 1.5.1a). This increase may be related to the fluctuations characterizing anchovy stocks. An average of 67 000 tonnes of anchovy was recorded for the period analysed. Catches of bonga in 2012 constituted about 21 percent of total catches of small pelagic fish in the subregion (88 000 tonnes). Bonga, an estuarine species, is mainly targeted by artisanal fishers operating in the whole subregion. Total catches of bonga in the subregion were 151 000 tonnes in 2007, which constitutes a decrease of about 21 percent.

Cunene horse mackerel is an important species, constituting about 3 percent (about 11 000 tonnes) of the total catches of the main small pelagic fish in 2012. The catch trend fluctuated over the period 1990–2012, showing a general decrease. Total catches of horse mackerel in the subregion were 29 000 tonnes in 2012, an increase of about 8 percent compared with the 2007 catch (27 000 tonnes).

Trachurus sp. constitutes about 9 percent (38 000 tonnes) of the total catches of the main small pelagic fish in 2012. The trend shows a fluctuation over the period 1990–2012, but with an increase of 140 percent in 2012 in relation to 2007 (15 000 tonnes).

Guinea-Bissau

Fisheries

The artisanal fishery is considered important for providing food for the people of Guinea-Bissau. It also has an impact on the national economy as it contributes to the creation of jobs and generation of income for families.

According to a study on the artisanal fishery there are between 5 000 and 10 000 fishers and 650 and 2 500 canoes, and catches range between 30 000 and 52 000 tonnes. The types of canoes identified are the *bote*, monoxylous canoes, improved monoxylous canoes and others known as *nhominca* and *salam*, with a length of between 1 and 20 m.

Most fish caught by the artisanal fishery are processed into four main types of products: salted-smoked-dried (smoked fish), dried-fermented (*escalade*), dried (*sesséké*) and salted fish, owing to problems in obtaining ice for conservation of fish in certain areas.

Despite the lack of data on catches from 2008 to 2012 (due to inadequate funds for research), a major project in the artisanal fishery sector is being undertaken, within the framework of the West African Economic and Monetary Union (UEMOA) subregional and continental unified database fishery project, under which the survey was carried out concerning the artisanal fishery and the project Sud Rias, financed by UEMOA and implemented through the Centro de Investigação Pesqueira Aplicada (CIPA) with the International Union for Conservation of Nature (IUCN), Cacheu, Buba and Cacine investment fund and the MAVA Foundation, which is in its final phase.

Guinea-Bissau does not have a national industrial fisheries fleet, and as other African States, the policy is to issue licences to foreign fishing vessels. The main fishing agreements are with the European Community (Greece, Italy, Portugal, and Spain), which expired in 2012, and with the former Soviet Union, China and with African countries such as the Gambia, Senegal and Sierra Leone.

From 2000 to 2012, the number of Russian vessels decreased and they were replaced by ships flying the flags of Belize, the Comoros, The Republic of Korea and Panama responsible for the small pelagic industrial fisheries.

Catches

From 2007 to 2010, there was a general increase in catches by the foreign industrial fleet in the exclusive economic zone (EEZ) of Guinea-Bissau, with an annual catch of 26 000 tonnes. The highest catch (about 43 000 tonnes) was recorded in 2005.

Of the two most fished species or species groups in the artisanal fishery, *bonga* and *Mugil* spp., *bonga* is the most important. It is processed into smoked products and marketed within the country and the subregion. The industrial fishery catches are dominated by Cunene horse mackerel (*Trachurus trecae*, 28 percent), sardinella (*Sardinella* spp., 65 percent), chub mackerel (*Scomber japonicus*, 1.7 percent), and Senegal jack mackerel (*Caranx* spp. 4 percent). These species accounted for 97 percent of catches for the period 2008–2012.

The remaining 3 percent consist of species such as *Pomatomus saltatrix*, *Rachycentron canadum*, *Somberomorus tritor*, *Lichia amia*, *Elops lacerta*, *Eucinostomus melanopterus*, *Orcynopsis unicolor*, *Trachinoptus* spp. and *Mugil* spp., whose average catches are estimated at about 26 000 tonnes (Figure 1.5.1b).

Estimation of total catch

No data available to the Working Group.

Guinea

Fisheries

The artisanal fisheries targeting small pelagics have an inshore fleet (operating in estuaries and areas with a maximum depth of 10 m) and a coastal fleet (operating in waters with a depth of about 20 m). The vessels of the inshore fleet are the kourous, the gbankenyi, and the small salan with sails, and they rarely have an engine. The coastal fleet is composed of the flimbote and the large salon, and they both use an engine of 25 hp or more. Five main types of gear are used for the pelagic artisanal fishery in Guinea: bonga drift gillnet, encircling bonga gillnet, encircling mullet gillnet, encircling bobo croacker gillnet and surrounding net. Of these pelagic gear types, the bonga drift gillnet and the encircling bonga gillnet are the most important in terms of coastal, small pelagic catch in Guinea. The number of artisanal fishing boats fishing for coastal, small pelagic species in Guinea increased from 1 275 in 1995 to 3 600 in 2012.

The industrial pelagic fleet consists of pelagic trawlers with a length of between 65 and 88 metres and a gross register tonnage (GRT) of between 1 600 and 2 300. These pelagic trawlers are large industrial vessels whose engine power often exceeds 2 000 hp. The number of pelagic trawlers operating in Guinea since 1995 has varied between two and six vessels each year. The trawlers come from the former Soviet Union (above all Ukraine and the Russian Federation) and are chartered by Guinean shipowners.

Catches

Bonga is the dominant species of the small pelagic fish, exclusively targeted by the artisanal fishery, and it constituted 65 percent of total catches of small pelagic fish in 2012. Catches¹ of bonga decreased from 53 000 tonnes in 2003 to 11 300 tonnes in 2005 before rising progressively to 60 000 tonnes in 2012 (Figure 1.5.1c). The average landings of bonga for the last five years (2008-2012) were about 45 000 tonnes. However, the general trend in bonga catches was increasing both in these last five years and throughout the period 1995-2012.

Round sardinella was the second-most important species landed in 2012, with a total of 12 200 tonnes, constituting about 13 percent of the total small pelagic fish landed in Guinea. Landings of sardinella increased from 4 000 to 7 600 tonnes between 2003 and 2005, but then decreased annually from 2004 to reach an estimated 1 900 tonnes in 2008. From 2008, the catches increased to 12 200 tonnes in 2012. The average catch over the last five years is 7 800 tonnes, and the general trend for the period 1995-2012 is characterized by an increase in round sardinella landings.

Flat sardinella accounts for 6 percent of total catches of small pelagic fish, amounting to 5 700 tonnes. Catches decreased progressively from 3 700 tonnes in 2003 to about 700 tonnes in 2005 (55 percent less than in 2004), and then increased to 5 700 tonnes in 2012. The average catch over the last five years was 4 900 tonnes, representing an increase in catches for this period. There was a general increase in catches of flat sardinella in the period 1995-2012.

The total catches of the horse mackerels *Decapterus* spp. and *Trachurus* spp. in 2012 constituted 7 and 2 percent, respectively, of the small pelagic fish landed in Guinea, with an average of about 4 300 and 1 300 tonnes, respectively, over the last five years. The catches of horse mackerel have shown a rising trend over the last five years, with a general slight decrease in catches over the whole period 1995-2012 (Figure 1.5.1c).

¹ The data relating to landings of bonga for the period 1995–2004 have been revised and corrected.

Estimation of total catch

The total catches of the maritime artisanal fishery are estimated from data on activity and landings collected according to a stratified sampling plan at the 21 fishing ports considered to be representative of all Guinea's fishing ports. These data are used for the whole of the Guinean coast based on the annual census of active maritime artisanal fishing boats

Total catches of the industrial fishery are estimated from data on activity and landings provided by a group of observers assigned aboard selected fishing vessels according to a stratified sampling plan. These data are extended to all fishing vessels authorized to fish in the country's territorial waters based on their fishing effort.

Liberia

Fisheries

Liberia has a coastline of about 579 km, stretching from Grand Cape Mount County, Liberia and Sierra Leone border, to Maryland County, Liberia and Côte d'Ivoire border. The continental shelf has an irregular shape (narrow at some points and wider at others). The marine fisheries of Liberia are divided into industrial and artisanal fisheries. The industrial fleet is composed of mainly double-rig shrimpers and demersal fish trawlers targeting shrimp and demersal species such as sole, shrimps, grunts, snappers and croakers. The fleet is varied in size and gross tonnage ranging from 90 to 300 tonnes over the years. The total artisanal fleet recorded for 2013 was 2805 canoes. Similarly, the total industrial fleet recorded in 2011 was 7 vessels. The artisanal fishers mainly target the small pelagic fish resources and they operate within the six-nautical-mile (inshore exclusion zone) fraction of the EEZ that has been set aside exclusively for artisanal fishers' activities.

The fisheries resources include small pelagic species such as *Sardinella* spp., *Trachurus trecae*, *Scomber japonicus*, *Selene dorsalis*, *Ethmalosa fimbriata*, and *Decapterus* spp. The artisanal fisheries use mainly small 7 m dugout canoes crewed by 1–3 fishers and propelled by paddles or by small outboard engines. The main gear types used by this fleet segment are hand lines and gillnets. Larger canoes of about 12 m and propelled by 25 or 40 hp outboard engines target the small pelagic fishes using ring nets and encircling nets. This fishery is practised mainly by Fanti fishers from Ghana, and their catches account for about 40 percent of the total artisanal catches in weight. There are currently no available estimates of total artisanal catch in Liberia for recent periods. Estimates available for earlier years are believed to be sample values and not representing the total catch.

Catches

The overall catches of the main pelagic fishes in Liberia showed fluctuations from 2000 to 2013. Total catch estimates for the artisanal fisheries in Liberia are not currently available for recent years but values for past periods are believed to be only samples and not representing total catch. An overall increase in total catch was observed over the period 1997–2004, from 648 tonnes in 1997 to 2 523 tonnes in 2004. After 2004, the catches fluctuated. The average total landing of small pelagic species from 2005 to 2013 is 914 tonnes. The highest catch of small pelagics was observed in 2007, increasing from 1 157 tonnes in 2006 to 3 109 tonnes in 2007, representing an increase of about 169 percent in 2007 (Figure 1.5.1d). A decreasing trend in small pelagic catch was observed over the period 2007–2013, from 3 109 tonnes in 2007 to 117 tonnes in 2013.

Estimation of total catch

The total catches for the industrial offshore fisheries are recorded by observers² assigned aboard all industrial fishing vessels. At the end of each fishing trip, a fisheries observer reports the data to the responsible unit (called the dashboard) for input into the marine fisheries database and further analysis. From 2009, total catches for the artisanal fisheries are derived from a sampling system based

² By law, all industrial fishing vessels registered to fish in the territorial marine waters of Liberia are required to take aboard fisheries observers for the collection of fisheries data. These fisheries observers conduct regular samplings and extrapolations while aboard the vessels.

on samples collected from the fisheries every six months. Samples are collected from selected landing sites and raised for the entire coast (Figure 1.5.1d).

Côte d’Ivoire

Fisheries

In spite of the existence of an artisanal fishery, no data are available because of poor monitoring, especially in the last few years; landings are recorded under the headings of fish and crustaceans, mixing data relating to the lagoon and the sea. The industrial fleet is composed of about 20 vessels more than 40 years old, most of which belong to the national fleet. These vessels use surface trawls and, recently, encircling surface gillnets. They operate along the entire coast at more than four nautical miles (NM) from the coast. Since 2008, the industrial fleet targeting small pelagic fish has been dominated by Chinese sardine boats.

Catches

The industrial fleet lands its catches at the harbour of Abidjan early in the morning, up to 9 am. The industrial production is largely dominated by round sardinella, which constitutes more than 60 percent of the catches. Catches of this species decreased from 9 000 to 4 600 tonnes during the period 2003–07 (Figure 1.5.1e).

Estimation of total catch

The sales slips for all landings are collected by the Fisheries and Aquaculture Directorate, which publishes a yearbook of fishery statistics. The reference documents indicate the quantities landed by vessel, by day and by species in kilograms and the corresponding sales. The totals are calculated from the entries made on Excel spreadsheets. No sampling is done.

Ghana

Fisheries

The artisanal purse seine and beach seines are the main fishing gear used in exploiting the pelagic resources. There are two types of artisanal purse seine gear, and the difference is in the mesh size. The purse seine with a 25 mm mesh is locally called “watsa” while the one with a 10 mm mesh is called “poli”. The beach seine has a mesh size of 10 mm and is operated from the beach, mainly along estuaries. The artisanal gear is operated from dugout canoes, and there are 2 500 artisanal purse seine canoes and 903 beach seine canoes operating along the entire coast of Ghana. The canoes vary between 12 and 18 m in length and are powered by outboard motors of 40 hp.

The inshore fleets are locally built wooden vessels fitted with inboard engines of up to 400 hp and have lengths ranging between 8 and 37 metres. These vessels are multipurpose and are used for both purse seining and bottom trawling. They operate as purse seiners during the upwelling periods and switch to bottom trawling for the rest of the year. The purse seiners target the sardinellas, chub mackerel and other Carangidae species. They fish in the same coastal waters as the artisanal fleet during the upwelling seasons. There are about 230 inshore vessels operating from 7 landing centres (these are sites with a port or semi-harbour facility).

Catches

Overall catches of the main small pelagic fish in Ghana showed fluctuations from 1990 to 2012. A small increase in total catches was observed in 2003 from about 140 000 tonnes in 2002 to about 170 000 tonnes in 2003, followed by a decrease in 2004 of about 9 percent. From 2005, catches of the small pelagics fluctuated, falling to a low of about 137 000 tonnes in 2007, and then rising to 182 000 tonnes in 2008. Catches decreased again by 12 percent in 2009, but then increased gradually in 2011 and in 2012. Catches of the main small pelagic fish in Ghana in 2012 were dominated by the anchovy species (constituting about 43 percent). It was followed by the two sardinellas, which constituted about 28 percent of the total catch. Catches of these species decreased from about 48 000 tonnes in 2010 to about 34 000 tonnes in 2012, representing a 29 percent decrease in catches of the two sardinella species (Figure 1.5.1f). Catches of bonga consisted of about 19 percent of total

catches of small pelagic fish in 2004, increasing by 37 percent compared with 2003. Among the total for sardinellas, round sardinella accounted for about 73 percent of the resource. Catches of the sardinellas, anchovy and bonga shad in 2012 were 34 223, 50 210 and 2 163 tonnes, respectively (Figure 1.5.1f).

Estimation of total catch

Total catches of pelagic fish are estimated for the artisanal, inshore and industrial fisheries.

Artisanal fishery

Estimation of catches in the artisanal fishery follows a sampling scheme with designated sampling sites (25 percent of all landing sites). Daily records are taken except on designated days for traditional fishing holidays. Monthly estimates of bycatch species and gear as well as monthly estimates are made using the ARTFISH software.

Inshore fishery

A total coverage of all the inshore (semi-industrial vessels) landing sites is made on a daily basis, and records are taken and processed using the ARTFISH software.

Industrial fishery

A total coverage with a logbook of all vessels is conducted for each trip, and data are computed to obtain monthly estimates of catch.

Togo

Fisheries

Seven types of fishing gear are used in the artisanal fishery: ring purse seine, beach seine, surface gillnet, bottom set gillnet, floating gillnet, shark gillnet, and line. The different gear types are used all year round, and more intensely from July to October. The purse seine is used to catch all small pelagics. Among the most fished species are *Caranx* spp., *Trachurus* spp., round sardinella, flat sardinella and anchovy. The period of greatest abundance for the species targeted by the Togolese fisheries is from July to October, corresponding to the high season. Anchovy is the dominant species in the purse seine catches (about 50 percent). The beach seine is also used to catch small pelagic fish. The surface gillnet is mainly used to fish for round sardinella and flat sardinella. The bottom set gillnet is used to catch bottom species, especially *Pseudotolithus* spp., *Pagellus* spp. and *Galeoides decadactylus*. The floating gillnet is used for species such as *Exocoetus volitans*, *Hemiramphus brasiliensis* and *Strongylura senegalensis*. The industrial fishery is not very developed, and its production has been insignificant since 1999. In 2011, a single 24-m-long trawler undertook 28 trips lasting 140 fishing days and caught 62 tonnes of demersal fish.

Catches

Anchovy is the main target species and dominates catches of the main small pelagic species in Togo. Anchovy catches constituted about 54 percent of all the main small pelagic fish in 2012. An average of about 5 000 tonnes of anchovy was landed each year over the last five years (Figure 1.5.1g). Landings of round sardinella accounted for about 30 percent of small pelagic fish catches in 2012, up 2 percent compared with 2011 (Figure 1.5.1g).

Estimation of total catch

Total landings for the maritime artisanal fisheries are estimated at an average of 20 000 tonnes per year. The estimates are made using the FAO ARTFISH software and sampling intensities for 2010 are shown in Tables 1.5.1 and 1.5.2.

Table 1.5.1. Estimated catch (kg) and number of samples in Togo

Species: All Species – Year: 2010														
	Purse seiner		Beach seines		Surface gillnets		Bottom gillnets		Floating line		Shark line		Line	
	Landing	Samples	Landing	Samples	Landing	Samples	Landing	Samples	Landing	Samples	Landing	Samples	Landing	Samples
Quarter1	155 016	150	22 825	72	186	39	3 284	57	656	63	3 449	79	694	144
Quarter2	135 144	132	44 165	320	1 168	79	5 579	203	1 172	81	3 122	95	575	236
Quarter3	401 089	170	42 544	213	3 525	139	4 983	147	2 318	72	1 142	72	517	145
Quarter4	234 024	132	55 476	590	1 538	27	5 742	146	692	72	1 494	72	763	146
Total	925 273	584	165 010	1195	6 417	284	19 588	553	4 838	288	9 207	318	2 549	671

Catch estimates from 2008 to 2012 gave the total maritime artisanal production in Togo that is presented in Table 1.5.2.

Table 1.5.2: Total maritime artisanal production in Togo, 2008–2012

	2008	2009	2010	2011	2012
	(tonnes)				
Purse seiner	16 448	20 584	20 328	20 446	12 275
Beach seiner	471	1 078	1 237	959	1 114
Surface gillnets	153	128	290	78	98
Bottom gillnets	72	190	183	127	181
Floating line	425	239	219	257	164
Shark line	103	152	207	225	282
Line	93	89	71	58	65
Total	17 765	22 460	22 535	22 150	14 179

Benin

Fisheries

The small pelagic fishery is mainly conducted by the artisanal maritime fleet. The artisanal fleet consists of more than 100 canoes mainly fishing with purse seines, sovi bottom set gillnets, sardinella gillnets, dagbadja gillnets, beach seine and ali watcha gillnets. In Benin, there is no industrial fleet targetting pelagic resources. Because the current practice of packaging the fish aboard the trawlers, it is difficult to separate the pelagic species clearly. The small pelagic fish are mixed in 20 kg sacks with other species and frozen on board before they are landed and sold. However about a dozen tonnes of small pelagic species are landed per year by several trawlers.

Catches

Sardinella³ is the main target species and dominates landings of the main small pelagic fish in Benin. Flat sardinella alone accounted for about 27 percent of total landings of this group of species in the period 2009-2012. Landings of aloses rasoirs (*Ilisha africana*) and carangids (*Caranx* sp.) accounted for 13 and 18 percent, respectively, of landings of this group between 1997 and 2012, and, thus, constitute the most important resources for Benin. West African Spanish mackerel (*Scomberomorus tritor*) (a species not monitored by the Working Group) accounted for 15 percent of landings of small pelagic fish between 2009 and 2012. As for the industrial fishery, landings of small pelagic fish have not been clearly separated in recent years because of the method of conservation on board the trawlers. The sorting is done and the fish frozen on board the trawlers without taking account of the small pelagics which are mixed with the other species and classified as “mixed species”. The group known as “other carangids” includes *Chloroscombrus chrysurus*, *Alectis alexandrinus* and *Selene dorsalis*, species for which data are available. An average of about 1 140 tonnes of flat sardinella were landed between 2009 and 2012, compared with 1 415 tonnes

³ The two sardinella species are not always separated in the landings, but field observations indicate that this group is composed mainly of flat sardinellas (*S. maderensis*).

between 2004 and 2008, while 308 tonnes of round sardinella were landed between 2009 and 2012 as against 606 tonnes between 2004 and 2008. Given the working conditions in the field, it is not always easy for inspectors to identify and separate the two species. Round sardinella can be found in landings from the west, near the Togolese border. The other carangids are also important species in Benin and accounted for about 13 percent of landings in the period 2009-2012.

Estimation of total catch

The estimation of total catch and fishing effort of the artisanal maritime fishery (Table 1.5.3) is obtained by extrapolating data from sampling conducted at landing sites from data from surveys (Figure 1.5.1h)

Table 1.5.3: Annual catch and effort of the artisanal fishery

Year	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Total production in tonnes	9 548	7 949	5 320	8 146	10 487	11 009	10 943	8 700	9 000	5 649
Fishing effort in canoe days	74 747	79 661	50 631	84 083	93 248	97 890	97 303	89 801	92 898	58 309

Nigeria

Fisheries

The artisanal craft used for in the pelagic fishery range between 5.8 and 7.9 m in length overall (LOA) with a width range of 1.26–1.55 m. The range of the boat depth is between 0.56 and 0.75 m. The Ghanaian dugout canoes are 12–18 m LOA and 1.3–1.8 m wide. The mesh sizes used for artisanal fisheries range from 45 to 50 mm for adult *Sardinella* spp. Bonga is fished with various gear types depending on the stage being targeted. For adult bonga, the mesh is 76 mm, for pre-adult the mesh size is 42 mm and the fry is 12 mm in the creeks. Two types of purse seine gear are used and the difference is in the mesh size. The purse seine with the 25 mm mesh is for adult sardinella, bonga, *Caranx* spp. and scombrids, while the 10 mm mesh targets juveniles of sardinella, bonga and anchovy. Both gear types are used in coastal waters. The beach seines with a 10 mm mesh are operated from the beach, mainly in lagoons and estuaries, and catch adult sardinellas and anchovies and juvenile *Sardinella* spp., *Ilisha africana*, *Caranx* spp. and bonga. When the target species move farther out to open sea, outboard engines of 25–40 hp are used. The 40 hp engines are used by canoes of 12–18 m LOA.

Catches

Overall catches of the main small pelagic fish in Nigeria showed fluctuations from 1990 to 2012. An increase in total catches was observed from about 115 000 tonnes in 1995 to about 143 000 tonnes in 1998, followed by a decrease with fluctuations until 2012. The total catches of the main small pelagic fish in Nigeria were dominated by bonga and sardinellas, together constituting about 60 percent of the total (Figure 1.5.1i).

Estimation of total catch

For the artisanal fisheries, there are local enumerators at each local government level and at state level who collect information on landings, effort as well as other useful data on the fisheries from various landing sites around the country using sample-based methods. The information so gathered is collated at the local and by the state department of fisheries. The data from each state are then sent to the Federal Department of Fisheries (FDF) for analysis using the ARTFISH software and later published as national fisheries statistics. In addition to the local government and state level enumerators, there are also enumerators at the federal level that monitor and collect information from major landing sites from each state so as to compare with the information collected at other levels (Figure 1.5.1i).

Gabon

Fisheries

The small pelagic species are mainly targeted by the artisanal fishery; however they are also taken as bycatch by the industrial fleet. Since 2012, the industrial fleet has decreased from about 40 to 24 vessels.

The artisanal fishery operates inshore within 3 NM from the coast. This mainly involves foreign fishers from Nigeria, Benin, Ghana, Togo, Sao Tome and Principe, Senegal and Equatorial Guinea, and some local fishers (20 percent).

The small pelagic fish landed are principally belong to the following families: Clupeidae (*Ethmalosa fimbriata*), Carangidae (*Caranx hippos*, etc.), Mugilidae (*Mugil cephalus*, etc.) and Scombridae (*Scomber japonicus*, etc.). Sardinellas (*Sardinella aurita* and *maderensis*) are not targeted by the fisheries and are considered as bycatch species.

The artisanal fleet consists of fibreglass canoes that are factory-made in Gabon and whose characteristics vary according to the fishing area, gear used and fish storage method on board. Fishers also use monoxylous canoes with a flat bottom.

The canoes are 6–13 m in length and 80 percent of them are fitted with 8–40 hp engines. From 2008 to 2012, 1 772 fishers using 763 canoes operated in national waters.

There are several fishing techniques using different types of gear, such as purse seine and encircling gillnet to catch bonga (fished from December to March and from June to August), as well as surface driftnet, beach seine and lines.

Catches

Total catches of the main small pelagic species in Gabon showed fluctuations from 1995 to 2012. From 1998 to 2008 a decrease in catches from 19 000 tonnes in 1998 to 8 300 tonnes in 2008 was observed whereas between 2009-2012 catches fluctuated between 10 700 tonnes and 15 000 tonnes. The average total catch of small pelagics in the last five years is about 12 390 tonnes. Catches of bonga accounted for almost 80 percent of total catches of small pelagic fish over the time series. The second-most important species in terms of catch between 2009 and 2012 was other carangids (*Caranx* spp.). Catches of mullet (*Mugil cephalus*) and sardinellas (flat sardinella and round sardinella) are rather stable.

For management and conservation purposes, a closed fishing season was established for bonga in 2003, from 1 September to 31 October each year. A fishing area was also established for the town of Donguila on the Komo estuary.

Moreover, in 2007, a decree was passed establishing a closed season from 1 January to 30 April of each year. The areas to which the closure applies was defined as extending from the Rio Muni estuary to Cap Lopez, in an area within 12 NM from the coast.

Estimation of total catch

Sampling along the Gabonese coast is done at landing sites for small pelagic fish, six in all. No data are available on sampling carried out at these landing sites.

Democratic Republic of the Congo

Fisheries

The small pelagics are fished by the artisanal fleet in the Democratic Republic of the Congo. This fishery is based in Moanda, District of Boma, and Province of Bas-Congo. The fleet is composed of monoxyulous canoes 6–16 m in length and 2–3 m wide. With the support of the government, the number of canoes fitted with engines has risen to 45 percent (from 25 percent) while the other 55 percent are still operated manually with paddles. The gear types used are surface gillnets targeting round sardinella and flat sardinella, and large-mesh surface gillnets targeting bonga and horse mackerel (*Trachurus* sp.).

Catches

Since 2009, fisheries statistics are based on more reliable data collection (see below), and these are presented in this report. In general, there has been an increase in catches over these last few years, especially for bonga and other species.

Estimation of total catch

From 1998 to 2003, the fishers formed an association that collected data twice a week, and eight times a month, beginning with the selection of fish by species followed by weighing.

Estimations are made based on information from sampling at landing sites) by fishers and fisheries officials who transmit the reports to the office of Moanda, who in turn submit them to the national authorities (Figure 1.5.1k).

Congo

Fisheries

The small pelagic resources are fished in the Congo partly by the artisanal fleet which takes a large share of the catches, and partly by a fleet of small sardine boats (seiners) based at Pointe-Noire whose activities have been slightly boosted in recent years with the arrival of the Chinese.

The artisanal fishery has long been carried out by two communities: the national fishers, generally from the Vili ethnic group, who focus mainly on bonga and “sardines” (juveniles of sardinella and anchovy); and migrant fishers mainly from Benin, the Popo, who mainly target sardinella. The Vili use small monoxyulous canoes (6 m long) propelled by paddle. The Popo also use monoxyulous planked canoes, which are much larger (more than 12 m) and is equipped with an outboard motor. There are currently about 689 canoes, of which 240 are the Popo type and 449 the Vili type (for all fisheries).

Currently, five gear types are used to catch small pelagic fish: gillnet for flat sardinella, gillnet for round sardinella, gillnet for bonga, beach seine, and the “plateau” net, which catches sardinella juveniles and anchovy.

The sardine boats started operating from Pointe-Noire in 1956 with a single vessel, reaching seven vessels in 2000. Since 2001, this fleet has never exceeded five units. This fleet is composed of small seiners of 16–24 m in length, which are badly equipped and in a poorly maintained. The fish is preserved in seawater, which is refrigerated using ice.

Currently, there are nine sardine boats which are operated periodically in the case of Chinese vessels and permanently in the case of the others, operated by local boatowners.

Catches

The small pelagic species caught by the sardine boats and canoes are clearly dominated by the two species of sardinella: *Sardinella aurita* and *Sardinella maderensis*. Between 2003 and 2010, these two species accounted for more than 70 percent of catches of small pelagics. From 2011, there was an increase in the catches of these two species, representing about 90 percent of the total small pelagic landings in 2012 (Figure 1.5.11).

Another important species, bonga, mainly taken by Vili canoes, accounted for about 10 percent of total small pelagic landings between 2003 and 2010. Anchovy, also targeted by the artisanal fishery, constituted about 5 percent of the total small pelagic landings in 2012.

Estimation of total catch

For the artisanal fishery, sampling of catch data are conducted at the main selected landing sites. At present, data are collected only at the Plage Songolo of Pointe-Noire (the most important site on the Congolese coast) as there are no samplers at the other sites. The volume of catches is estimated by counting the cartons of fish landed by canoes that have been sampled. These cartons contain about 25 kg of sardinellas.

For the industrial fishery, samplers based at the port of Pointe-Noire collect all catch data from each sardine boat trip. Detailed catch data are obtained from the captain and controlled by the data collectors at landing sites, at the time of packing the fish in cartons of about 20 kg. In the industrial fishery, Congolese law compels the captains to fill in a fishery logbook.

Angola

Fisheries

Commercial fishing for small pelagics started in the 1950s with the objective of contributing to the development of the fishmeal industry. Until 1975, fishing was done by small boats of 40–50 meters of length, operating mainly in the area from Benguela to Namibe. A large foreign fleet was also operating in Angolan waters until the 1990s.

In 2012, 99 percent of the sardinella catch in Angola was landed by the purse seiners and 1 percent by the artisanal fishery. There are 44 demersal trawlers of the industrial fishery that catch some pelagic fish (horse mackerel during the day and other carangids) as bycatch. The semi-industrial fishery is mostly operated by 93 purse seiners for horse mackerel, sardinellas and other carangids

Catches

In the early period of fishing (1950s to 1975) period, catches of horse mackerel and sardines were close to 500 000 tonnes.

In 1990, the foreign fleet, which represented the greatest fishing effort, stopped fishing, and catches decreased to 48 000 tonnes for horse mackerel, and to 87 000 tonnes for sardinellas. Sardinella catches showed fluctuations in all period from 1990 to 2012 catches of sardinellas were close to 96 000 tonnes. Horse mackerel catches fluctuated in the period 1990–2003 but with a general decrease. Catches of horse mackerel decreased from 15 000 tonnes in 2009 to 5 000 tonnes in 2011. In 2012, they have increased again to 37 000 tonnes. The low catch of horse mackerel reported in 2010 was due to the closed season for this species throughout that year. However, the catch reporting system was not reliable for the period 1999–2007 and, therefore, these data should be considered with caution.

Estimation of total catch

The different data sources available provided very different estimates. The data should therefore be treated with caution, and the discrepancies should be looked into and clarified before the next meeting (Figure 1.5.1m).

1.6 Overview of survey results by R/V *Dr. Fridtjof Nansen* and other research vessels

Several pelagic surveys have been carried out in the region since the 1980s, all of them by the Norwegian research vessel R/V *Dr. Fridtjof Nansen*. The Senegalese R/V *Itaf Deme* also carried out pelagic surveys in Sierra Leone in 2008 and 2009. A list of surveys carried out since 1999 is provided in Table 1.6.1.

The longest survey series is that of Angola, where R/V *Dr. Fridtjof Nansen* has carried out acoustic surveys since 1985. From 1995⁴ to 2013, a series of annual acoustic surveys were carried out in the same season (August–September). In 2008 and 2009, the surveys were carried out in May–July. The surveys aimed to map the distribution and estimate the abundance of the main small pelagic fish species, sardinella (*Sardinella aurita* and *S. maderensis*) and horse mackerels (*Trachurus trecae* and *T. capensis*). The distribution of other pelagic fish has also been mapped and their abundance estimated. The abundance estimates from the surveys are presented as numbers and biomass per length-group. An overview of the acoustic surveys of pelagic fish in Angola is presented in Figure 1.6.1e.

For some of the years (1985, 1989, 1994, 1995 and 1996), the surveys were extended to Gabon and Congo to ensure that the horse mackerel and sardinella stocks shared by Angola, Congo and Gabon were fully covered. Six surveys have also been carried out in recent years in Congo and Gabon (annually from 2004 to 20–08 and in 2010) (Figure 1.6.1d), just prior to the Angola survey. The first of these was a survey to study sardinella recruitment, whereas those in 2005 and 2006 were combined acoustic and demersal surveys carried out in conjunction with the surveys in the Central Gulf of Guinea (Cameroon, Nigeria, Sao Tome and Principe) (Figure 1.6.1c). A combined acoustic and demersal survey was also carried out in the Central Gulf of Guinea in 2004. Among other things, these surveys aimed: to map the distribution and estimate the acoustic abundance of the main small pelagic species/groups in the region; to describe the distribution and composition of the main *demersal species* on the shelf by a swept-area trawl programme, and estimate their abundance; to collect zooplankton samples for distribution and species identification; and to map the general hydrographic regime (temperature, salinity and oxygen). Several surveys have been carried out in the Western Gulf of Guinea (Figure 1.6.1a,b).

Figure 1.6.1e shows the abundance estimates of the main target species in Angola from 1985 to 2013. The estimates of the overall biomass of the main target species show fluctuations over the period. Since 2002, with the exception of 2005, the overall biomass has shown an increasing trend. The biomass of *Sardinella* spp. has shown a fluctuating trend. The lowest biomass in the series was estimated in 2005, followed by a record high biomass of about 1 100 000 tonnes in winter 2012.

Of the two horse mackerel species, *Trachurus trecae* is the dominant one. The estimates of the biomass of this species have also fluctuated, with the highest abundance indices registered in the middle of the 1990s. From 2000 to 2001, there was a sharp drop in estimated biomass of this species, with less than 100 000 tonnes in 2001. From 2001 to 2004, the biomass increased, before decreasing again in 2005, 2006 and further more in 2008 and in the following years. In recent years, the estimates have been relatively high. *Trachurus capensis* has been monitored since 2001. The highest biomass of this species was registered in 2005 with a biomass of more than 200 000 tonnes.

Figure 1.6.1c shows the biomass estimates of the main pelagic groups from the acoustic estimates in Nigeria and Cameroon. The main species group in this area was the Pelagic II Group. This group shows a decreasing trend over the three years, decreasing from more than 200 000 tonnes in 2004 to about 60 000 tonnes in 2006. The biomass of sardinella was about 10 000 tonnes in 2004 and 2006. . Other clupeids than sardinella are also important in this area, and they constituted a biomass of about

⁴ In 1995 and 1996, two acoustic surveys were carried out, one in February–March and one in July–August.

16 000 tonnes in 2006. There have been no new acoustic surveys for Nigeria and Cameroon in recent years.

In the Western Gulf of Guinea (Côte d'Ivoire, Ghana, Togo and Benin), seven surveys have been carried out since 1999 (Figure 1.6.1b). Five of the surveys were carried out during the period April-June in 1999, 2004, 2005 and 2006, and two of them were carried out during the upwelling season, one in July–August 2002 and one in September 2000. All of these surveys were combined acoustic and demersal surveys. Similarly to the surveys in the Central Gulf of Guinea these aimed: to map the distribution and estimate the acoustic abundance of the main small pelagic species/groups in the region; to describe the distribution and composition of the main demersal species on the shelf by a swept-area trawl programme, and to estimate their abundance; to collect phyto- and zooplankton samples for distribution and species identification; and to map the general hydrographic regime (temperature, salinity and oxygen).

Figure 1.6.1b shows the estimated abundance for all the target species/species groups in the Western Gulf of Guinea (Côte d'Ivoire, Ghana, Togo and Benin), seven surveys have been carried out since 1999. In general, the highest abundance of small pelagics was detected in 2002, 2004 and 2006. With values of about 130 000 tonnes, *Sardinella* spp. is the main species. This species showed some fluctuations over the period, decreasing from 45 000 tonnes in 1999 to about 37 000 tonnes in 2000. The highest biomass of this species group was found in 2002, with about 67 000 tonnes. In 2004 and 2005, the biomass decreased before increasing to about 58 000 tonnes in 2006. The Pelagic II Group (carangids, scombrids, barracudas and hairtail) fluctuated around 50 000 tonnes over the period, with the lowest estimate being recorded in 2004 (39 000 tonnes), and the highest in 2000 (65 000 tonnes). The 2006 estimate for this group was 42 000 tonnes. Biomass estimates of anchovy in Côte d'Ivoire, Ghana, Togo and Benin also fluctuated over the period. The highest estimate of this species was for 2004 (33 000 tonnes). The 2006 estimate was 1 800 tonnes, one of the lowest in the series.

In 2011, an acoustic survey of the pelagic fish in the whole region between Senegal and Guinea was carried out. In Guinea-Bissau, 46 000 tonnes of sardinellas and 186 tonnes of other carangids were estimated, while in Guinea 134 tonnes of sardinellas and 97 tonnes of other carangida were estimated. No horse mackerels were observed during this survey.

Detailed estimates for the different species are given in the respective sections.

In 2011, a survey to estimate the fishery resources (demersal and pelagic) of the Guinea-Bissau EEZ, carried out by the R/V *Al-Awam* from 18 to 25 October estimated the total small pelagic biomass at 452 000 tonnes: *Sardinella aurita* 42 000 tonnes, *Sardinella maderensis* 163 000 tonnes, *Caranx rhonchus* 39 000 tonnes, *Trachurus trecae* 8 000 tonnes, and other small pelagics 200 000 tonnes.

The scientific survey to estimate the small pelagic biomass carried out in the EEZ of Guinea-Bissau by the R/V *Atlantida* estimated the small pelagic biomass at 340 000 tonnes: *Sardinella aurita* 145 000 tonnes (corresponding to 43 percent), *Sardinella maderensis* 125 000 tonnes (37 percent), horse mackerel (*Trachurus trecae*) 46 000 tonnes (13 percent), *Carans rhonchus* 19 000 tonnes (6 percent), and *Scomber japonicus* 5 000 tonnes (1 percent).

Environment

These stocks are influenced by a tropical hydroclimate characterized by three current systems (the Guinea Current, the Canary Current and the Equatorial Counter Current) that affect the oceanographic conditions and the pelagic resources. The dominant current system is the Guinea Current and the offshoot of the Canary Current (blowing from February to April) that flows eastwards along the coast to join the westward-flowing South Equatorial Current (May–July) off the coast of Liberia. The influence of the Canary Current is characterized by the north–south migration of the 25 °C isotherm (Coutin and Payne, 1989). The cold Canary Current flows towards the equator with greater

intensity from February to April flowing southwards to bring cold, nutrient-rich water from the upwelling areas, with a well-defined thermocline occurring at “mid-shelf” (10 m inshore and 20 m offshore) supporting a large quantity of commercially important small pelagic fish stocks including sardinella.

1.7 Data quality

Despite the effort made by the countries in the region to collect fishery data as described above, many countries do not have reliable catch and, in particular, effort data series for some of the species and stocks. Moreover, different sources of data gave different numbers for some countries and species. Special attention should be given to ensuring coherence between different data sets and that there is one reliable series of catch and effort data for stock assessments.

An important input for stock assessment is a series of abundance indices. One type of abundance index is catch per unit of effort (CPUE). For some countries, some series of CPUE data exist per gear, but for some of the stocks it is difficult to identify an appropriate CPUE series. For many stocks, no reliable effort data are available.

Fishery-independent series of stock abundance are also very important. Since the 1980s, surveys by the R/V *Dr. Fridtjof Nansen* and other research vessels have provided an important contribution in this respect, providing important information on stock distribution and abundance, stock identity, species composition, hydrography, etc. In the 2014 Working Group, the time series of the R/V *Dr. Fridtjof Nansen* was used as the main abundance index in the assessment model for many species.

1.8 Methodology and software

A total of 7 species/species groups and 16 stocks were analysed by the Group.

After reviewing the available data, the Working Group concluded that the only class of methods that could be applied to all stock units was the dynamic production model. Remaining consistent with the methods used for earlier assessments, the dynamic version of the Schaefer (1954) model, through an Excel spreadsheet implementation of the dynamic version of this model, with an observation error estimator (Haddon, 2001), was used to assess the current state of the stocks and estimate the model parameters. The model was fitted to the data using the non-linear optimizer built into the Excel solver.

Reference points for management advice

To ensure consistency in the management advice, the 2014 as in the 2009 Working Group used the same biological reference points (BRPs) as those adopted by the FAO Working Group on the Assessment of Small Pelagic Fish off Northwest Africa. Hence, the indices B/B_{MSY} and F/F_{MSY} were used as limit reference points, while the indices $B/B_{0.1}$ and $F/F_{0.1}$ were chosen for target reference points. A more detailed explanation of these reference points and of their use in fisheries management is given in the 2006 Report of the FAO Working Group on the assessment of small pelagic fish off Northwest Africa (FAO, 2006).

2. SARDINELLA

2.1 Stock identity

Sardinellas caught in the southern CECAF area from Guinea to Angola are composed of two species, round sardinella (*Sardinella aurita*) and flat sardinella (*Sardinella maderensis*). The surveys carried out in the CECAF area show that the two species are found in a vast area stretching from the North to South of all area. For the moment, the FAO/CECAF Working Group has agreed on the existence of four stocks for these two species in the southern CECAF area. Northern zone (Guinea-Bissau, Guinea, Sierra Leone and Liberia), western zone (Côte d’Ivoire, Togo, Ghana, Togo and Benin), central zone

(Nigeria and Cameroon) and southern zone (Gabon, the Democratic Republic of the Congo, the Congo and Angola) areas (Figure 2.1.1).

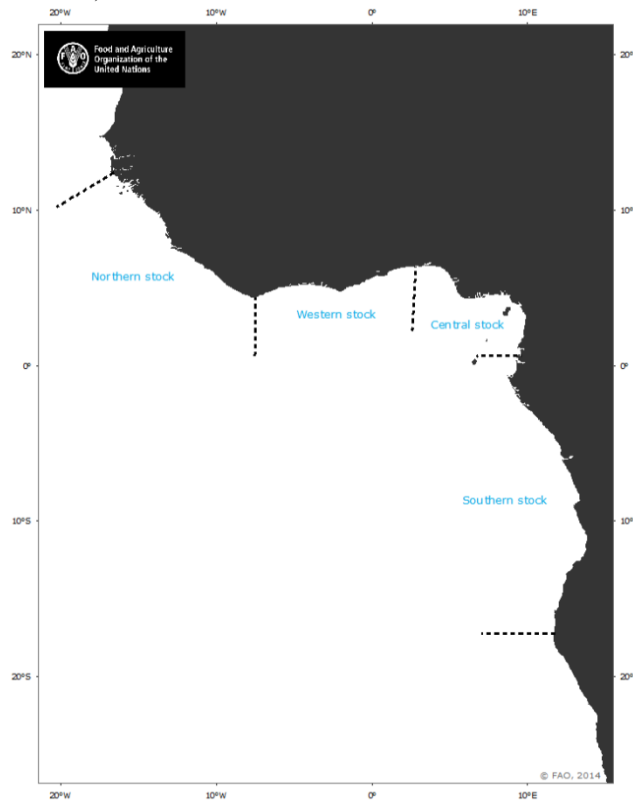


Figure 2.1.1: Southern CECAF area

2.2 Fisheries

*Northern stock (Guinea-Bissau, Guinea, Liberia and Sierra Leone)*⁵

Round sardinella occurs offshore and is fished by the industrial pelagic trawlers of Guinea and shrimp trawlers and purse seiners of Sierra Leone. It is the second-most abundant fish after *Decapterus* spp. in their catches. The shrimp trawlers and the finfish trawlers of Sierra Leone and Liberia fish round sardinella and flat sardinella as bycatch. Flat sardinella occurs in coastal waters and is fished by the artisanal canoes of Guinea, Guinea-Bissau, Sierra Leone and Liberia. In these countries, the artisanal canoes use ring gillnets, set gillnets, drift gillnets and beach seines to catch these species. Most of the ring gillnet craft are powered with outboard motors of 15–40 hp.

Western stock (Côte d'Ivoire, Togo, Ghana and Benin)

The catches are dominated by round sardinella off Ghana Côte d'Ivoire and Togo while flat sardinella is the dominant species off Benin. The two sardinellas are fished mainly by the artisanal fleets in Ghana, Togo and Benin and to a lesser extent by the semi-industrial (inshore) fleet and the industrial fish trawlers in Ghana and Côte d'Ivoire. In these countries, the artisanal fleet uses either artisanal purse seine gear (locally called Poli/Watsa) or beach seine to catch the two species.

*Central stock (Nigeria and Cameroon)*⁶

The sardinellas are fished by the artisanal fleets of Nigeria and Cameroon. Round sardinella is the dominant species in the catches. In Nigeria, the adult fish are caught in coastal waters with drift gillnets, beach seine and artisanal purse seine gears. The juvenile fish are caught in creeks using cast nets and scoop nets. The gear types are operated from (plank and dugout) canoes.

⁵ The scientists from Sierra Leone and Cameroon were not present at the 2014 Working Group.

⁶ The scientists from Cameroon and Sierra Leone were not present at the meeting.

Southern stock (Democratic Republic of the Congo, Gabon, Congo and Angola)

Artisanal fleets constitute the main fishing fleet fishing for sardinellas in this region. Surface gillnets operated from canoes are employed in the artisanal fishery while the industrial fleet uses pelagic trawl. In Gabon, round sardinella and flat sardinella are mainly fished by foreign artisanal fishers (from Nigeria, Benin, Ghana, Togo, Sao Tome and Principe, Senegal and Equatorial Guinea).

The dominant species off the Republic of the Congo is flat sardinella. While this species occurs all year round, round sardinella is most abundant between May and September. Off the Democratic Republic of the Congo, the species are fished by both artisanal and industrial fleets. Surface gillnets operated from canoes are employed in the artisanal fishery while the industrial fleet use pelagic trawl.

In Angola flat sardinella occurs inshore, and round sardinella occurs offshore. Flat sardinella is also the dominant species of the two species off Angola. The abundance of sardinellas is linked to the upwelling periods. They are fished by both the artisanal and semi-industrial fleets. The industrial pelagic trawling was closed in 2004. The purse seiners and artisanal gear are main gears used for fishing the sardinellas

Catch and effort

The catches of sardinella are shown in Tables 2.2.1a,b,c. Effort is shown in Table 2.2.2 and Figures 2.2.2a,b.

Northern stock

The two species of sardinella are caught all year round with peak periods in January–May and September–December. The peak catches coincide with the upwelling periods in the area. Fishing effort on sardinella is from the artisanal and industrial sectors. The demersal trawlers effort for Guinea is the largest in the region and is presented in Table 2.2.2 and Figures 2.2.2a,b (from 1995 to 2012). There has been a decreasing trend in catches of this stock since 2005. However, from 2008, there was a slow increase in effort until 2012.

Western stock

Peak catches of the two species occur in June–September, which coincides with the major upwelling period in the area. Fishing effort on sardinella in this region is mainly from the artisanal sector. Ghana has the largest series of effort for sardinella in the region, from 1990 to 2012 for the inshore fishery. The catch appears to be stable between 1992 and 2000, followed by fluctuations around 80 000 tonnes. In general, catches of the western stock of round sardinella showed a declining trend from 2004 to 2009 but have increased slightly in recent years.

Central stock

Flat sardinella constitutes the dominant catch in the central region. Although the catch of flat sardinella in Cameroon is relatively high, there is high inconsistency in effort. Continuous time series data of catch are only available from 2002 to 2008. There was no data collection system in place in 1990–93 and 1997–2001. Nigeria accounts for the bulk of the catch but there are no effort data for this region. The catch and effort data in this region are inconsistent.

Southern stock

The catch data series for the Democratic Republic of the Congo were updated for the period 2004–2012. Catches in the region fluctuated around 30 000 tonnes.

The catches and effort of round sardinella and flat sardinella of the Democratic Republic of the Congo were low before 2004 as compared with Congo and Angola catches. The main fishery for sardinella in the southern stock is the artisanal fishery.

2.3 Abundance indices

2.3.1 Catch per unit of effort

The CPUE for the artisanal and industrial fisheries was calculated separately for the two *sardinella* species (*S. aurita* and *S. maderensis*) and stocks. Owing to data collection bottlenecks, the two sardinella species are not reported separately for the northern stock (Guinea-Bissau, Sierra Leone and Liberia); where they are reported as *Sardinella* spp. Therefore the CPUE for *Sardinella* spp was also calculated. The two species were also combined to harmonize assessment for the south and central stocks (Figures 2.3.1a,b,c).

Sardinella aurita

Northern stock

Catch data are not reported separately for this species by the countries in the region except Guinea. The CPUE (Figure 2.3.1a, Table 2.3.1a) from the industrial fleet of Guinea indicated an increasing trend annually from 1995 to 2002, followed by a generally decreasing trend until 2007. The trend has started to decrease since then, possibly owing to high fishing pressure. The CPUE increased until 2007, with peaks in 2007 and 2011. However, the CPUE decreased in 2012. There were fluctuations in the CPUE for industrial trawlers in Guinea, with high peaks in 2010 and 2011 and a sharp drop in 2012. The trend shows the annual fluctuation in CPUE associated with the CPUE of small pelagics in Guinea.

Western stock

All the countries with the exception of Côte d'Ivoire presented data on the artisanal fleet, and the CPUE (Figure 2.3.1b) indicated fluctuating trends annually for Ghana and Togo, which is typical of small pelagics. The CPUE of Ghana's industrial fleet indicated a generally decreasing trend from the early 1990s to 1998, followed by a slight increase in 2003. From 2004 to 2012, there was a general decline in CPUEs in the region. Maximum peaks in the CPUE appear in 1992 and 2003.

Central stock

No CPUE was calculated because there were no effort data from Nigeria.

Southern stock

The CPUE for the industrial fleets of the Congo is the highest in the region, with a peak in 2012. The CPUE for the artisanal fleet for all countries indicated annual fluctuations.

Sardinella maderensis

Northern stock

This species is fished by both the artisanal and industrial fleets. The CPUE trend for flat sardinella in Guinea's artisanal fishery fluctuates throughout the years (Figure 2.3.1d). However, since 2009, the CPUE has been declining.

Western stock

In general, the CPUE for flat sardinella in the region is very low and shows fluctuating trends. The CPUE in Côte d'Ivoire's industrial fisheries is low and shows fluctuating trend, with a peak in 2005. Since 2007 the CPUE shows a decreasing trend. The CPUE trend for Ghana's artisanal fisheries is stable from 1990 to 2003, followed by fluctuating trends with a drop in 2007, but then increased progressively until 2012 with fluctuating trends. The CPUE trend for Togo's artisanal fisheries shows a fluctuating trend and a decreasing trend after 2007. The CPUE trend for Benin's artisanal fisheries fluctuated and reached a high level in 2005–2008. However, it has been stable since 2009 (Figure 2.3.1d and Table 2.3.1b).

Central stock

No CPUE was calculated for flat sardinella for Nigeria and Cameroon because no data were available for this species.

Southern stock

The CPUE for the artisanal fisheries of the Democratic Republic of the Congo fluctuated with a decreasing trend from 2003 to 2012. The industrial fisheries of Angola and the Congo show the highest CPUE in the region and these also show fluctuations over the time series.

Sardinella spp.*Northern stock*

Guinea-Bissau displays the highest CPUE in the region with a declining trend from 1990 to 1994, followed by an increase in 1995. This is followed by an increasing trend from 1997 to 2003, with a very high CPUE in 2001, 2010, 2011 owing to very low effort and very high catch declared. The CPUE increased in 2010, 2011 and declined in 2012. The CPUE for *Sardinella spp.* in Guinea's industrial fisheries shows fluctuating trends with a peak in 1995. Guinea's artisanal fisheries show a low and stable CPUE. The CPUE for Liberia's artisanal and industrial fisheries shows a fluctuating trend with a peak in 1995 (Figures 3.2.1e).

Western stock

Data on the western stock for the sardinellas were differentiated. They were not reported as *Sardinella spp.*

Central stock

Data on the central stock for the sardinellas were differentiated. They were not reported as *Sardinella spp.*

Southern stock

The CPUE for *Sardinella spp.* in Gabon's artisanal fisheries is very low and shows fluctuating trends, with the highest peak in 2002 and 2004. From 2009 to 2012, the catch data for Gabon were unrealistic; thus, they were not used.

2.3.2 Acoustic surveys***Sardinella spp.****Northern stock*

There are no long-time series data for the northern stock. The survey data available are from the R/V *Dr. Fridtjof Nansen*, 2006 and 2007 (Figure 2.3.2a). In 2011 and 2013, the R/V *Al-Awam* and R/V *Atlantida* conducted surveys off Guinea-Bissau.

Western stock

Biomass estimates from R/V *Dr. Fridtjof Nansen* surveys since 1999 are presented in Figure 2.3.2b. The figure indicates an increasing trend in biomass of the species annually since 2000 except in 2005. This is in contrast with the CPUE for the stock. There are no survey data for 2001 and 2003.

Central stock

Figure 2.3.2c indicates the biomass estimates from R/V *Dr. Fridtjof Nansen* surveys in 2004, 2005 and 2007, showing that the biomass decreased in those years.

Southern stock

There are long-time series of data for Angola from R/V *Dr. Fridtjof Nansen* for 1985–2013, and they are presented in Figure 2.3.2d (1995–2013).

Figure 2.3.2e shows a variation in biomass in the period with a peak in 2007. For the three countries together, Angola, the Congo and Gabon, the biomass estimates by the R/V *Dr. Fridtjof Nansen* declined from 2006 to 2007, but for Angola there was a peak in 2012.

2.4 Sampling of commercial fisheries

Northern stock

In Guinea, there is a sampling system in place covering between 5 to 20 percent of the artisanal fishery. Guinea uses PECHART to process data. The program gives monthly estimates of catch by gear. There is total coverage of all industrial vessels. Fisheries observers are put onboard each vessel that have a fishing licence to collect catch and effort data. PECHART software is also used in Guinea to process industrial data. Monthly estimates of catch by gear type are produced. The sampling programmes in Liberia and Guinea-Bissau do not separate the sardinellas into individual species. They are reported as *Sardinella* spp.

Western stock

In Ghana, Togo and Benin, a sampling scheme is used to sample the artisanal fleet, with 25, 10 and 5 percent coverage, respectively. All the countries use ARTFISH to process data to estimate monthly catch by gear. In Côte d'Ivoire the artisanal fishery is not routinely sampled. There is total coverage of all the semi-industrial fleet in Ghana.

Central stock

There is sampling of the artisanal fleet in Nigeria, and ARTFISH is used to estimate the monthly catch.

Southern stock

In both the Congo and Angola, there is sampling of the artisanal fleet (four days a week), and ARTFISH is used to process data for monthly estimates of catch by gear. There is total coverage of the industrial fleet, and data are processed using a spreadsheet. Only Angola separates the two species in their sampling.

2.5 Biological data

No new biological data were presented to the Working Group.

2.6 Assessment

Assessments were made for *Sardinella* spp. (north), *S. aurita* and *S. maderensis* (west) and *Sardinella* spp. (south).

Method

The dynamic production model implemented on an Excel spreadsheet was used (FAO, 2013) for all stocks.

Northern stock

Input data

The input data were total catch data of *Sardinella* spp. from the artisanal and industrial fisheries of Guinea and Liberia, and from the industrial fisheries of Guinea-Bissau for the period 2000–2012. The artisanal fisheries data from Guinea-Bissau were not available to the Working Group, and artisanal catches for the recent period for Liberia were not available either. The catch data for Sierra Leone for 2009 to 2012 were also not available to the Working Group, and thus for assessment purposes, the Working Group decided to estimate rolling averages for the recent series (2009–2012) based on the average of the total artisanal catch (2006–08).

The CPUE of Guinea-Bissau's industrial fishery was used in the assessment. The input parameters for the assessment were: $r = 0.45$, $K = 100\,000$ tonnes, and $BI/K = 60$ percent.

Results

The model fitted reasonably well to the data. A summary of the results of the assessments is presented in Table 2.6.1a and in Figure 2.6.1a.

The results from the assessment indicate that the current biomass of *Sardinella* spp. is 57 percent above $B_{0.1}$. The relationship between the current fishing mortality at $F_{0.1}$ is 48 percent, and is lower than the fishing mortality coefficient that will provide a sustainable yield in the long term. The results of the model showed that the stock is not fully exploited.

Table 2.6.1a: Summary of results for *Sardinella* spp., northern stock

Stock/abundance index	$B_{cur}/B_{0.1}$	F_{cur}/F_{SYcur}	F_{cur}/F_{MSY}	$F_{cur}/F_{0.1}$
<i>Sardinella</i> spp. (North/CPUE Guinea-Bissau Industrial)	157%	157%	44%	48%

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

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

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

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

Discussion

Although the model shows that the stock is not fully exploited, other knowledge available on these fisheries from the region indicate that *Sardinella* spp. is probably fully exploited.

Considering the many uncertainties in the data made available to the working group and the lack of information on the fishery from Sierra Leone and the artisanal fisheries in Guinea-Bissau and Liberia, the Working Group decided to be cautious with respect to the advice provided. As a precautionary measure, the recommendation was not to exceed the current fishing level. As the current catch information is uncertain, the Working Group did not make a specific catch recommendation. The main limitation to the assessment is non-availability of time series data in the region. In addition, Sierra Leone has a very short catch and effort data time series (2002–07).

Western stock

Input data

The input data were the total catch data on round sardinella (*S. aurita*) and flat sardinella (*S. maderensis*) from the artisanal, semi-industrial and industrial fisheries for the period 1990–2012. The CPUE of Ghana's inshore fishery was used in the assessment for round sardinella (1990–2011) and Ghana's artisanal CPUE was used for flat sardinella (1990–2012). Confirm with the previous assessments for these species and stock, the initial input parameters were as follows:

- *Sardinella aurita*: $r = 0.45$, $K = 500\,000$ tonnes, and $BI/K = 80$ percent.
- *Sardinella maderensis*: $r = 0.5$, $K = 150\,000$ tonnes and $BI/K = 60$ percent.

Results

The model fitted reasonably well for all the above stocks (Figures 2.6.2a,b). A summary of the results of the assessments is presented in Table 2.6.2.

For round sardinella the current biomass level B_{cur} of the stock is less than the biomass at $B_{0.1}$, although the current fishing mortality is less than F_{MSY} ($F_{cur}/F_{MSY} = 41$ percent)..

The model also fitted reasonably well the data for flat sardinella (Table 2.6.2). The current biomass is 5 percent more than $B_{0.1}$ and the current fishing mortality is 6 percent higher than the fishing mortality that will bring the stock to a sustainable level.

Table 2.6.2: Summary of results for *Sardinella aurita* and *S. maderensis*, western stocks

Stock/abundance index	$B_{cur}/B_{0.1}$	F_{cur}/F_{SYcur}	F_{cur}/F_{MSY}	$F_{cur}/F_{0.1}$
Round sardinella, (<i>S. aurita</i>) (West/CPUE Ghana inshore)	82%	38%	41%	46%
Flat sardinella, (<i>S. maderensis</i>) (West/CPUE Ghana artisanal)	105%	113%	96%	106%

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

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

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

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

Discussion

The results of the model show that the stock of round sardinella is overexploited in terms of biomass although, the current fishing mortality is less than that which can be maintained at the current biomass level. This implies that if the yield remains at current level, the biomass will increase. The assessment was done with data up to 2011, although there are certain indications that biomass increased in 2012.

The results of the assessment of flat sardinella show that the stock is fully exploited. Given that this species is caught together with round sardinella, , which is considered overexploited, there is a need for caution.

Central stock

No assessment was done for the central stock as no CPUE series were available. As fishing effort data for this stock were not available, the CPUE series were not calculated. Catches show increasing trends. An analysis of catches in Nigeria shows a general increase in round sardinella catches since 2007, whereas catches of flat sardinella have been stable in recent years.

Southern stock

Input data

The input data were the total catch data for *Sardinella* spp. from the artisanal and industrial fisheries for the Congo and all fleets, including the purse seiners for Angola for the period 1990–2011. The data for Gabon and the Democratic Republic of the Congo were limited and were not included in the analysis.

The CPUE used in the assessment was the abundance index of acoustic surveys estimated by R/V *Dr. Fridtjof Nansen* in Angola (June–July, 1990–2012)).

The initial parameters for the assessment were:

- *Sardinella* spp. $r = 0.5$, $K = 500\ 000$ tonnes, and $BI/K = 80$ percent.

Results

A summary of the results of the assessments is presented in Table 2.6.3. The results of the assessment show that the current biomass is 16 percent above $B_{0.1}$. The current fishing mortality is below $F_{0.1}$. The results show that *Sardinella* spp. is fully exploited.

Table 2.6.3: Summary of results for *Sardinella* spp., southern stock (Angola, Gabon, Democratic Republic of the Congo, and Congo)

Stock/abundance index	$B_{cur}/B_{0.1}$	F_{cur}/F_{SYcur}	F_{cur}/F_{MSY}	$F_{cur}/F_{0.1}$
<i>Sardinella</i> spp. (South/CPUE Angola Nansen)	116%	117%	85%	94%

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

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

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

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

Discussion

The model shows that *Sardinella* spp. in the south is fully exploited. As the current fishing mortality is less than that which can be maintained at the current biomass level, the biomass is expected to grow in future years if the current fishing mortality is maintained. There is some limitation of the assessment with the biomass indices from the R/V F.NANSEN, there is a decreasing trend since 2006.

2.7 Management recommendations

Northern stock

As a precautionary measure, the recommendation is not to exceed the current fishing level. As the current catch information is uncertain, the Working Group did not make a specific catch recommendation.

Western stock

The stock of round sardinella is overexploited in terms of biomass; hence, as a precautionary measure, the catch level should not exceed the average of the last five years (33 000 tonnes) in order to allow the stock to grow.

The stock of flat sardinella is fully exploited. Any further increase in effort in the fishery could lead to higher fishing mortality, thus reducing the biomass. Although flat sardinella is fully exploited, as a precautionary measure, the catch level should not exceed the average of the five last years (13 000 tonnes).

Central stock

As a precautionary measure, catches should not exceed the average of the last five years (14 000 tonnes).

Southern stock

As a precautionary approach, the recommendation is not to exceed the average catch level of the last five years (80 000 tonnes).

2.8 Future research

The Working Group maintained the previous recommendations:

- Fisheries research should be emphasized for all the regions. Data collection schemes should be improved, and efforts should be made to collect data on species (basis) in the artisanal and industrial fisheries.
- Intensify biological sampling for better estimates of growth, mortality and abundance indices.

- Identification of species especially the *Carangidae* and *Sardinella*.
- Continue with *Nansen* surveys to obtain fisheries independent data.
- To obtain better abundance indices of the sardinellas below the 30 m depth contour.
- To better understand interactions between the resource and the environment.
- Adoption of a systematic sampling programme for the collection of catch and effort data for all fleets.

3. BONGA

3.1 Stock identity

Bonga (*Ethmalosa fimbriata*), otherwise called shad, is found along the West African coast. It is an important species, mainly found in coastal waters (15–45 m depth), estuaries and sometimes in rivers. It is largely targeted by the artisanal fisheries sector, but some catches are recorded by the industrial fishery. There was no information on stock identity available to the Working Group. For the purposes of this Working Group, bonga in the southern CECAF area was grouped into four stocks: the northern stock (Guinea, Guinea-Bissau, Liberia and Sierra Leone), the western stock (Côte d'Ivoire, Ghana, Togo and Benin), the central stock (Nigeria, Cameroon) and the southern stock (Gabon, the Democratic Republic of the Congo, the Congo and Angola). These stocks were mainly decided upon based on the catch and effort information from the fisheries.

3.2 Fisheries

Bonga has been intensively fished for a long time in the subregion. As a coastal and estuarine species, bonga is mainly fished by the artisanal fisheries and is a very important species in Guinea, Sierra Leone, Nigeria, Cameroon and Gabon. Although the stock is exploited by other countries (Guinea-Bissau, Liberia, Côte d'Ivoire, Benin, the Congo and the Democratic Republic of the Congo), very little catch and effort data were reported. No data were reported by Togo, Sao Tome and Principe, and Angola.

Northern stock

A range of fishing gear types such as ring gillnets, purse seines, beach seines and bottom driftnets are employed. The canoes used vary from 6 to 18 m in length and the means of propulsion include sails, paddles and 15–40 hp outboard motors. More than 70 percent of the total artisanal landing in Guinea and Sierra Leone is bonga.

Western stock

Fishing gear types such as ring gillnets, purse seines, beach seines and surface driftnets are used. The canoes used vary from 12 to 18 m in length with 25–40 hp outboard motors as a means of propulsion. Bonga constitutes a low percentage of the total artisanal catches of small pelagics in Benin and Ghana. It represents an average of 0.83 percent of the Ghana catch between 1990 and 2012 and 0.43 percent for Benin between 1997 and 2012.

Central stock

The gear types used include purse seines, surface drift gillnets, encircling nets and beach seines. The canoes used vary from 5–9 m to 12–20 m in length. The means of propulsion include sails, paddles and 8–40 hp outboard motors. Bonga constitutes about 15–20 percent of total artisanal landings in Cameroon and Nigeria.

Southern stock

This species is largely caught in Lobito, Angola, and is targeted by the artisanal fisheries exclusively employing surface drift gillnets. The canoes are 6–7 m in length and driven by paddles and 15-25 hp outboard motors. No data on catches were provided by Angola. Bonga constitutes about 6-10 percent of the total artisanal landings for the Congo.

Catch

Total annual catches of bonga by countries, fleet and stocks are presented in Table 3.2.1 and Figure 3.2.1. No catch data were provided by Angola and Togo, which was due to the insignificant quantity landed or not reported, as is the case in Angola where the catches are discarded at sea. Recent data (2009-2012) are not also available for Sierra Leone and Cameroon.⁷ Figure 3.2.1 shows the total catch of bonga per stock (north, central, west and south). For the northern stock, the catches for 1990–1994 were so low as a result of no contribution in catch data from all the countries in this zone except Guinea-Bissau. From then on, there was an increasing trend in catches of bonga, with interannual fluctuations reaching a total of 114 446 tonnes in 2008. The total catch of the western stock fluctuates from year to year but the highest value was recorded in 2009. It shows a steady decrease in values from 1998 with a small fluctuation in 2000 and 2006 but a sharp increase up to 2008. Thereafter, a sharp drop in value was observed in 2009 and a slight increase up to 2012. The sharp increase was as a result of extensive production data provided by Ghana in 2008. The total catch in the central stock shows an increasing trend with some fluctuations from 1990 to 1995. There was a decreasing trend until 2002 and an increase from 2003 to 2008. This was probably due to increased catches for Cameroon as a result of the Bakassi conflict, during which many fishers crossed over, and the installation of a good data collection system through the SOWEDA project. A decreasing trend was observed from 2009 to 2012, which might be due to the lack of data from Cameroon. The total catch in the other stocks (southern) has been maintained more or less at a constant production level with very little fluctuation. The Democratic Republic of the Congo provided a comparatively higher catch data from 2004 to 2013 owing to a recently improved system of data collection, collation and interpretation. The personnel concerned were able to work from the present back to the 2004 using available data from their archives.

Effort

Effort data for bonga are presented in Table 3.2.2 and Figure 3.2.2 as are the number of trips, fishing days or days at sea. The effort presented here was for the total artisanal fisheries from the respective countries and the effort from industrial fisheries from Ghana (inshore), Liberia and Sierra Leone. The effort from Guinea-Bissau was the effort recorded from foreign fleets from the Russian Federation and Germany.

The effort data for the artisanal fishery in Sierra Leone and Ghana were measured as number of fishing trips; the other countries provided effort data in number of fishing days for all fleets. No effort data were provided by Togo, Nigeria and Angola. Various trends could be observed from the efforts recorded by countries with the trends starting from the years that data were available. The overall trend for all countries was fairly stable from 1995 to 2007, except for Cameroon and Sierra Leone whose effort seems to have increased. The changes in the Cameroon series could be attributed to the same reasons mentioned for the catch trends (above). Moreover, the effort reported by Guinea increased steadily from 2005 to 2012.

3.3 Abundance indices

3.3.1 Catch per unit of effort

The CPUEs (in kilograms per day) for industrial fisheries were calculated from the catch and effort data provided by the Congo, the Democratic Republic of the Congo, Ghana and Guinea. The CPUEs for artisanal fisheries (kilograms per trip) provided by Ghana were also calculated. The overall CPUE trend for all countries was stable at very low levels from 1990 to 2007 (Figure 3.3.1). For CPUEs computed in kilograms per trip, a stable low trend was observed for Ghana from 1990 to 2004, whereas for the Congo, the limited time series of data for the artisanal fleet show an increasing trend (Figure 3.3.1).

⁷ No scientists from these countries were in the 2014 SPS Working Group.

3.3.2 Acoustic surveys

Surveys of small pelagic fish in West Africa conducted under the EAF Nansen Programme and subregional research vessels do not estimate the abundance of bonga, as they are found inshore and in estuaries. Therefore, fisheries-independent data were not available to the Working Group.

3.4 Sampling of commercial fisheries

Northern stock

In the industrial fisheries, fishery observers are placed on board each licensed fishing vessel. Their responsibility is to record and report catch and effort data in logbooks for analysis. However, no information on the recent sampling intensity was available to the Working Group. Besides, three (i.e. Guinea, Liberia and Sierra Leone) of the four countries collect catch and effort data on their artisanal fisheries by fisheries enumerators, through sample-based methods, but these were also not available to the working group. Currently, there are no data available to the Working Group on the number of samples collected for the estimation of total catch; thus, no analysis of sampling intensity could be made.

Western stock

In the artisanal fishery, sampling is done by sample-based methods, where catch and effort are recorded at selected landing sites. This information is used in ARTFISH software for analysis.

Central stock

Sampling and ARTFISH are used to estimate the monthly catches of the artisanal fleets for Cameroon and Nigeria. Information from two other countries (Equatorial Guinea and Sao Tome and Principe) on sampling is not available as no data were reported. Moreover, there was no information available to the Working Group from all the countries on sampling intensity, but this may be provided at subsequent meetings.

Southern stock

In the artisanal fishery, sampling is done by sample-based methods, where catch and effort are recorded at selected landing sites. This information is used in ARTFISH software for analysis.

3.5 Biological data

No new biological data were available from the different countries.

3.6 Assessment

Quality of data

In order to test the quality of the data available for the assessment, the Subgroup carried out an exploratory analysis of the catch and effort data. For the central stock, no effort data series were available; hence, no CPUE was calculated and no catch analysis was made. For the western stock, the CPUEs for Ghana and Benin were available but that of Ghana's artisanal fleet seems to be more consistent with the abundance of the stock. For the northern stock, as for the last assessment, the CPUE of Guinea's artisanal fleet was used; whereas for the southern stock, after the analysis of the data available, it was found that the CPUE from Gabon's artisanal fleet that was used for the last assessment (2009) could not be calculated for recent years, and thus the Working Group proceeded to analyse the alternative options.

Methods

The dynamic production model, implemented on an Excel spreadsheet, was used. This model is further described in FAO (2012).

Northern stock

Input data

The model requires complete time series of data in total catch as well as an index of stock abundance. The estimates of total catch were obtained by adding the catch estimates of all the fleets in each country, and these were used as total catch series. The CPUE from Guinea's artisanal fishery (1995-2012) was chosen, because for the series made available to the Working Group, it was believed to better reflect the variations of the biomass of the stock. The CPUE for 2005 was not considered in the assessment owing to an error in the estimates. For bonga, the artisanal CPUE was considered more appropriate than the industrial series.

After an analysis of the time series, the Working Group decided to proceed with an assessment using the catch data from Guinea only given the lack of catch information from fisheries exploiting the stock from the other countries. For example, there is no information on artisanal catches in Guinea-Bissau and Liberia and no updated information from Sierra Leone for the recent years. The initial parameters used for the assessment model were:

- *Ethmalosa fimbriata*: $r=0.7$, $K = 150\ 000$ tonnes, and $BI/K = 60$ percent.

Results

The model fit was considered satisfactory. It manages to follow the main trends in abundance indices, reacting to the variation in catches (Figure 3.6.1). Other assessments made using the estimate of the total catch for the northern stock with the CPUE from Guinea's artisanal fleet were rejected because the model could not be fitted to the data. This was probably due to the data constraints as explained above.

The accepted model results indicate that the current biomass for the northern stock is 11 percent above the biomass at $B_{0.1}$, and that the current fishing mortality is 10 percent more than that at $F_{0.1}$. This stock is considered fully exploited (Table 3.6.1).

Table 3.6.1: Summary of results for bonga (*Ethmalosa fimbriata*), northern stock

Stock/abundance indices	$B_{cur}/B_{0.1}$	F_{cur}/F_{SYcur}	$F_{cur}/F_{0.1}$	F_{cur}/F_{MSY}
<i>Ethmalosa fimbriata</i> (North/CPUE Guinea artisanal)	111 %	127 %	110 %	99 %

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

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

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

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

Discussion

The CPUE of Guinea shows a decreasing trend over the period analysed, and catches have decreased in the last four years. This means that caution has to be applied in the management of this stock.

The Working Group stresses the need to provide the necessary information to allow the assessment of the total stock in the future.

Western stock

Input data The CPUE from Ghana's artisanal fleet (1990–2012) was chosen to fit the model because the series made available to the Group were believed to better reflect the variations in the stock.

The estimate of the total catches for Côte d'Ivoire, Ghana and Benin from 1990 to 2012 was used.

For the western stock, Togo has no catch data for the entire period concerned. Benin, for its part, has no data on the first seven years (1990–96).

The Côte d'Ivoire series begins in 1999 with data unavailable in 2007 and 2008. However, the Ghana artisanal fishery series is complete (1990–2012) and that of the coastal fishery is sporadic. Initial parameters for the assessment were:

- *Ethmalosa fimbriata*: $r = 0.45$, $K = 10\,000$ tonnes, and $BI/K = 80$ percent.

Results

No reliable result was obtained from the model. The assessment was considered unsatisfactory and therefore rejected.

Discussion

For the western stock, the model results do not make it possible to draw a conclusion on the status of the stock. Moreover, the catches show annual fluctuations.

Southern stock

Input data

The CPUE from the artisanal fleet of the Congo (1998–2012) was chosen to fit the model because the series made available to the Working Group was believed to better reflect the variations in the stock. Gabon's CPUE, which had been used previously, was not available from 2008 to 2102.

The estimate of the total catches for the time series of all the countries (the Congo, Gabon and the Democratic Republic of the Congo) in the southern stock from 1998 to 2012 was used. Angola provided no catch data for the species.

For the assessment, total catch from the subregion and the CPUE of the artisanal fleet of the Congo for the period 1998 to 2012 was used. The initial parameters for the assessment were:

- *Ethmalosa fimbriata*: $r = 0.7$, $K = 100\,000$ tonnes, and $BI/K = 60$ percent.

Results

Using the artisanal CPUE from the Congo and the total catch from the subregion, the fit of the model was considered satisfactory. It manages to follow the main trends in abundance indices, reacting to the variation in catches (Figure 3.6.2)

The model results indicate that the current biomass for southern stock is 14 percent above the biomass at $B_{0.1}$, and that the current fishing mortality is close to that at $F_{0.1}$. This stock is considered fully exploited (Table 3.6.1). The model for the southern stock shows similar results to that of the northern stock.

Table 3.6.2: Summary of results for bonga (*Ethmalosa fimbriata*), southern stock

Stock/abundance indices	$B_{cur}/B_{0.1}$	F_{cur}/F_{SYcur}	$F_{cur}/F_{0.1}$	F_{cur}/F_{MSY}
<i>Ethmalosa fimbriata</i> (South/CPUE Congo artisanal)	114 %	115 %	95 %	85 %

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

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

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

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

Discussion

The CPUE of the Congo shows a decreasing trend in the last for years whereas catches were increasing over the same period. This means that caution has to be applied in the management of this stock.

The Working Group stresses the need to provide the necessary information to allow the assessment of the total stock in the future.

3.7 Management recommendations

The Working Group made the following management recommendations:

Northern stock

As a precautionary measure, do not increase catches above the average of the last five years (44 000 tonnes).

Western stock

No specific recommendation was made owing to the uncertainties in the data. Close monitoring of the stock is recommended.

Central stock

No assessment made, but catches have been stable in the last few years. As a precautionary measure, the average of the last five years (24 000 tonnes) should not be exceeded.

Southern stock

As a precautionary measure, catches of this species should not be increased above the average of the last five years (14 000 tonnes).

3.8 Future research

The Working Group decided to maintain the recommendations from the previous meetings:

- To collect and improve data collection (catch and effort) for bonga (*E. fimbriata*) in Benin, Cameroon, the Congo, Côte D'Ivoire, the Democratic Republic of the Congo, Gabon, Guinea-Bissau, Guinea, Liberia, Nigeria and Togo.
- Information on sampling intensity to be prepared and provided.
- Given the absence of biological sampling for bonga in the subregion, countries are urged to collect biological data on the species to enable better analysis of the status of the stock and the effect of the fishery on the stock.
- It is proposed that countries targeting bonga should carry out research for data/information on the bonga and related fisheries.

4. ANCHOVY

4.1 Stock identity

Anchovy is found in the southern CECAF area between Guinea-Bissau and Angola. A pelagic species often found in large shoals, it lives in shallow waters and sometimes in depths up to 400 m.

Anchovy represents one of the characteristic species of upwelling. The juveniles are found in the coastal fringe. Anchovy is also found in estuaries. It is one of the dominant species in catches. In the southern CECAF area, anchovy is mainly fished in Benin, the Democratic Republic of the Congo, Ghana, Sierra Leone and Togo.

For the purposes of this Working Group, anchovies in the southern CECAF area were grouped into three stocks: the northern stock (Guinea and Sierra Leone), the western stock (Benin, Côte d'Ivoire, Ghana and Togo), and the southern stock (Angola, the Congo, the Democratic Republic of the Congo, and Gabon).

4.2 Fisheries

In the southern CECAF area, anchovy is mostly fished by beach seines and purse seines, which are non-selective gear.

Anchovy is found in waters with strong upwelling, which explains the availability of this species in the different territorial waters of the countries in the region where the phenomenon is observed. In certain countries, anchovy consumption is part of the eating habits of the population. This is the case for Benin, the Congo, Ghana and Togo, where large quantities of the species are landed by beach seine and purse seine and sold separately from the other species. In other countries, anchovies are mixed with other small species in landings, thus making identification and statistical monitoring very difficult. This is the case in Cameroon and Nigeria, where the species is present, but no data are available. In Guinea, anchovy is considered a non-valuable bycatch and is consequently often discarded.

The vessels employed in this fishery are mostly Ghanaian monoxyloous canoes of 14–18 m in length for the western stock and 6–18 meters for the northern and southern stocks. Most are propelled by 10, 25 or 40 hp engines. In certain countries, certain beach seine units are not motorized.

Catch

Six countries in the region have catch data for this species. These are Angola, Benin, the Congo, Ghana, Sierra Leone and Togo. The data for Sierra Leone are not available for the years 2009–2012 because the country's scientist was not present at the Working Group meeting. These catch data, divided by stock, are provided in Table 4.2.1 and Figure 4.2.1. These stocks are the northern stock (Guinea and Sierra Leone), the western stock (Benin, Ghana and Togo) and the southern stock (Angola, the Congo, the Democratic Republic of the Congo and Gabon).

The northern stock is only represented by that of Sierra Leone. The catch data cover the period 2002–2008 and are unavailable for the period 2009–2012.

For the western stock, the total catch of anchovy (*Engraulis encrasicolus*) varied from 13 407 tonnes to 105 413 tonnes between 1990 and 2012, with peaks in 1966, 2000 and 2003. Generally, there is a decreasing trend, then a slight increase from 2009, and the graph that shows this trend is identical to that of anchovy catch in Ghana, the largest fishery.

The southern stock comprises the catch from the Congo and, to a lesser extent, that from Angola. Averaging about 562 tonnes per year, this catch has not seen any major fluctuation.

The catch from Angola went down from 3 tonnes in 1998 to 1 tonne in 2003. Since then, Angola has not provided any catch data for this species, which does not seem to be a target species for the semi-industrial and industrial fisheries in Angola. It would thus constitute a bycatch. In 2012, the increase in observed catch was probably due to the increase in fishing units targeting this species, especially the beach seine and the “plateau” net.

Fishing effort

Effort over the whole region is expressed in fishing days, as shown in Table 4.2.2 and Figure 4.2.2. Most of this effort came from purse seines and beach seines, the latter being used in the nursery area. A beach seine can be used up to twice a day. When a beach seine fisher makes good catches, this encourages others to go out as well.

4.3 Abundance indices

4.3.1 *Catch per unit of effort*

The CPUE in Sierra Leone is only for the period 2002–07.

In Benin, Ghana and Togo, the stock shows the same characteristics. It is fished in these countries by beach seine and purse seine. The Ghanaian fishery reflects that of the whole western stock (Benin, Ghana and Togo), and the CPUEs considered (those of Ghana) show a fluctuating trend, with three peaks observed in 1996, 2000 and 2003 (Figure 4.3.1).

In Angola and the Congo, the CPUE considered is that of the Congo for the period 1998–2012, and this shows a generally unstable trend.

4.3.2 Acoustic surveys

R/V Dr. Fridtjof Nansen

Anchovy biomass was estimated for the western stock (Benin, Ghana and Togo) during the acoustic surveys carried out by *R/V Dr. Fridtjof Nansen* from 1999 to 2006 (Figure 4.3.2). The highest biomass estimates were obtained in 2000 and 2004. In 2000, the survey took place in September during the upwelling, and this large biomass estimate can be explained by the fact that anchovy is a species that is typical of upwelling waters. In 2004, the survey took place in May–June. The highest concentration of anchovy was found at Cape Three Points in Ghana where the temperature was 25 °C. The increase in biomass in 2004 could be explained by this low temperature.

No national pelagic survey has been carried out in the southern CECAF area.

4.4 Sampling of commercial fisheries

The countries of the region have installed the ARTFISH system to collect and process catch and effort data based on random samples of landings by gear. The sampling method is in turn based on framework surveys in order to have information on the structure of the fisheries, notably the different segments, the species generally fished and landed, all the different landing sites, etc.

Thus, the catch and effort data on anchovy in 2010 in Togo are obtained from the sampling intensity presented in Table 4.4.1.

Table 4.4.1: Quantity of catches sampled and number of samples

Species: <i>Engraulis encrasicolus</i>			Country: Togo		Year: 2010	
	Purse seine		Beach seine			
	Catches	Number of samples	Catches	Number of samples		
1st quarter	385	150	0	72		
2nd quarter	604	132	8	320		
3rd quarter	1 611	170	95	213		
4th quarter	2 371	132	24	590		
Total	4 971	584	127	1 195		

4.5 Biological data

Owing to lack of means and capacity, none of the countries in the region has a formal sampling programme based on biological data from the commercial fisheries.

Length-frequency data are only available for the western stock (Ghana, Togo and Benin) from the series of surveys carried out by *R/V Dr. Fridtjof Nansen* between 1999 and 2006. However, Togo does have length-frequency data available for 2011, obtained from beach seine landings. Nigeria also has length-frequency data for 2006.

The range of average lengths of individuals present in the western stock varies between 5 and 9 cm. The maximum recorded length in the catches was 12 cm in Ghana in 2000.

4.6 Assessment

Method

The Schaefer logistic production model was used on an Excel worksheet (the model is described in FAO, 2012).

Northern stock

No assessment was made for the northern stock owing to the fact that the Working Group has not had any data on the CPUEs since the last assessment in 2009 (Table 4.2.1).

Western stock

Input data

The time series of total catches of anchovy (*Engraulis encrasicolus*) for the western stock (Benin, Côte d'Ivoire, Ghana and Togo) from 1990 to 2012 were used for the production model.

To test the data quality for the assessment, the Working Group carried out a preliminary analysis of available data. The abundance indices used to adjust the model are the CPUEs from the artisanal fisheries in Ghana and Togo. The initial parameters used for the assessment model were:

- *Engraulis encrasicolus*: $r = 3.00$, $K = 148\ 009$ tonnes, and $BI/K = 65$ percent.

Results

The model gave reliable results with the abundance indices of Ghana and Togo.

The two CPUEs represent the abundance variability estimated by the model during these years (Figure 4.6.1). As the results obtained are similar to the two CPUEs, the Working Group decided to maintain the results estimated with the CPUE from Togo for continuity in the 2009 assessment, and as a precautionary measure.

The results show that the current biomass is 85 percent of the corresponding biomass at $B_{0.1}$, and the fishing mortality observed in 2012 is 53 percent of the fishing mortality $F_{0.1}$. From this assessment, it appears that the stock is fully exploited.

Table 4.6.1: Summary of results for anchovy (*Engraulis encrasicolus*), western stock

Stock	$B_{cur}/B_{0.1}$	F_{cur}/F_{MSY}	$F_{cur}/F_{0.1}$	F_{cur}/F_{SYcur}
<i>Engraulis encrasicolus</i> (Western/CPUE Togo)	85%	48%	53%	45%

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

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

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

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

Discussion

The results show that the stock is fully exploited. However, in reality, strong fishing pressure has been put on this resource. There are also fluctuations in the western stock probably due to environmental factors. This species, as with that previously discussed, is essentially caught by beach seine and purse seine, whose fishing effort tend to increase. Moreover, these gear types are not selective.

Moreover, the catches of the artisanal fishery in Côte d'Ivoire are not available. The lack of data from this country affects the assessment of the western stock and consequently, the results of the model must be accepted with caution.

It should be noted that in the western subregion, there is no new information on scientific surveys since the last assessment of the Working Group in 2009.

Southern stock

Input data

Only the Congo has a series of anchovy catch data for the southern stock (Angola, the Congo, the Democratic Republic of the Congo, and Gabon) from 1998 to 2012. The other countries have sporadic data.

For the model fit, the Working Group used the total catch and the abundance index, and CPUE from the artisanal fishery in the Congo. Initial parameters for the assessment model were:

- *Engraulis encrasicolus*: $r = 1.94$, $K = 1\ 500$ tonnes, and $BI/K = 65$ percent.

Results

The model gave reliable results. The CPUE represents the abundance variability estimated by the model over these years (Figure 4.6.1). The model results show that the current biomass is 27 percent higher than the biomass corresponding to $B_{0.1}$, and the fishing mortality observed in 2012 represents 44 percent of the fishing mortality $F_{0.1}$. From this assessment, it appears that the stock is not fully exploited.

Table 4.6.2: Summary of results for anchovy (*Engraulis encrasicolus*), southern stock

Stock	$B_{cur}/B_{0.1}$	F_{cur}/F_{MSY}	$F_{cur}/F_{0.1}$	F_{cur}/F_{SYcur}
<i>Engraulis encrasicolus</i> (Southern/CPUE Congo)	127%	40%	44%	66%

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

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

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

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

Discussion

Even if the results show that the stock is not fully exploited in its current state, the Working Group notes that only the Congo has data for this species and that there is a lack of data from the other three countries, although anchovy appears to be present in the whole subregion. This situation can affect the results of the assessment. The model results should therefore be considered with caution.

4.7 Management recommendations

The Working Group recommends:

- For the western stock (Benin, Ghana and Togo), catches should not exceed the average of the last three years (56 000 tonnes).
- As a precautionary measure for the southern stock, catches should not exceed the average catch of the last three years of 790 tonnes.

4.8 Future research

As indicated in the last assessment, the Working Group recommends:

- To all countries, to undertake the data collection on catch and effort for the gear types that fish anchovy to better assess the stock.
- To countries such as Angola, Côte d'Ivoire, the Democratic Republic of the Congo, Gabon and Sierra Leone, to endeavour to provide the relevant data.
- To the countries, to continue the acoustic surveys of R/V *Dr. Fridtjof Nansen* and make biomass estimates for anchovy.
- To the countries, to carry out national surveys of depths of less than 15 m using appropriate methods.

5. HORSE MACKEREL AND OTHER CARANGIDS

The main species under consideration for the stock assessment of carangids are the *Caranx* spp., *Decapterus* spp. and *Trachurus trecae*. For the other carangid species or groups of species, only data on catch and effort will be presented.

5.1 Stock identity

The Working Group decided to consider five stocks: the northern stock (Guinea-Bissau, Guinea, Liberia and Sierra Leone) made up of *Decapterus* spp., *Caranx* spp., *Trachurus trecae* and other Carangidae; the western stock (Benin, Côte d'Ivoire, Ghana and Togo) made up of the same species; the central stock (Cameroon and Nigeria), consisting of *Caranx* spp. and other Carangidae; the Sao Tome stock; and the southern stock (Angola, the Congo, the Democratic Republic of the Congo and Gabon) consisting of *Trachurus trecae*, *Caranx* spp., other Carangidae and *Decapterus* spp. for the Democratic Republic of the Congo).

5.2 Fisheries

Catch and effort data for these stocks with total observed catches between 1990 and 2012 are shown in Tables 5.2.1a,b,c,d and Figures 5.2.1.a,b,c,d.

Total catch

It can be seen that, for *Decapterus* spp., the catches are basically all from the industrial fishery in the northern stock (Guinea and Sierra Leone), with an annual average of about 3 000 tonnes. The majority of catches in the southern CECAF area (mainly *Decapterus rhonchus*) are taken in Guinea. A large decrease can be seen in all catches from about 7 000 tonnes in 1998 to about 3 000 tonnes in 2007. From 2008 to 2012, the catches increased from about 3 000 tonnes to about 7 000 tonnes. For the western stock, the annual average is about 860 tonnes, caught in Ghana. For the central and southern stocks, the catches are insignificant.

For the group of *Trachurus* spp. species, most of the catches of *Trachurus trecae* are carried out in the stocks of the southern region, with an average of about 29 442 tonnes, mostly from the Angolan coast. In the southern region, catches decreased from 60 928 tonnes in 1990 to 3 013 tonnes and 2 733 tonnes in 2004 and 2010, respectively, but in 2012 increased to about 39 000 tonnes. In the western and northern regions, the catches increased by about 15 000 tonnes from 1990 to 2008, with about 32 000 tonnes in 2005, but decreased in 2012 in the northern region.

The other carangid species that are generally fished in the region are *Selene dorsalis*, *Chloroscombrus chrysurus* and *Caranx* spp. Total catches of these species saw an increasing trend, rising from 3 368 tonnes in 1991 to 18 700 tonnes in 2007. From 2008 to 2012, the catches decreased to 11 000 tonnes.

Effort

In Guinea and Sierra Leone these species are mainly fished by encircling gillnets and driftnets in the artisanal fishery. In Benin, Cameroon, Ghana, Nigeria and Togo, small carangids are mainly fished by beach seine and purse seine.

Most of the industrial fleets' effort is concentrated in the Guinean EEZ. The large pelagic trawlers that target horse mackerel come from eastern European countries (the Russian Federation and Ukraine). The nominal effort of this fleet (fishing days) decreased overall from more than 600 fishing days in 1996 to about 400 days in 2004, then recovered and increased to 900 days in 2005 before falling again to 600 days in 2007; in 2012, the fishing days increased to 1 567 days (Table 5.2.2).

5.3 Abundance indices

5.3.1 Catch per unit of effort

The CPUE, in tonnes per fishing day or positive trip, is calculated for each species or group of species in each stock where data are available. For *Decapterus rhonchus* and *Trachurus trecae*, the CPUE series is based on the nominal effort of the industrial pelagic fleet in Guinea (northern stock) and that of Liberia in the artisanal fishery.

In Angola, *Trachurus trecae* and *T. capensis* can be found; thus, in processing the data for Angola together with the other countries, *Trachurus* spp. was used instead of *T. trecae*.

5.3.2 Acoustic surveys

R/V Dr. Fridtjof Nansen

The R/V Dr. Fridtjof Nansen acoustic surveys provide abundance estimates for horse mackerel in the southern stock (Figure 5.3.2). The series of surveys of the *Trachurus capensis* species is very short; therefore, the results cannot be used to study long-term trends. The Working Group considers only *Trachurus trecae* in the southern stock, because it is a transboundary resource in Angola and Namibia. This abundance depends on the position of the Angola-Benguela Front.

The acoustic abundance index of *Trachurus trecae* showed an overall decreasing trend between 1996 and 2008, with very low levels in 2008 and 2009 when the lowest value over the whole period was recorded. From 2009 to 2013, *Trachurus trecae* showed an increase from 83 000 tonnes to 257 000 tonnes. The biomass might have increased in the last three years because the fishery was closed in 2010, and during the spawning season of 3–4 months each year.

5.4 Sampling of commercial fisheries

In the southern CECAF area, sampling of landings is carried out in all five stocks as all the countries are involved in this fishery.

Guinea-Bissau, Guinea, Liberia and Sierra Leone

In the industrial fisheries, fisheries observers are placed on board each licensed fishing vessel to record catch and effort data in logbooks for analysis. However, no information on the recent sampling intensity was available to the Working Group. Currently there are no data available to the Working Group on the number of samples collected for the estimation of total catch, and no analysis of sampling intensity could be made.

Côte d'Ivoire

No data on the artisanal fishery have been collected in recent years. The industrial fishery is monitored at the Abidjan fishing harbour, every day. The entry and exit data of vessels and fish sales slips are collected every two weeks by the research team from the Oceanological Research Centre to estimate the effort and catch per species.

Benin, Cameroon, Congo, Ghana, Nigeria and Togo

Sampling for catch and effort data collection is carried out all year round, and the data are analysed using the ARTFISH programme for all small pelagics, including horse mackerel and other carangids. Some countries have had computing problems with ARTFISH, and so use Excel to process their data.

Angola

Commercial catches of pelagic species are collected throughout the year by the semi-industrial and industrial fleets based on logbooks. The fish samples of the semi-industrial fleet (purse seiners) are collected weekly from the fleets to be selected randomly by the National Programme of the Biological Sampling of Commercial Fishery, principally in Benguela, Luanda and Namibe. For the industrial fleet (demersal), the samples are collected from every fleet during the landings at the Luanda Fish Port. The number of samples, weight of catch, weight of sample, and fleet number result are shown in Table 5.4.1.

Table 5.4.1 Sampling intensity of Angola *T. trecae*

Species: <i>T. trecae</i> – Purse seiners – Luanda	2009	2010	2011	2012	2013
Number of samples	12	–	14	3	3
Weight of sample (kg)	329.72	–	377.33	80.12	78.19
Weight of catch (kg)	43 100	–	31 050	8 400	76 500
Number of fleets	5	–	4	3	2
Species: <i>T. trecae</i> – Purse seiners –Benguela	2009	2010	2011	2012	2013
Number of samples	95	–	45	80	
Weight of sample (kg)	3 995	–	1 610	2 963	
Weight of catch (kg)	3 342 970	–	478 200	905 460	
Number of fleets	11	–	18	26	

5.5 Biological data

The length frequencies from the fishing fleets (semi-industrial and industrial) and the pelagic surveys carried out by R/V *Dr. Fridtjof Nansen* from 2009 to 2013 are available to this Working Group (Table 5.5.1).

5.6 Assessment

Assessments were carried out for *Decapterus* spp. northern stock, and *Trachurus trecae* – northern, western and southern stocks. For *Caranx* spp., no assessment for the Sao Tome stock was done this year, because there was no scientist from this country was present.

Method

The Schaefer dynamic production model on an Excel spreadsheet was used (model described in FAO, 2012).

The model requires a time series of total catch and abundance indices of the stock.

The estimates of total catch obtained by summing catches from different fleets from different countries were used by region/stock.

Decapterus spp.

Northern stock

Input data

The dynamic global model was applied to the total catch of *Decapterus* spp. with data from the CPUEs of the industrial pelagic trawlers of Guinea (period 1995–2011).

As data from Sierra Leone were not available to the Working Group, and the data series from Liberia was not continuous, the Working Group decided to disaggregate the northern stock to assess the *Decapterus* spp. stock of Guinea only. The initial parameters were:

- *Decapterus* spp. stock of Guinea: $r = 0.50$, $K = 50\,000$ tonnes, and $B/K = 60$ percent.

Results

The results of the model applied to the data for the *Decapterus* spp. species in Guinea indicate that the current biomass is 73 percent less than the biomass at $B_{0.1}$. The relationship between the current fishing mortality and $F_{0.1}$ is 176 percent, 76 percent more than the fishing mortality at $F_{0.1}$. The fishing mortality is greater than the fishing mortality coefficient that would provide a sustainable yield at the current biomass level (Table 5.6.1.a and Figure 5.6.1a). The results of the model indicate that the stock is overexploited.

Table 5.6.1a. Summary of results for the *Decapterus* spp. stock in Guinea

Stock/abundance index	$B_{cur}/B_{0.1}$	F_{cur}/F_{SYcur}	F_{cur}/F_{MSY}	$F_{cur}/F_{0.1}$
<i>Decapterus</i> spp. (Northern/CPUE Industrial Pelagic Trawler Guinea)	73%	132%	158%	176%

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

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

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

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

Discussion

The results of the model show that the *Decapterus* spp. stock in Guinea is overexploited. This species is not targeted by the fishery in Guinea, and is mainly caught as a bycatch in the industrial fishery.

Trachurus trecae

Northern stock

Input data

The input data on the total catches of *Trachurus trecae* (Cunene horse mackerel) in Guinea-Bissau, Guinea and Liberia were used for the period 1997–2012. Catches for Guinea-Bissau for the period 1998–1999 were not available. Data for Sierra Leone were not available.

The abundance indices used were the CPUEs from pelagic trawlers in Guinea. The Working Group considered that these data better reflect the abundance of this group of species than the CPUEs from the other types of fleets from the two countries. The values of the initial parameters were:

- *Trachurus trecae* northern stock: $r = 0.45$, $K = 130\,000$ tonnes, and $BI/K = 60$ percent.

Results

The adjustment of the model to the *Trachurus trecae* data was considered satisfactory. A summary of the results is presented in Table 5.6.1b and Figure 5.6.1b. The results show that current biomass (B_{cur}) represents 71 percent of the target biomass $B_{0.1}$. The current fishing mortality (F_{cur}) is 77 percent of the target fishing mortality ($F_{0.1}$) and is currently below the fishing mortality that would provide a sustainable yield at the current biomass level (F_{SYcur}).

Table 5.6.1b. Summary of the results of *Trachurus trecae*, northern stock

Unit/Abundance index used	$B_{cur}/B_{0.1}$	B_{cur}/B_{MSY}	F_{cur}/F_{SYcur}	F_{cur}/F_{MSY}	$F_{cur}/F_{0.1}$
<i>Trachurus trecae</i> (Northern/CPUE from pelagic trawlers in Guinea)	71%	78%	57%	69%	77%

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

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

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

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

Discussion

The results show that the *Trachurus trecae* stock is overexploited even though last year's catches were low compared with those of the last ten years. If the fishing effort remains at this level with the same environmental conditions, an increase in the biomass can be expected next year. However, catch data from Guinea-Bissau were not available for the period 1998–99. The adjustment could have better reflected the actual situation if these data had been made available. The results of the model indicate that the stock is overexploited.

Western Stock

Input data

The input data were the total catch data on *Trachurus trecae* from the artisanal, inshore and industrial fisheries for the period 1990–2012 for the four countries. For the assessment, the CPUEs from Ghana's inshore fishery and artisanal fishery were used.

Assessments

The assessments did not provide any reliable results as the model did not adjust well to the data available. It was, however, noted that a general decrease in catches could be observed over the last five years.

Southern Stock

Input data

The input data were the total catch data on *Trachurus trecae* for the period 1990–2012 for the four countries in the southern subregion. The following data were used to estimate the total catch: the artisanal fisheries in Gabon (2003–08), the Democratic Republic of the Congo (1999–2012), the Congo (1995–2005) as well as artisanal (1997–2012), purse seiners (1990–2012), pelagic trawlers (1998–2004) and demersal trawlers (1998–2011) for Angola.

The CPUE used was the acoustic surveys' abundance index estimated by R/V *Dr. Fridtjof Nansen* (1990–2012) in Angola (June–July surveys). The initial parameters were:

- *Trachurus trecae* southern stock: $r = 0.45$, $K = 400\ 000$ tonnes and $BI/K = 60$ percent.

Results

The results of the model applied to the data for *Trachurus trecae* in the southern area are presented in Table 5.6.1c. The model provides a reasonably good fit to the data available. The results of the assessment indicate that the current biomass level B_{cur} of the stock is 43 percent of the biomass at $B_{0.1}$, and the ratio between current fishing mortality and $F_{0.1}$ is 92 percent.

Table 5.6.1c. Summary of results for *Trachurus trecae* , southern stock

Unit/Abundance index used	$B_{cur}/B_{0.1}$	B_{cur}/B_{MSY}	F_{cur}/F_{SYcur}	F_{cur}/F_{MSY}	$F_{cur}/F_{0.1}$
<i>Trachurus trecae</i> (Southern/R/VDr. Fridtjof Nansen [1990-2012] in Angola [June–July surveys])	43%	48%	54%	83%	92%

$B_{cur}/B_{0.1}$:	Ratio between the estimated biomass for the last year and the biomass corresponding to $F_{0.1}$.
F_{cur}/F_{MSY} :	Ratio between the fishing mortality coefficients observed over the last year of the series and the coefficient that would provide a maximum sustainable yield over the long term.
$F_{cur}/F_{0.1}$:	Ratio between the fishing mortality coefficients observed over the last year of the series and $F_{0.1}$.
F_{cur}/F_{SYcur} :	Ratio between the fishing mortality coefficients observed over the last year of the series and the coefficient that would provide a sustainable yield at the current biomass level.

Discussion

The model shows that the stock is overexploited. However, the catches of this species are not fully recorded. Survey data show a general decreasing trend over the time series until 2011, followed by an increase in biomass for 2012 and 2013. Currently, the fishing mortality is lower than what would produce a sustainable yield at the current biomass level, which could lead to an improved situation if the general conditions remain stable.

5.7 Management recommendations

Decapterus spp.

The results show that the stock of *Decapterus* spp. (only catch data from Guinea) is overexploited, and the Working Group recommends that, as a precautionary measure, catches should be decreased. The Working Group maintains the 2009 recommendation that catches should not exceed 3 000 tonnes.

Trachurus trecae and other Carangidae

Northern stock (Guinea-Bissau, Guinea, and Liberia)

As a precautionary measure, the Working Group recommends no increase in catches of this species above the 2012 level (10 000 tonnes), this in order to allow the stock to grow.

Western stock (Côte d'Ivoire, Ghana, Togo, Benin)

No reliable results from the assessments. Catches have decreased over the last five years. As a precautionary measure, catches of this species should not be increased above the average of the last five years (12 000 tonnes).

Southern stock (Angola, Congo, Democratic Republic of the Congo, and Gabon).

This stock is overexploited. Survey data show a general decreasing trend over the time series until 2011, followed by an increase in biomass for 2012 and 2013. Catch levels of this species should not be increased, this in order to allow the stock to recover.

5.8 Future research

The Working Group maintains the recommendations of the previous Working Group (2009) and recommends carrying out the following research:

- Support sampling programmes in order that they cover total catch of all the main carangid species, including horse mackerel, for all fleets in all countries of the southern CECAF area.
- Continue biological data collection for biological studies (growth, reproduction, feeding) on the main carangid species and make these data available to the Working Group by the next meeting.
- Begin sampling catches and discards on board all vessels fishing horse mackerel owing to problems arising from underdeclaration of catch, especially of juveniles.

6. GENERAL CONCLUSIONS

As a basis for providing scientific advice for fisheries management, there is generally a need for information on the status and development of the various fish stocks. To manage fisheries in a sustainable way, there is also a need for knowledge of the status and development of the fishing pressure on the different fish stocks.

In many regions of the world, all this information is not readily available. For some fish stocks, a lot of information exists, both on stock status and on fishing pressure, while for many stocks such information is limited. To compile all kinds of information on the fish resources, and turn it into useful information for managers, poses a challenge, and especially so if the quality of the basic information is poor. Sometimes, the basic data are so limited and inadequate that there is hardly any relevant information that can be used as a basis for management.

To assess fish stocks and the fishery in a reliable way, there is generally a need to have a reliable stock definition and to have a time series of data for the defined stocks. This occurs because it is the trends, or the lasting changes in the specific fish stocks that are of interest and that may be changed by managing the fisheries. Therefore, it is important to establish a reliable time series of abundance indices and catch statistics for each stock. A time series needs to be at least five years long before it can be used as reliable information on any trends, and therefore, it takes time to establish sound basic information to be used in fish stock assessments.

In the area assessed by this Working Group, there are major challenges in obtaining reliable information from the available data.

Similarly to the previous Working Group in 2009, emphasis was this year put on the development of the database for the different fish stocks. Nevertheless, a number of assessments were made for some of the main stocks using a dynamic production model. For some of the species/stocks, the model did not produce reliable results owing to insufficient and inconsistent input data. The results of the dynamic production model depend strongly on the quality of the data, a quality of data that the Working Group does not have at its disposal. These data limitations must be kept in mind when interpreting the results of the assessments. For some stocks, only catch trends could be analysed owing to the lack of effort information.

Fishery-dependent information is based on catch statistics, effort data and the biological samples that are taken in the various fisheries, such as length measurements, etc. From these data, it is possible to obtain information relevant for fish stock assessments such as total catch, length groups harvested (and quantity thereof), CPUE, etc. The Working Group appreciates the effort made to obtain all these data, which are of the utmost importance for fish stock assessment and management; however, some deficiencies were noted. These deficiencies relate to, among others, incomplete (e.g. owing to incomplete sampling or under-reporting) or, in the case of some countries, lack of catch and effort data for some species/stocks of importance to the region. Inconsistencies between different data sets were still observed, and low sampling intensity and coverage was reported for several countries, especially in artisanal fisheries. Attention should be given to the aforementioned issues and, in particular, efforts should be made to verify and update existing catch and effort series, and to bring about one reliable series of total catch and effort data for stock assessments. An effort should also be made to ensure that catch and effort data are reported from all fleet segments. A more in-depth analysis of the CPUE series is also encouraged in order to facilitate the application of the assessment models.

In general, biological sampling of landings from the region is almost non-existent. For some species and stocks, length information from catches exists, but usually only for one or a limited number of years. Length data and other biological data are available from research surveys for species such as the two *Sardinella* species and *Trachurus trecae*. Before future meetings, all length data should be analysed in more detail to see if it would be possible to apply structural models to those stocks.

In addition to the fisheries-dependent information, the Working Group also has access to fishery-independent data, from the surveys by the R/V *Dr Fridtjof Nansen*. The Senegalese R/V *Itaf Deme* has also carried out acoustic surveys in some countries of the subregion since the last meeting in 2009 (Benin, Côte d'Ivoire, Ghana, Togo in 2012, and Guinea-Bissau in 2011 and 2013). The reports from these surveys were not all available to the Working Group. Survey information is very valuable and in many cases represents the most important information on the status and development of the pelagic fish stocks, particularly when time series are available.

The advice for the stocks is given in relation to reference points. For the sake of comparability and consistency, the reference points chosen were the same as those used in the FAO Working Group for the Assessment of Small Pelagic Fish off Northwest Africa. The advice for each stock gives guidelines for managers in the management of the pelagic stocks in a way to make them develop in a direction where each stock is fished at an optimum level. The advice for each stock is given in terms of catch levels. It was noted that for shared stocks, such as many of the pelagic stocks, formal agreements on sharing arrangements would have to be made and management put into place. Moreover, many countries apply effort measures instead of catch measures, and it was noted that the catch advice can also be addressed through effort measures depending on the exigencies of the different countries.

Finally, the Working Group noted that for some species/stocks in the southern CECAF area, observed data deficiencies in catch and effort data for some countries were related to the relatively lower importance of these species to the countries concerned. The Working Group should therefore carefully review the species/stocks adopted at the first meeting in 2006 (FAO, unpublished report) to better focus future assessments.

A summary of the assessments and management recommendations by the Working Group is presented in Table 6.1.

Table 6.1: Summary of assessments and management recommendations

Stock	Last year catch ¹ (tonnes) (5 year average)	$B_{cur}/B_{0.1}$ (%)	$F_{cur}/F_{0.1}$ (%)	Assessment	Management recommendations
Sardinella					
<i>S. aurita</i>					
West ² (Côte d'Ivoire, Ghana, Togo and Benin)	35 539 (33 304)	82	46 (CPUE Ghana inshore)	Stock is overexploited. Biomass increased in 2012	As a precautionary measure, do not increase catch level above the average of the last five years (33 000 tonnes) to allow the stock to grow
Central (Nigeria)	7 031 (5 934) (average 4 years due to problem with 2008 data)	–	–	No assessment made as no CPUE series is available. Trends in catches show a general increase since 2007	As a precautionary measure, do not exceed the average of the 4 last years (5 934 tonnes).
<i>S. maderensis</i>					
West (Côte d'Ivoire, Ghana, Togo and Benin)	13 854 (12 953)	105	106 (CPUE Ghana artisanal)	Stock is fully exploited. Given that this species is caught together with <i>S. aurita</i> which is considered overexploited, caution is called for.	As a precautionary measure, catch level should not exceed the average of the 5 last years (13 000 tonnes).
Central (Nigeria)	13 969 (14 114)	–	–	No assessment made as no CPUE series is available. Trends in catches show a stable trend last years.	As a precautionary measure, do not exceed the average of the 5 last years (14 000 tonnes).

Stock	Last year catch ¹ (tonnes) (5 year average)	B _{cur} /B _{0.1} (%)	F _{cur} /F _{0.1} (%)	Assessment	Management recommendations
<i>Sardinella spp.</i>					
North (Guinea-Bissau, Guinea, Sierra Leone and Liberia)	44 090* (39 743)	157	48 (Guinea-Bissau total catch)	The Working Group adopted the view that the stock is fully exploited. The results of the model show that the stock is not fully exploited. However, considering the uncertainties in the data and the lack of information on the fishery from Sierra Leone and the artisanal fisheries in Guinea-Bissau and Liberia, the Working Group decided to take a precautionary approach and adopted that the stock is fully exploited	As a precautionary measure, do not exceed current fishing level. As the current catch information is uncertain, the Given the uncertainties in the data, the Working Group did not make a specific catch recommendation.
South (Gabon, Congo, Democratic Republic of the Congo and Angola)	116 886 (80 824)	116	94 (CPUE Nansen)	Stock is fully exploited. Biomass has shown decreasing trend since 2006. The 2012 catch is the highest of the time series.	As a precautionary approach, the recommendation is not to exceed catch level of the average of the last 5 years (80 000 tonnes)
<i>Bonga (E. fimbriata)</i>					
North (Guinea)	59 645 (44 638)	111	110	Stock is fully exploited	As a precautionary measure, do not increase catches above the average of the last 5 years (44 000 tonnes).
Central (Nigeria)	23 235 (23 550)	–	–	No assessment made, but catches have been stable in the last few years.	As a precautionary measure, do not exceed the average of the last 5 years (24 000 tonnes).
West (Côte d'Ivoire, Ghana, Togo and Benin)	1 028 (1 875)	–	–	No reliable results from model. Catches fluctuate annually.	No specific recommendation was made due to the uncertainties in the data. Close monitoring of the stock is recommended
South (Gabon, Congo, Democratic Republic of the Congo)	17 559 (14 288)	114	95	Stock is fully exploited.	As a precautionary measure, do not increase catches of this species above the average of the last 5 years (14 000 tonnes).
<i>Anchovy (E. encrasicolus)</i>					

West (Benin, Côte d'Ivoire, Ghana, and Togo)	56 064 (54 050)	85	53 (CPUE Togo)	Stock is fully exploited	Catch level should not exceed the average level of the 3 last years (56 000 tonnes).
South Congo	993 (692)	127	44 (CPUE Congo artisanal)	Not-fully exploited. Can sustain an increase in exploitation	As a precautionary measure, catch level should not exceed the average catches of the last 3 years (790 tonnes).
Horse mackerel and other Carangidae					
<i>Trachurus trecae</i>					
North (Guinea-Bissau, Guinea, and Liberia) (NO CATCH SL)	9 654 (17 382)	71	77 (Guinea pelagic trawler)	The results of the model indicate that the stock is overexploited. Catch last year low compared with catches over the last 10 years.	As a precautionary measure, do not increase catches of this species above the 2012 level (10 000 tonnes), in order to allow the stock to grow.
West (Côte d'Ivoire, Ghana, Togo, Benin)	13 011 (12 128)	–	–	No reliable results from assessments. Catches have decreased in the last 5 years.	As a precautionary measure, do not increase catches of this species above the average of the last 5 years (12 000 tonnes).
South (Angola, Congo, Democratic Republic of the Congo and Gabon)	39 210 (21 660)	43	92	Overexploited. Survey data shows a general decreasing trend over the time series until 2011, followed by an increase in biomass for 2012 and 2013.	Catch levels of this species should not be increased, in order to allow the stock to recover
<i>Decapterus spp.</i>					
North <i>Decapterus spp.</i> (Guinea)	6 679 (4 297)	73	176	Overexploited	Catches should be decreased, and the Working Group maintains the 2009 recommendation that catches should not exceed 3 000 tonnes.

¹ 2012.² Assessment made up to 2011.

1. INTRODUCTION

La troisième réunion du Groupe de travail FAO/COPACE sur l'évaluation des petits pélagiques – sous-groupe Sud s'est tenue à Pointe Noire, Congo, du 17 au 23 mars 2014.

Le Groupe de travail sur les ressources pélagiques 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, au Nigéria du 1 au 3 novembre 2000 (FAO Comité des pêches pour l'Atlantique Centre-Est, 2001). La première réunion du Groupe de travail s'est tenue à Limbé, Cameroun, du 25 septembre au 1 octobre 2006.

L'objectif global du Groupe de travail est de contribuer à une meilleure gestion des ressources de petits pélagiques en Afrique de l'Ouest à travers l'évaluation de l'état des stocks et des pêcheries afin d'assurer une utilisation durable de ces ressources au profit des pays côtiers.

Les espèces évaluées par le Groupe sont les suivantes: les sardinelles (*Sardinella aurita*, *Sardinella maderensis* et *Sardinella* spp.), l'éthmalose (*Ethmalosa fimbriata*), l'anchois (*Engraulis encrasicolus*) et le chinchard (*Trachurus trecae*) et *Decapterus* spp., dans la zone s'étendant entre la frontière nord de la Guinée-Bissau et la frontière sud de l'Angola.

La réunion a été financée par le Programme poisson du projet du NEPAD et de la FAO financé par l'Agence suédoise pour le développement international (SIDA) et organisée par la FAO en collaboration avec la Direction générale des pêches de la République du Congo.

Au total, 14 chercheurs de 13 pays et de la FAO ont pris part à la réunion.

1.1 Termes de référence

Les termes de référence du Groupe de travail qui ont été adoptés par le Sous-Comité du COPACE (FAO Comité des pêches pour l'Atlantique Centre-Est, 2001) sont:

1. Mettre à jour les statistiques sur les captures et l'effort de pêche par pays et par espèce.
2. Consolider et mettre à jour les informations biologiques sur les captures, en particulier pour la longueur et l'âge, si elles sont disponibles. Procéder à une analyse des tendances et de la qualité des données disponibles.
3. Sélectionner les sources de données et les méthodes d'évaluation les plus fiables.
4. Evaluer l'état actuel des différents stocks dans la sous-région en utilisant l'information sur les captures et l'effort, les données biologiques et les données des campagnes disponibles.
5. Présenter les différentes options en matière d'aménagement des différents stocks, et souligner les effets à long et court termes.
6. Identifier les lacunes au niveau des données à corriger lors des futures réunions du Groupe de travail.

1.2 Participants

Williams	Akambi Bamikole	Nigéria
António	Barradas	Angola
Ana Maria	Caramelo	FAO/Rome
Alvin S.	Jueseah	Libéria
Jean de Dieu	Lewembe	Gabon
Jean	Samba	République du Congo
Kossi	Maxoè Sedzro	Togo
Victor	Okpeitcha	Bénin
Merete	Tandstad	FAO/Rome
Joanny	Tapé (Président)	Côte d'Ivoire
Reidar	Torensen	Norvège

Sory	Traoré	Guinée
Jean	Tsomba Dihonga	République démocratique du Congo
Samatha	Vida Osei	Ghana

Les noms et les adresses complètes de tous les participants figurent à l'annexe 1.

1.3 Définition de la zone de travail

La zone évaluée par le Groupe de travail est la partie méridionale de l'Atlantique Centre-Est (zone COPACE), délimitée par la frontière du nord de la Guinée-Bissau et le sud de l'Angola.

1.4 Structure du rapport

Un paragraphe est consacré à chaque principal groupe d'espèces (sardinelles, ethmalose, anchois, chinchards et autres carangidés). Pour chaque espèce, des informations standardisées sont fournies sur l'identité du stock, les pêcheries, les indices d'abondance, l'échantillonnage, les données biologiques, l'évaluation, les recommandations en matière de gestion et la recherche future.

1.5 Vue d'ensemble des pêcheries et des captures

Les captures totales des principales espèces de petits poissons pélagiques étudiées durant cette réunion ont enregistré une réduction de 16 pour cent entre 2007 (511 000 tonnes) et 2012 (429 000 tonnes). Toutefois, la tendance observée depuis 1999 est plutôt stable, certaines années enregistrant des captures supérieures (1996 et 2003) ou inférieures à la moyenne (figure 1.5.1a). Les captures totales de petits pélagiques pour la période 1990-2012 ont fluctué autour de 467 000 tonnes.

La sardinelle ronde (*S. aurita*) constitue près de 15 pour cent du total des captures de petits pélagiques, se classant ainsi comme l'un des petits poissons pélagiques les plus importants dans la région. Le total des captures de sardinelles rondes a fluctué entre 35 000 et 237 000 tonnes au cours de la période 1990-2012, avec une moyenne d'environ 102 000 tonnes. La tendance générale est une diminution relativement stable (avec des fluctuations) des captures de cette espèce depuis 1999, le total des captures débarquées étant d'environ 66 000 tonnes en 2012 (figure 1.5.1a).

Les captures de sardinelle plate (*S. maderensis*) en 2012 étaient de 36 000 tonnes contribuant à environ 8 pour cent au total des captures des principaux petits poissons pélagiques de la région. Par rapport aux captures totales de 2007, les captures de la sardinelle plate sont de 38 pour cent inférieures à la moyenne pour la période 1990-2012 qui était de 49 000 tonnes. Certains pays font état de captures globales pour *Sardinella* spp. sans séparer les espèces. Cela peut être trompeur lorsque l'on compare les captures de *S. aurita* et de *S. maderensis*. Cependant, pour les pays qui fournissent des données par espèce, *S. aurita* reste l'espèce la plus capturée.

L'anchois et l'ethmalose sont des espèces très importantes dans la région sud du COPACE. Les captures totales d'anchois en 2012 approchaient les 58 000 tonnes, une augmentation d'environ 290 pour cent par rapport à 2007 (figure 1.5.1a). Cette augmentation peut être liée aux fluctuations caractérisant les stocks d'anchois. Une moyenne de 67 000 tonnes d'anchois a été enregistrée pour la période analysée. Les captures d'ethmalose en 2012 représentaient environ 21 pour cent du total des captures de petits pélagiques dans la sous-région (88 000 tonnes). L'ethmalose, espèce d'estuaire est principalement ciblée par les pêcheurs artisanaux opérant dans toute la sous-région. Les captures totales d'ethmalose dans la sous-région étaient de 151 000 tonnes en 2007, ce qui constitue une diminution d'environ 21 pour cent.

Le chinchard de Cunène représente environ 3 pour cent (environ 11 000 tonnes) du total des captures des principales espèces de petits poissons pélagiques en 2012. L'évolution des captures fluctue au cours de la période 1990-2012 et montre une diminution générale. Les captures totales de chinchard

dans la sous-région étaient de 29 000 tonnes en 2012, ce qui constitue une augmentation d'environ 8 pour cent par rapport aux captures de 2007 (27 000 tonnes).

Trachurus sp. représente environ 9 pour cent (38 000 tonnes) du total des captures des principales espèces de petits poissons pélagiques en 2012. La tendance montre une fluctuation au cours de la période 1990-2012, avec une augmentation de 140 pour cent en 2012 par rapport à 2007 (15 000 tonnes).

Guinée-Bissau

Pêcheries

La pêche artisanale est considérée comme primordiale pour l'alimentation de la population guinéenne, elle a un impact sur l'économie nationale et contribue à la création d'emplois et à la génération de revenus pour les familles.

Une étude sur les pêcheries artisanales a recensé 5 000 à 10 000 pêcheurs et 650 à 2 500 pirogues et indique que les taux de captures varient entre 30 000 et 52 000 tonnes. Les types de pirogues identifiés sont les *botes*, les pirogues monoxyles, les pirogues monoxyles améliorées de type *nhominca* et *salam*. Elles mesurent entre 1 et 20 m de long.

Les poissons capturés par les pêcheurs artisanaux sont en grande partie transformés en quatre types de produits: salé-fumé-séché (poisson fumé), séché-fermenté (escalade), séché (sesséké), poisson salé, en raison des problèmes d'approvisionnement en glace et de conservation qui existent dans certaines zones.

Malgré l'absence de données sur les captures de 2008 à 2012, due au manque de fonds pour la recherche, un grand projet au niveau de la pêche artisanale a été mis en place, notamment dans le cadre du projet de bases de données unifiées de la pêche sous-régionale et continentale de l'UEMOA¹, dans le cadre duquel l'enquête a été réalisée au niveau de la pêche artisanale et du projet Sud Rias, financé par l'Union Economique et Monétaire Ouest Africaine (UEMOA) et exécuté sur la base du Centro de Investigação Pesqueira Aplicada (CIPA) avec l' Union internationale pour la conservation de la nature (UICN), Cacheu, Buba et le fonds d'investissement Cacine et la Fondation MAVA arrivé à sa phase finale.

La Guinée-Bissau ne possède pas de flotte de pêche industrielle. Les principaux accords de pêche ont été passés avec la Communauté économique européenne (Espagne, Grèce, Italie, Portugal), et ont expiré à la fin 2012 et avec l'ex Union Soviétique, la Chine, les pays africains (le Gambie, Sénégal, et Sierra Leone).

Par ailleurs, le nombre de navires russes a diminué de 2000 à 2012. Ils ont été remplacés par des navires battant pavillon du Belize, de Panama, du République de la Corée et des Comores, responsables des pêcheries industrielles de petits pélagiques.

Captures

Durant 2007 à 2010, un accroissement global des captures de la flotte industrielle étrangère dans la Zone économique exclusif (ZEE) de la Guinée-Bissau a été observé, avec des captures annuelles moyennes de 26 000 tonnes. Les captures les plus importantes ont été enregistrées en 2005 (autour de 43 000 tonnes).

Les deux espèces/groupes d'espèces les plus capturées par les pêcheries artisanales sont l'ethmalose et *Mugil* spp., l'ethmalose étant la plus importante. Elle est transformée en produits fumés et commercialisée dans le pays et dans la sous-région. Les captures de la pêche industrielle sont dominées par le chinchard du Cunène (*Trachurus trecae*, 28 pour cent), les sardinelles (*Sardinella* spp., 65 pour cent), le maquereau (*Scomber japonicus*, 1,7 pour cent), les carangues du

¹ UEMOA: União Econômica e Monetária do Oeste Africano.

Sénégal (*Caranx* spp., 4 pour cent). Ces espèces ont représenté 97 pour cent des captures durant la période 2008-2012.

Les 3 pour cent restants comprennent notamment les espèces suivantes: *Pomatomus saltatrix*, *Rachycentron canadum*, *Somberomorus tritor*, *Lichia amia*, *Orcynopsis unicolor*, *Eucinostomus melanopterus*, *Trachinoptus* spp., *Elops lacerta* et *Mugil* spp., dont les captures moyennes sont estimées à environ 26 000 tonnes (figure 1.5.1b).

Estimation des captures totales

Pas de données disponibles au groupe de travail.

Guinée

Pêcheries

Les pêcheries artisanales ciblant les petits pélagiques disposent d'une flottille littorale (opérant dans les estuaires et les zones d'une profondeur de 10 m maximum) et d'une flottille côtière (opérant dans les eaux d'une vingtaine de mètres de profondeur). Les bateaux utilisés sur le littoral sont les *kourous*, les *gbankenji* et les petits *salan* à voile. Ces embarcations sont rarement équipées de moteur. Les bateaux côtiers sont les *flimbote* et les grands *salan*. Ils sont tous équipés de moteurs de 25 CV ou plus. La pêche artisanale pélagique en Guinée se pratique principalement à l'aide de cinq types d'engin: le filet maillant dérivant pour l'ethmalose, le filet maillant encerclant pour l'ethmalose, le filet maillant encerclant pour le mullet, le filet maillant encerclant pour l'otolith bobo et le filet tournant. Les filets maillants dérivants et les filets maillants encerclants pour l'ethmalose font partie des engins les plus utilisés pour la pêche côtière des petits pélagiques de la Guinée. Le nombre de bateaux du secteur artisanal pêchant les espèces côtières de petits pélagiques s'est accru, passant de 1 275 embarcations en 1995 à 3 600 en 2012.

La flottille industrielle se compose de chalutiers pélagiques d'une longueur variant entre 65 et 88 m et d'une capacité de 1 600 à 2 300 tonneaux de jauge brute (TJB). Ces chalutiers sont de gros navires industriels équipés de moteurs d'une puissance qui dépasse souvent les 2 000 CV. De deux à six chalutiers pélagiques opèrent chaque année dans les eaux guinéennes depuis 1995. Ces chalutiers proviennent de l'ex-Union Soviétique (en particulier de l'Ukraine et de la Fédération de Russie) et sont affrétés par des opérateurs guinéens.

Captures

L'ethmalose constitue la plus grande partie des captures de petits pélagiques. Elle est ciblée exclusivement par les pêcheries artisanales et représentait, en 2012, 65 pour cent des captures totales de petits pélagiques. Les captures d'ethmalose² ont subi une baisse et sont passées de 53 000 tonnes en 2003 à 11 300 tonnes en 2005 avant de connaître une reprise progressive pour atteindre une valeur de 60 000 tonnes en 2012 (figure 1.5.1c). La moyenne des captures d'ethmalose des cinq dernières années (2008-2012) se situe autour de 45 000 tonnes. Une tendance à la hausse des captures a été observée aussi bien au cours de ces cinq dernières années que sur toute la période 1995-2012.

En 2012, la sardinelle ronde était la deuxième espèce la plus pêchée, avec un total de 12 200 tonnes, représentant 13 pour cent des captures totales de petits pélagiques de Guinée. Les captures de sardinelles ont augmenté et sont passées de 4 000 à 7 600 tonnes entre 2003 et 2005, mais elles ont baissé d'une année à l'autre à partir de 2004 et ont été estimées à 1 900 tonnes en 2008. A partir de 2008, elles ont connu une reprise et ont atteint 12 200 tonnes en 2012. La moyenne des captures au cours des cinq dernières années est de 7 800 tonnes et la tendance globale pour la période 1995-2012 se caractérise par une augmentation des captures de sardinelles rondes.

La sardinelle plate représente 6 pour cent de l'ensemble des captures de petits pélagiques, ce qui correspond à une valeur de 5 700 tonnes. Les captures ont affiché une baisse progressive et sont passées de 3 700 tonnes en 2003 à environ 700 tonnes en 2005 (55 pour cent de moins par rapport à

² Les données relatives aux débarquements d'ethmalose pour la période 1995-2004 ont été revues et corrigées.

2004), puis elles ont connu une reprise et ont atteint les 5 700 tonnes en 2012. La moyenne des captures au cours des cinq dernières années était de 4 900 tonnes, avec une augmentation des captures pour cette période. La tendance générale des captures de sardinelle plate se caractérise par une augmentation pour la période 1995-2012.

Les captures totales de chinchards *Decapterus* spp. et *Trachurus* spp. représentaient en 2012 respectivement 7 et 2 pour cent des petits pélagiques débarqués en Guinée. La moyenne de ces captures au cours des cinq dernières années est respectivement de l'ordre de 4 300 et de 1 300 tonnes. Les captures de chinchards ont connu une tendance à la hausse au cours des cinq dernières années. La tendance globale des captures se caractérise par une légère baisse sur toute la période 1995-2012 (figure 1.5.1c).

Estimation des captures totales

Les captures totales de la pêche artisanale maritime sont estimées à partir des données d'activité et de débarquement collectées selon un plan d'échantillonnage stratifié au niveau de 21 ports de pêche jugés représentatifs de tous les ports de pêche de la Guinée. Ces données sont extrapolées à l'ensemble du littoral guinéen sur la base du recensement annuel des navires de la pêche artisanale maritime en activité.

Les captures totales de la pêche industrielle sont estimées à partir des données d'activité et de captures collectées par un groupe d'observateurs embarqués sur les navires de pêche choisis selon un plan d'échantillonnage stratifié. Ces données sont extrapolées à tous les navires de pêche autorisés à pêcher sur la base de leurs efforts de pêche.

Libéria

Pêcheries

Le littoral du Libéria s'étend sur environ 579 kilomètres du comté du Grand Cape Mount, à la frontière du Libéria et de la Sierra Leone au comté du Maryland, à la frontière du Libéria et de la Côte d'Ivoire. Le plateau continental a une forme irrégulière (étroite à certains endroits et plus large à d'autres). Les pêcheries maritimes du Libéria se subdivisent en pêcheries industrielles et artisanales. La flotte industrielle est principalement constituée de crevettiers à double gréement et de chalutiers de pêche démersale ciblant les crevettes et les espèces démersales comme la sole, les crevettes, les grondeurs, les vivaneaux et les tambours. Cette flotte a connu des variations de taille et de jauge brute allant de 90 à 300 tonnes au cours des années. En 2013, la flottille artisanale était constituée de 2 805 pirogues. De même, la flotte industrielle totale enregistrée était de sept navires en 2011. Les pêcheurs artisanaux ciblent principalement les petits poissons pélagiques et opèrent dans les 6 miles nautiques (zone d'exclusion côtière) de la partie de la ZEE qui a été exclusivement réservée aux activités de pêche artisanale.

Les espèces de petits pélagiques capturées sont notamment *Sardinella* spp., *Trachurus trecae*, *Scomber japonicus*, *Selene dorsalis*, *Ethmalosa fimbriata* et *Decapterus* spp. Les pêcheurs artisanaux utilisent principalement des petites pirogues de 7 m, contenant 1 à 3 pêcheurs qui utilisent des pagaies ou équipent leur pirogue d'un petit moteur hors-bord. Les principaux engins utilisés par ce segment de la flottille sont des lignes à la main et des filets maillants. Les pirogues plus grandes d'environ 12 m et équipées de moteurs hors-bord de 25 ou 40 CV, ciblent les petits poissons pélagiques à l'aide de filets à anneaux et filets tournants. Cette pêche est pratiquée principalement par les pêcheurs *Fanti* du Ghana et leurs prises constituent environ 40 pour cent des captures totales artisanales en poids. Il n'existe pas d'estimations des captures totales réalisées par les pêcheurs artisanaux au Libéria pour les périodes récentes. Les estimations disponibles pour les années antérieures sont considérées comme des exemples de valeurs et ne représentent pas le total des captures.

Captures

Les captures totales des principales espèces de poisson pélagique au Libéria montrent des fluctuations de 2000 à 2013. Les estimations totales de captures pour la pêche artisanale ne sont pas disponibles pour ces dernières années, et les valeurs des périodes antérieures semblent seulement être des échantillons et ne représentent pas les captures totales. Un accroissement global des captures totales a été observé au cours de la période 1997-2004, qui sont passées de 648 tonnes en 1997 à 2 523 tonnes en 2004. Les captures fluctuent ensuite après 2004. Les captures totales moyennes des espèces de petits pélagiques de 2005 à 2013 sont de 914 tonnes. Les captures maximales de petits pélagiques ont été observées en 2007, passant de 1 157 tonnes en 2006 à 3 109 tonnes en 2007, ce qui représente environ 169 pour cent d'augmentation (figure 1.5.1e). Une tendance à la baisse des captures de petits pélagiques a été observée sur la période 2007-2013, passant de 3 109 tonnes en 2007 à 117 tonnes en 2013.

Estimation des captures totales

Les données sur les captures totales de la pêche industrielle hauturière ont été recueillies par les observateurs³ affectés à bord des navires de pêche industrielle. A la fin de chaque sortie de pêche, les observateurs reportent les données à l'unité responsable (appelé le «tableau de bord») afin qu'elles soient compilées dans la base de données de la pêche maritime puis analysées de manière plus approfondie. Depuis 2009, les captures totales de la pêche artisanale sont calculées à partir d'un système basé sur un échantillonnage des pêches effectué tous les six mois. Les échantillons sont réalisés à partir de différents sites de débarquement sélectionnés et relevés pour toute la côte (figure 1.5.1d).

Côte d'Ivoire

Pêcheries

Bien que la Côte d'Ivoire soit dotée de pêcheries artisanales, elle n'a communiqué aucune donnée en raison d'un suivi insuffisant, notamment durant ces dernières années: les débarquements sont présentés sous les rubriques «poissons» et «crustacés» en mélangeant les données de captures lagunaires et maritimes. La flottille industrielle se compose d'une vingtaine de navires de plus de 40 ans dont la majorité fait partie du parc national. Ces bateaux utilisent des chaluts de surface et, plus récemment, des filets maillants encerclants de surface et opèrent sur tout le littoral à plus de 4 mille marins de la côte. Depuis 2008, la flottille industrielle ciblant les petits pélagiques est dominée par les sardiniers chinois.

Captures

La flottille industrielle débarque toutes ses captures dans le port d'Abidjan tôt le matin, et ce jusqu'à 9 h. La production industrielle est largement dominée par les sardinelles rondes qui constituent plus de 60 pour cent des captures. Les captures de cette espèce ont diminué et sont passés de 9 000 à 4 600 tonnes durant la période 2003-2007 (figure 1.5.1e).

Estimation des captures totales

Les bordereaux de vente de tous les débarquements sont collectés par la Direction des pêches et de l'aquaculture qui publie un annuaire des statistiques des pêches. Les documents de base décrivent par armement, par bateau, par jour et par espèce, les quantités débarquées en kilogrammes et les ventes correspondantes. Les totaux sont calculés à partir des enregistrements effectués sur les feuilles de calcul du programme informatique Excel. Aucun échantillonnage n'a été effectué.

³ Selon la loi, tous les navires de pêche industriels autorisés à pêcher dans les eaux marines territoriales du Libéria, sont tenus de prendre à bord des observateurs pour la collecte des données sur la pêche. Ces observateurs effectuent des prélèvements réguliers et des extrapolations durant leur présence à bord.

Ghana

Pêcheries

Les ressources pélagiques sont avant tout exploitées à partir de sennes artisanales et de sennes de plage. Il existe deux types de sennes coulissantes artisanales, leur différence résidant dans la taille des mailles. La pêche à la senne avec des mailles de 25 mm est appelée localement *watsa* tandis que celle avec des mailles de 10 mm est appelée *poli*. La première est utilisée à partir de la plage, principalement le long des estuaires. Les engins artisanaux sont exploités à partir de pirogues. Au total, 2 500 pirogues artisanales à senne coulissante et 903 pirogues à senne de plage opèrent le long des côtes du Ghana. La taille des pirogues varie entre 12 et 18 m de longueur et elles sont équipées de moteurs hors-bord de 40 CV.

Les flottilles côtières utilisent des navires en bois construits sur place, d'une longueur qui peut varier entre 8 et 37 m et qui sont équipés de moteurs inboard allant jusqu'à 400 CV. Ces navires polyvalents sont utilisés à la fois pour la pêche à la senne et le chalutage de fond. Ils fonctionnent comme des senneurs durant les périodes d'upwelling et sont utilisés pour le chalutage de fond le reste de l'année. Les senneurs pêchent les sardinelles, les maquereaux et les autres espèces de carangidés. Ils pêchent dans les mêmes eaux côtières que la flotte artisanale durant les saisons d'upwelling. Environ 230 navires côtiers opèrent à partir de 7 centres de débarquement (ce sont des sites qui ont un port ou qui bénéficient d'installations semi-portuaires).

Captures

Les captures totales des principales espèces de petits poissons pélagiques au Ghana ont montré des fluctuations entre 1990 et 2012. Une faible augmentation des captures totales a été observée en 2003, passant d'environ de 140 000 tonnes en 2002 à environ 170 000 tonnes en 2003, suivie d'une diminution en 2004 de l'ordre de 9 pour cent. Depuis 2005, les captures de petits pélagiques ont fluctué chutant à environ 137 000 tonnes en 2007, puis remontant à 182 000 en 2008. Les captures ont diminué à nouveau de 12 pour cent en 2009, mais cependant, elles ont progressivement augmenté en 2011 et en 2012. Les captures totales des principales espèces de petit poisson pélagique au Ghana en 2012 ont été dominées par l'anchois constituant environ 43 pour cent. Les deux sardinelles suivent, représentant environ 28 pour cent des captures totales. Les captures de ces espèces sont passées de près de 48 000 tonnes en 2010 à environ 34 000 tonnes en 2012, soit une baisse de 29 pour cent des captures des deux espèces de sardinelles (figure 1.5.1f). Les captures d'ethmalose représentaient environ 19 pour cent des captures totales de petits pélagiques en 2004, en hausse de 37 pour cent par rapport à 2003. De l'ensemble des sardinelles capturées, le sardinelle ronde représente autour de 73 pour cent de la ressource. En 2012, les captures de sardinelles, d'anchois et d'ethmaloses ont diminué passant à 34 223, 50 210 et 2 163 tonnes respectivement (figure 1.5.1f).

Estimation des captures totales

Les captures totales de poissons pélagiques ont été estimées à partir des données sur la pêche artisanale, la pêche côtière et la pêche industrielle.

Pêche artisanale

L'estimation des captures de la pêche artisanale suit un plan d'échantillonnage avec des sites d'échantillonnage désignés (25 pour cent du total des sites de débarquement). Des relevés de données quotidiens sont effectués, excepté les jours traditionnels sans pêche officiels. Les estimations mensuelles par espèces et par engins sont faites en utilisant le logiciel ARTFISH.

Pêche côtière

Tous les sites de débarquement côtiers (navires semi-industriels) sont couverts chaque jour et toutes les données sont compilées puis entrées dans ARTFISH.

Pêche industrielle

Tous les journaux de bord des navires sont revus pour chaque sortie et les données compilées pour obtenir une estimation mensuelle des captures.

Togo

Pêcheries

La pêche artisanale se pratique au moyen de sept engins différents. Il s'agit de la senne tournante, la senne de plage, des filets maillants de surface et de fond, du filet maillant flottant, du filet pour requins et des lignes. Ces engins de pêche sont utilisés tout au long de l'année mais de façon plus intensive de juillet à octobre. La senne tournante est utilisée pour la capture de tous les petits pélagiques. *Caranx* spp., *Trachurus* spp., la sardinelle ronde, la sardinelle plate et l'anchois sont parmi les espèces les plus pêchées. La période enregistrant le taux d'abondance le plus élevé en ce qui concerne les espèces ciblées par les pêcheries togolaises se situe de juillet à octobre, correspondant à la haute saison. L'anchois domine les prises réalisées à l'aide de sennes tournantes (environ 50 pour cent). La senne de plage est aussi utilisée pour capturer des petits pélagiques. La sardinelle ronde et la sardinelle plate sont surtout pêchées au moyen de filets maillants de surface. Le filet maillant de fond est utilisé pour capturer des espèces de fond, notamment *Pseudotolithus* spp., *Pagellus* spp. et *Galeoides decadactylus*. Les filets maillants flottants servent à pêcher *Exocoetus volitans*, *Hemiramphus brasiliensis* et *Strongylura senegalensis*. La pêche industrielle n'est pas très développée et sa production est, depuis 1999, négligeable. En 2011, un seul chalutier de 24 m de long a effectué 28 sorties durant 140 jours de pêche et a capturé 62 tonnes de poissons démersaux.

Captures

L'anchois constitue la première espèce-cible et domine les captures des principales espèces de petits pélagiques du Togo. En 2012, les captures d'anchois représentaient environ 54 pour cent des captures totales des principaux petits poissons pélagiques. Une moyenne annuelle de l'ordre de 5 000 tonnes d'anchois a été débarquée au cours des cinq dernières années (figure 1.5.1g). Les prises de sardinelle ronde représentaient environ 30 pour cent des captures de petits poissons pélagiques en 2012, montrant une augmentation de 2 pour cent par rapport à 2011 (figure 1.5.1g).

Estimation des captures totales

Les captures totales des pêcheries artisanales maritimes sont estimées en moyenne à 20 000 tonnes par an. Les estimations sont faites à partir d'ARTFISH de la FAO et des intensités d'échantillonnage dont celles réalisées en 2010 et présentées dans les tableaux 1.5.1 et 1.5.2.

Tableau 1.5.1. Captures (kg) et nombre d'échantillons pour le Togo

Espèces: Tous espèces Année: 2010														
	Senne tournante		Senne de plage		Filet maillant surface.		Filet maillant fond		Filet flottant		Filet à requin		Ligne	
	captures	échantillon	captures	échantillon	captures	échantillon	captures	échantillon	captures	échantillon	captures	échantillon	captures	échantillon
Trimestre 1	135 144	150	22 825	72	186	39	3 284	57	656	63	3 449	79	694	144
Trimestre 2	401 089	132	44 165	320	1 168	79	5 579	203	1 172	81	3 122	95	575	236
Trimestre 3	234 024	170	42 544	213	3 525	139	4 983	147	2 318	72	1 142	72	517	145
Trimestre 4	234 024	132	55 476	590	1 538	27	5 742	146	692	72	1 494	72	763	146
Total	925 273	584	165 010	1 195	6 417	284	19 588	553	4 838	288	9 207	318	2 549	671

Les estimations des captures pour la période 2008-2012 ont permis de calculer les productions totales artisanales maritimes togolaises présentées dans le tableau 1.5.2.

Tableau 1.5.2: Productions totales artisanales maritimes togolaises (2008 à 2012 en tonnes)

	2008	2009	2010	2011	2012
	(tonnes)				
Senne tournante	16 448	20 584	20 328	20 446	12 275
Senne de plage	471	1 078	1 237	959	1 114
Filet maillant de surface	153	128	290	78	98
Filet maillant de fond	72	190	183	127	181
Filet flottant	425	239	219	257	164

	2008	2009	2010	2011	2012
Filet à requin	103	152	207	225	282
Ligne	93	89	71	58	65
TOTAL	17 765	22 460	22 535	22 150	14 179

Bénin

Pêcheries

La pêche de petits pélagiques est avant tout pratiquée par la flottille maritime artisanale. La flottille artisanale se compose de plus de 100 pirogues pêchant essentiellement au moyen de sennes, de filets maillants de fond pour le *sovi*, de filets maillants pour la sardinelle, le *dagbadja*, de sennes de plage et de filets maillants pour l'*ali-watcha*. Le Bénin ne dispose pas d'une flottille industrielle qui cible les ressources pélagiques. La pratique actuelle de conservation des poissons à bord des chalutiers ne permet pas de séparer de façon précise les pélagiques. Les petits pélagiques sont entassés dans des sacs de 20 kg avec d'autres espèces et congelés à bord avant le débarquement à la criée. Toutefois, une dizaine de tonnes de petits pélagiques est débarquée chaque année par plusieurs chalutiers.

Captures

La sardinelle⁴ est la principale espèce-cible et domine les captures des principaux poissons de petite taille de la partie béninoise. Les captures de sardinelle plate représentent environ 27 pour cent des captures totales de ce groupe d'espèces durant la période 2009-2012. En dehors des sardinelles plates, les captures des aloses rasoirs (*Ilisha africana*) et des carangues (*Caranx* sp.) représentent respectivement 13 et 18 pour cent des captures de ce groupe entre 1997 et 2012 et constituent donc des ressources importantes pour le Bénin. Malheureusement, les thazard blanc (*Scomberomorus tritor*) (espèce non suivie par ce Groupe de travail) représentent 15 pour cent des captures de petits pélagiques entre 2009 et 2012. Pour ce qui est de la pêche industrielle, les captures de petits pélagiques n'ont pas été clairement séparées les dernières années en raison du mode de conservation pratiqué à bord des chalutiers. Le tri des poissons et la congélation se font à bord sans tenir compte des petits pélagiques qui sont mélangés aux autres espèces et classés sous le nom de «mixte». Le groupe désigné sous l'appellation «autres carangidés» comprend *Chloroscombrus chrysurus*, *Alectis alexandrinus* et *Selene dorsalis*, espèces pour lesquelles des données sont disponibles. Environ 1 140 tonnes de sardinelle plate ont été débarquées en moyenne entre 2009 et 2012 contre 1 415 tonnes entre 2004 et 2008 tandis que 308 tonnes de sardinelle ronde ont été débarquées entre 2009 et 2012 contre 606 tonnes entre 2004 et 2008. Etant donné les conditions de travail sur le terrain, il n'est pas toujours facile pour les enquêteurs d'identifier et de séparer les deux espèces. Les sardinelles rondes se retrouvent dans les captures du côté ouest, c'est-à-dire près de la frontière togolaise. Les autres carangidés constituent également des ressources importantes pour le Bénin et représentent environ 13 pour cent des captures durant la période 2009-2012.

Estimation des captures totales

L'estimation totale des captures et de l'effort de pêche de la pêche maritime artisanale (tableau 1.5.3), s'obtient par l'extrapolation des données obtenues par l'échantillonnage réalisé sur les sites de débarquement à partir des données de l'enquête-cadre (figure 1.5.1h).

Tableau 1.5.3: Captures et effort de la pêche artisanale par année

Année	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Production totale en tonnes	9 548	7 949	5 320	8 146	10 487	11 009	10 943	8 700	9 000	5 649
Effort de pêche en jours pirogues	74 747	79 661	50 631	84 083	93 248	97 890	97 303	89 801	92 898	58 309

⁴ Les deux espèces de sardinelles ne sont pas toujours séparées dans les captures mais les observations sur le terrain indiquent que ce groupe est composé principalement de sardinelles plates (*S. maderensis*).

Nigéria

Pêcheries

Les bateaux artisanaux utilisés pour la pêche pélagique mesurent entre 5,8 et 7,9 m de longueur hors tout (LHT) et 1,26 à 1,55 m de large. Leur profondeur varie entre 0,56 et 0,75 m. Des pirogues monoxyles type Ghanéen sont de 12 à 18 m LHT et de 1,3 à 1,8 m de largeur. Les maillages utilisés pour la pêche artisanale des *Sardinella* spp. adultes vont de 45 à 50 mm. *Ethmalosa* est pêché par divers engins en fonction du stade ciblé. Pour l'ethmalose adulte, la taille de la maille est de 76 mm, pour les pré-adultes le maillage est de 42 mm et enfin, la maille utilisée pour les alevins est de 12 mm dans les criques. Deux types de senne sont utilisés, leur différence résidant dans la taille des mailles. La pêche à la senne avec des mailles de 25 mm cible les sardinelles adultes, l'ethmalose, *Caranx* spp. et les scombridés, tandis que les sennes de mailles de 10 mm ciblent les juvéniles de sardinelles, d'ethmalose et d'anchois. Les deux types d'engins sont utilisés dans les eaux côtières. Les sennes de plage de mailles de 10 mm sont opérées à partir de la plage, principalement dans les lagunes et les estuaires, et pour pêcher les sardinelles et les anchois adultes et des juvéniles de *Sardinella* spp., *Ilisha africana*, *Caranx* spp. et *Ethmalosa*. Lorsque les espèces cibles se déplacent plus au large, des moteurs hors-bord de 25 à 40 CV sont utilisés. Des moteurs de 40 CV sont utilisés pour les pirogues qui mesurent entre 12 et 18 m de longueur.

Captures

Les captures totales des principaux petits pélagiques du Nigéria ont enregistré des fluctuations entre 1990 et 2012. Une augmentation des captures totales a été observée de près de 115 000 tonnes en 1995 à environ 143 000 tonnes en 1998, suivie d'une diminution au cours des années suivantes. Les captures totales des principaux petits poissons pélagiques au Nigéria ont été dominées par l'ethmalose et les sardinelles, constituant ensemble environ 60 pour cent du total (figure 1.5.1i).

Estimation des captures totales

Pour les pêcheries artisanales, des enquêteurs locaux à chaque niveau administratif local et de l'état, collectent des données sur les débarquements et l'effort, et d'autres données utiles sur les pêches à partir de différents sites de débarquement du pays en utilisant des méthodes d'échantillonnage. L'information recueillie de cette façon est rassemblée au niveau local et national par le Ministère des pêches. Ces données provenant de chaque état sont ensuite envoyées au Ministère fédéral des pêches (FDF) afin d'être analysées à l'aide du logiciel ARTFISH et publiées plus tard comme statistiques nationales de la pêche. En plus de enquêteurs à l'échelle provincial et nationale, des recenseurs au niveau fédéral suivent et recueillent des informations à partir des principaux sites de débarquement de chaque état afin de comparer leurs données avec celles recueillies à d'autres niveaux (figure 1.5.1i).

Gabon

Pêcheries

Les petits pélagiques sont ciblés principalement par les pêcheries artisanales mais ils sont également capturés par les navires de la flottille industrielle comme prises accessoires. Depuis 2012, la flotte industrielle a diminué passant d'une quarantaine de navires à 24.

La pêche artisanale s'effectue sur le littoral jusqu'à 3 milles marins de la côte. Elle est surtout le fait de pêcheurs étrangers provenant du Nigéria, Bénin, Ghana, Togo, Sao Tomé-et-Principe, Sénégal et de la Guinée équatoriale et de quelques pêcheurs locaux (20 pour cent).

Les petits pélagiques débarqués appartiennent aux clupéidés (*Ethmalosa fimbriata*), carangidés (*Caranx hippos*, etc.), mugilidés (*Mugil cephalus*, etc.) et scombridés (*Scomber japonicus*, etc.). Il faut signaler que les espèces de sardinelles (*Sardinella aurita* et *maderensis*) ne font pas l'objet d'une pêche ciblée mais sont des prises accessoires.

La flottille artisanale se compose de pirogues en fibre de verre fabriquées industriellement au Gabon et dont les caractéristiques varient selon les zones de pêche, les équipements utilisés et le mode de stockage du poisson à bord. Les pêcheurs se servent également de pirogues monoxyles à fond plat.

Les pirogues mesurent de 6 à 13 m de long et 80 pour cent d'entre elles sont équipées de moteur de 8 à 40 CV. De 2008 à 2012, 1 772 pêcheurs embarqués sur un total de 763 pirogues opéraient dans les eaux nationales.

Il existe plusieurs techniques de pêche utilisant chacune différents types d'engin tels que la senne et le filet maillant encerclant pour la pêche à l'ethmalose (pêchée de décembre à mars et de juin à août), le filet maillant dérivant de surface, la senne de plage et les lignes.

Captures

Les captures totales des principaux petits pélagiques de la partie gabonaise ont présenté des fluctuations de 1995 à 2012. De 1998 à 2008, le taux de capture a baissé, passant de 19 000 tonnes en 1998 à 8 300 tonnes en 2008. De 2009 à 2012, les captures ont varié entre 10 700 et 15 000 tonnes. La moyenne des captures totales des petits pélagiques des cinq dernières années est d'environ 12 390 tonnes. Les captures de *E. fimbriata* ont constitué près de 80 pour cent des captures totales de petits pélagiques. Les autres espèces les plus importantes en termes de production entre 2009 et 2012 sont les autres carangidés (*Caranx* spp). Les captures de mullets (*Mugil cephalus*) et de sardinelles (*Sardinella maderensis* et *S. aurita*) restent stables (figure 1.5.1j).

A des fins de gestion et de conservation, une saison de fermeture de la pêche à l'ethmalose qui s'étend du 1 septembre au 31 octobre de chaque année a été instaurée en 2003. Une zone de pêche a également été établie pour la ville de Donguila sur l'estuaire du fleuve Komo.

Depuis 2007, un décret prévoit également un repos biologique du 1 janvier au 31 avril de chaque année. Des zones de repos biologique ont été délimitées. Elles s'étendent de l'estuaire du Rio Muni au Cap Lopez, dans une zone comprise à l'intérieur des 12 milles marins de la côte.

Estimation des captures totales

L'échantillonnage le long de la côte gabonaise s'est fait à partir de six sites de débarquement des petits pélagiques. Aucune donnée d'échantillonnage des débarquements sur ces sites n'est disponible.

République démocratique du Congo

Pêcheries

Les petits pélagiques sont pêchés par la flottille artisanale du pays. Cette pêcherie est basée sur le territoire de Moanda, District de Boma, province du Bas-Congo. Elle est composée de pirogues monoxyles de 6 à 16 m de long et de 2 à 3 m de large. Avec l'appui du gouvernement, le taux de motorisation est passé de 25 à 45 pour cent bien que 55 pour cent des pirogues soient encore utilisées avec des pagaies. Les engins de pêche utilisés sont les filets maillant de surface ciblant la sardinelle ronde (*Sardinella aurita*) et la sardinelle plate (*S. maderensis*), et les filets de surface à grandes mailles ciblant l'ethmalose (*Ethmalosa fimbriata*) et le chinchard (*Trachurus* sp.).

Captures

Depuis 2009, les statistiques de pêche se sont basées sur une collecte des données plus fiables (voir en bas), et celles-ci sont ici présentées. On note une augmentation des captures ces dernières années, en particulier pour l'ethmalose et certaines autres espèces.

Estimations des captures totales

De 1998 à 2003, les pêcheurs se sont organisés en association afin de collecter les données deux fois par semaine et huit fois par mois afin de sélectionner les poissons par espèce et les peser.

Des estimations sont faites à travers l'information d'échantillonnage effectuée sur les sites de pêche par les pêcheurs et les agents des pêches de l'Etat qui transmettent les rapports au territoire de Moanda, ce dernier les transmettant aux autorités nationales (figure 1.5.1k).

Congo

Pêcheries

Au Congo, les petits pélagiques sont pêchés par une flottille artisanale qui réalise une part importante des captures et par une flottille de petits sardiniers (senneurs) basés à Pointe-Noire dont l'activité a connu une légère évolution durant ces dernières années avec l'arrivée des chinois.

La pêche artisanale est pratiquée de longue date par deux communautés: les pêcheurs nationaux, généralement d'ethnie Vili qui se concentrent presque essentiellement sur la pêche de l'ethmalose et des «sardines» (juvéniles des sardinelles et les anchois), et les pêcheurs migrants pour la plupart originaires du Bénin, les Popo, qui ciblent principalement les sardinelles. Les Vili utilisent des pirogues monoxyles d'assez petite taille (6 m de longueur) manœuvrées à la rame. Les Popo utilisent également des pirogues monoxyles, mais de taille nettement plus importante (plus de 12 m de longueur) avec un bordé rapporté. Ces pirogues ont toutes un moteur hors-bord. On compte actuellement environ 689 pirogues dont 240 de type Popo et 449 de type Vili (toutes pêcheries confondues).

Actuellement, cinq engins sont utilisés pour la capture des petits pélagiques: le filet maillant à sardinelle plate, le filet maillant à sardinelle ronde, le filet maillant à ethmalose, la senne de plage et le filet plateau qui récolte des juvéniles de sardinelles et les anchois.

L'activité des sardiniers a débuté à Pointe-Noire en 1956 avec un seul navire pour culminer en 2000 avec sept navires. Depuis 2001, cette flottille n'a jamais dépassé cinq unités. Cette flottille est composée de petits senneurs de 16 à 24 m, faiblement équipés et en mauvais état d'entretien général. Le poisson est conservé dans de l'eau de mer réfrigérée à la glace. Actuellement, on compte neuf sardiniers dont l'activité est périodique pour les chinois et permanente pour les autres armateurs locaux.

Captures

Parmi les espèces de petits pélagiques capturées par les sardiniers et les pirogues, les deux espèces de sardinelles : *Sardinella aurita* et *Sardinella maderensis* dominent très nettement. Entre 2003 et 2010, ces deux espèces représentaient plus de 70 pour cent des captures de petits pélagiques. A partir de 2011, un accroissement des prises de ces deux espèces a été enregistré, représentant environ 90 pour cent du total des petits pélagiques débarqués en 2012 (figure 1.5.11).

Une autre espèce importante, l'ethmalose, capturée principalement par les pirogues de type Vili représentait environ 10 pour cent des débarquements totaux de petits pélagiques entre 2003 et 2010. *Engraulis encrasicolus* ciblée également par la pêche artisanale représentait environ 5 pour cent des débarquements totaux de petits pélagiques en 2012.

Estimation des captures totales

Pour la pêche artisanale, la collecte des données de capture a lieu sur les principaux sites de débarquement sélectionnés. Actuellement, la collecte se fait uniquement à la plage Songolo de Pointe-Noire (le site le plus important du littoral congolais) faute d'enquêteurs sur les autres sites. Le volume des captures est estimé par comptage des caisses de poissons débarquées des pirogues enquêtées. Ces caisses ont une contenance proche de 25 kg de sardinelles.

Pour la pêche industrielle, des enquêteurs basés au port de Pointe-Noire récoltent de manière exhaustive les données de captures relatives à chaque sortie des sardiniers. Les prises spécifiques sont obtenues auprès du capitaine et contrôlées par les enquêteurs au débarquement lorsque les poissons sont entassés dans des caisses de 20 kg environ. Il convient de noter que pour la pêche industrielle, la législation congolaise contraint les capitaines à tenir un journal de pêche.

Angola

Pêcheries

La pêche commerciale de petits pélagiques a commencé dans les années 1950 avec l'objectif de contribuer au développement de l'industrie de la farine de poisson. Jusqu'en 1975, la pêche a été pratiquée par des petits bateaux de 40 à 50 tonnes, opérant principalement dans la région de Benguela jusqu'à la Namibie. Une grande flottille composée des bateaux étrangers a opéré en Angola jusqu'aux années 1990. En 2012, 99 pour cent des captures de sardinelles en Angola sont débarquées par des senneurs et 1 pour cent ont été capturées par des pêcheurs artisanaux en 2012. La flotte de pêche industrielle se compose de 44 chalutiers de pêche démersale qui peuvent attraper des poissons pélagiques (chinchard durant la journée et autres carangues) en tant que prises accessoires. La flotte de pêche semi-industrielle se compose principalement de 93 senneurs qui pêchent le chinchard, la sardinelle et autres carangidés.

Captures

Durant la période initiale de la pêche (1950-75), les captures de chinchard et de sardine étaient d'environ 500 000 tonnes.

En 1990, la flotte étrangère qui représente l'effort de pêche le plus important, a arrêté de pêcher et les captures ont diminué à 48 000 tonnes pour le chinchard et à 87 000 pour les sardinelles. Les captures de sardinelles fluctuent durant la période 1990-2012 où la capture était de 96 000 tonnes. Les captures de chinchard fluctuent sur la période 1990-2003, mais avec une baisse générale. Toutefois, le système de déclaration des captures n'est pas fiable pour la période 1999-2007, ces données doivent donc être considérées avec prudence. En 2008, le système de collecte de données a été amélioré et les captures déclarées étaient de 44 000 tonnes pour le chinchard et de 70 000 tonnes pour les sardinelles.

De 2008 à 2009, les captures de sardinelles sont passées à 74 000 tonnes, puis ont été réduites à 32 000 tonnes en 2011. En 2012, les captures de sardinelles étaient d'environ à 96 000 tonnes.

Les captures de chinchard ont diminué, passant de 15 000 tonnes en 2009 à 5 000 tonnes en 2011, cependant, à partir de 2012, les captures ont de nouveau augmenté passant à 37 000 tonnes. Les faibles captures de chinchard déclarées en 2010 sont dues à la période de fermeture de la pêche de cette espèce sur l'ensemble de l'année (figure 1.5.1m).

Estimations des captures totales

Selon les différentes sources de données disponibles des estimations très différentes résultent. Les données doivent donc être traitées avec prudence et les écarts devraient être examinés et clarifiés avant la prochaine réunion.

1.6 Vue d'ensemble des résultats des campagnes du N/R Dr Fridtjof Nansen et des autres navires des recherches

Plusieurs campagnes pélagiques ont été réalisées dans la région depuis les années 80 par le navire de recherche N/R Norvégien Dr Fridtjof Nansen. Le N/R sénégalais Itaf Deme a également effectué des campagnes pélagiques en Sierra Leone en 2008 et 2009. Une liste des campagnes réalisées depuis 1999 est présentée dans le tableau 1.6.1.

La série la plus longue des campagnes est celle de l'Angola où le N/R Dr Fridtjof Nansen a effectué des campagnes acoustiques depuis 1985. De 1995⁵ à 2013, une série de campagnes acoustiques annuels a été réalisée durant la même saison (août-septembre). En 2008 et 2009, une campagne a été réalisée en mai-juillet. Les campagnes visaient à cartographier la distribution et à estimer l'abondance des principales espèces de petits pélagiques, les sardinelles (*Sardinella aurita* et *S. maderensis*) et les chinchards (*Trachurus trecae* et *T. capensis*). La distribution des autres poissons pélagiques a également été cartographiée et leur abondance estimée. Les estimations d'abondance sont présentées

⁵ En 1995 et 1996, deux campagnes acoustiques ont été réalisées, une en février-mars et une autre en juillet-août.

en nombre et biomasse par unité de groupe de longueur. Les campagnes acoustiques effectués en Angola sur les poissons pélagiques sont présentés dans la figure 1.6.1e.

Pour certaines de ces années (1985, 1989, 1994, 1995 et 1996), les campagnes ont été étendues au Gabon et au Congo pour s'assurer que les stocks de chinchards et de sardinelles partagés par l'Angola, le Congo et le Gabon étaient entièrement couverts. Six campagnes ont également été menées au cours des dernières années au Congo et au Gabon (chaque année entre 2004-2008 et en 2010) (figure 1.6.1d), juste avant la campagne menée en Angola. La première d'entre elle avait pour but d'étudier le recrutement des sardinelles, alors que celles de 2005 et 2006 ont combiné des prospections acoustiques et démersales suivants des campagnes réalisés dans le centre du golfe de Guinée (Nigéria, Cameroun, Sao Tomé-et-Principe) (figure 1.6.1c). Une campagne combiné acoustiques- démersale a également été effectuée au centre du golfe de Guinée en 2004. Ces campagnes avaient notamment pour but de cartographier la distribution et composition des principales espèces/groupes de petits pélagiques de la région et estimer leur abondance acoustique; d'établir la distribution et la composition des principales espèces démersales sur le plateau par un programme de chalutage afin de couvrir la zone et d'estimer leur abondance; de prélever des échantillons de zooplancton pour la distribution et l'identification des espèces et d'établir le régime hydrographique général (température, salinité et oxygène). Plusieurs campagnes ont été effectuées dans l'ouest du golfe de Guinée (figure 1.6.1a,b).

La figure 1.6.1e présente les estimations d'abondance des principales espèces cibles d'Angola de 1985 à 2013. Les estimations de la biomasse totale des principales espèces cibles montrent des fluctuations au cours de la période. Depuis 2002, à l'exception de 2005, la biomasse totale enregistre une tendance à la hausse et la biomasse de *Sardinella* spp. une tendance fluctuante. La biomasse la plus faible de la série a été estimée en 2005, suivie d'une forte biomasse record d'environ 1,1 million de tonnes durant l'hiver 2012.

Des deux espèces de chinchard, *Trachurus trecae* domine. Les estimations de la biomasse de cette espèce ont également montré des fluctuations, avec des indices d'abondance plus élevés enregistrés au milieu des années 90. De 2000 à 2001, la biomasse de cette espèce a fortement baissé, passant à moins de 100 000 tonnes en 2001. De 2001 à 2004, la biomasse a augmenté, avant de diminuer à nouveau en 2005, 2006 et encore plus fortement en 2008 et les années suivantes. Au cours des dernières années, les estimations ont été relativement élevées. *Trachurus capensis* a été suivi depuis 2001. La biomasse la plus élevée de cette espèce a été enregistrée en 2005 atteignant plus de 200 000 tonnes.

La figure 1.6.1c présente des estimations de la biomasse des principaux groupes pélagiques à partir des estimations acoustiques faites au Nigéria et au Cameroun. Le principal groupe d'espèces dans cette zone a été le groupe de pélagiques II. Ce groupe a montré une tendance à la baisse au cours des trois dernières années, passant de plus de 200 000 tonnes en 2004 à environ 60 000 tonnes en 2006. La biomasse de la sardinelle était d'environ 10 000 tonnes en 2004 et 2006. D'autres clupéidés que la sardinelle sont également importants dans cette sous-région. Leur biomasse était d'environ 16 000 tonnes en 2006. Aucun nouveau relevé acoustique n'a été réalisé pour le Nigéria et le Cameroun au cours des dernières années.

Sept campagnes ont été réalisées dans l'ouest du golfe de Guinée (Côte d'Ivoire, Ghana, Togo et Bénin) depuis 1999 (figure 1.6.1b). Cinq d'entre elles ont été menées au cours de la période avril-juin en 1999, 2004, 2005 et 2006, et deux d'entre elles ont été réalisées au cours de la saison d'upwelling, une en juillet-août 2002 et une autre en septembre 2000. Toutes ont été des campagnes combiné acoustiques et démersales. Comme pour les campagnes réalisées dans le centre du golfe de Guinée, elles visaient à établir la distribution et la composition des principales espèces/groupes de petits pélagiques dans la région et à estimer leur abondance acoustique; à décrire la distribution et la composition des principales espèces démersales sur le plateau par un programme de chalutage qui a couvert l'ensemble de la zone et à estimer leur abondance; de prélever des échantillons de phytoplancton et de zooplancton pour la distribution et l'identification des espèces, et d'établir le régime hydrographique général (température, salinité et oxygène).

La figure 1.6.1b présente l'estimation de l'abondance de tous les groupes d'espèces /espèces ciblés dans l'ouest Golfe de Guinée (Côte d'Ivoire, Ghana, Togo et Bénin) pour les campagnes mentionnées ci-dessus. En général, la plus forte abondance de petits pélagiques a été détectée en 2002, 2004 et 2006. Avec des valeurs de l'ordre de 130 000 tonnes, *Sardinella* spp. constituent les principales espèces. Elles ont montré quelques fluctuations au cours de la période, passant de 45 000 tonnes en 1999 à environ 37 000 tonnes en 2000. La biomasse la plus élevée de ce groupe d'espèces a été trouvée en 2002, avec près de 67 000 tonnes. En 2004 et 2005, la biomasse a diminué quelque peu avant de repasser à près de 58 000 tonnes en 2006. Le groupe de pélagiques II (composé de carangidés, scombridés, barracudas et poissons-sabre) a fluctué autour de 50 000 tonnes au cours de la période, l'estimation la plus basse ayant été enregistrée en 2004 (39 000 tonnes) et la plus élevée en 2000 (65 000 tonnes). L'estimation de 2006 pour ce groupe est de 42 000 tonnes. Les estimations de biomasse d'anchois (*E. encrasicolus*) au Côte d'Ivoire, au Ghana, au Togo et au Bénin ont également fluctué au cours de la période. L'estimation la plus forte de cette espèce a été faite en 2004 (33 000 tonnes). L'estimation de 2006 était de 1 800 tonnes, soit une des plus faibles de la série.

En 2011, un relevé acoustique de toute la zone entre le Sénégal et la Guinée a été réalisé pour les poissons pélagiques: 46 000 tonnes de sardinelles et 186 tonnes d'autres carangidés ont été estimées pour la Guinée-Bissau, et 134 tonnes de sardinelles et 97 tonnes d'autres carangidés pour la Guinée. Aucun chinchard n'a été observé au cours de cette campagne.

Les estimations détaillées des différentes espèces sont présentées dans les sections respectifs.

En 2011, une campagne d'évaluation des ressources halieutiques (démersales et pélagiques) dans la ZEE de la Guinée-Bissau, effectuée par le N/R Al-Awam du 18 au 25 octobre, a estimé que la biomasse totale de petits pélagiques était de 452 000 tonnes dont 42 000 tonnes de *Sardinella aurita*, 163 000 tonnes de *Sardinella maderensis*, 39 000 tonnes de *Caranx rhonchus*, 8 000 tonnes de *Trachurus trecae*, et 200 000 tonnes de petits pélagiques.

La campagne scientifique d'évaluation de la biomasse de petits pélagiques réalisée en 2013 par le navire Atlandida, dans la ZEE de la Guinée-Bissau, a estimé que la biomasse des petits pélagiques était de 340 000 tonnes: *Sardinella aurita* 145 000 tonnes correspondant à 43 pour cent, *Sardinella maderensis* 125 000 tonnes correspondant à 37 pour cent, Carapau (*Trachurus trecae*) 46 000 tonnes correspondant à 13 pour cent, *Caranx rhonchus* 19 000 tonnes, correspondant à 6 pour cent et *Scomber japonicus* 5 000 tonnes correspondant à 1 pour cent.

Environnement

Ces stocks sont influencés par un hydroclimat tropical caractérisé par trois systèmes de courant (le Courant de Guinée, le Courant des Canaries et le contre-courant équatorial) qui affecte les conditions océanographiques et les ressources pélagiques. Le système de courant dominant actuel est le Courant de Guinée et le prolongement du Courant des Canaries (de février à avril), qui circule vers l'est le long de la côte pour s'ajouter au courant sud-équatorial qui se dirige vers l'ouest (mai-juillet) au large des côtes du Libéria. L'influence du Courant des Canaries se caractérise par une migration nord-sud de l'isotherme 25°C (Coutin et Payne, 1988). Ce Courant froid des Canaries, refluant vers l'équateur avec des effets plus nets au cours des mois de février à avril, circule en direction du sud, apportant de l'eau froide et riche en éléments nutritifs des zones d'upwelling et maintenant une thermocline bien définie à mi-plateau (10 m des côtes et 20 m au large) favorisant un large stock de petits poissons pélagiques, commercialement importants, dont fait notamment partie la sardinelle.

1.7 Echantillonnage et qualité des données

Malgré les efforts réalisés par les pays de la région dans la collecte des données sur la pêche décrit ci-dessus, de nombreux pays ne disposent pas de séries de données fiables sur les captures et en particulier sur l'effort de pêche pour certaines des espèces et des stocks. De plus, différentes sources de données présentent souvent des chiffres différents pour certains pays et espèces. Une attention

particulière devrait donc être accordée à la cohérence entre les différentes séries des données afin de présenter une série fiable de données sur les captures et l'effort de pêche pour l'évaluation des stocks.

Les séries d'indices d'abondance sont fondamentales pour l'évaluation des stocks. Les captures par unité d'effort constituent un indice d'abondance. Pour certains pays, certaines séries de données CPUE existent par engin, mais pour certains stocks, il est difficile d'identifier une série de CPUE appropriée. Pour de nombreux stocks, aucune donnée fiable sur l'effort de pêche n'est disponible.

Des séries indépendantes de la pêche sur l'abondance des stocks sont aussi très importantes. Depuis les années 80, les campagnes réalisées par le navire de recherche norvégien N/R Dr Fridtjof Nansen et des autres navires ont apporté une forte contribution à cet égard, fournissant des informations sur la distribution et l'abondance des espèces, l'identité des stocks, la composition des espèces, l'hydrographie, etc. Dans le groupe de travail de 2014, la série chronologique du N/R Dr Fridtjof Nansen a été utilisée comme indice d'abondance principal dans le modèle d'évaluation pour plusieurs espèces.

1.8 Méthodologie et logiciel

Un total de 7 espèces/groupes d'espèces et 16 stocks ont été analysés par le Groupe de travail.

Après avoir examiné les données disponibles, le Groupe de travail a conclu que la seule méthode qui pourrait être appliquée à toutes les unités de stocks était les modèles de production dynamiques. Afin d'être cohérent avec les méthodes utilisées dans les évaluations précédentes, la version dynamique du modèle de Schaefer (1954), à travers, une mise en œuvre Excel de la version dynamique de ce modèle avec un estimateur d'observation d'erreur (Haddon, 2001) a été utilisée pour évaluer l'état actuel des stocks et estimer les paramètres du modèle. Le modèle a été ajusté aux données en utilisant l'optimiseur non linéaire intégré dans le solveur Excel.

Points de référence des recommandations en matière d'aménagement

Pour fournir des conseils cohérents en matière d'aménagement, comme en 2009 le Groupe de travail de 2014 a utilisé les mêmes points de référence biologiques (BRP) que ceux adoptés par le Groupe de travail de la FAO sur l'évaluation des petits pélagiques au large de l'Afrique du Nord-Ouest. Ainsi, les indices B/B_{MSY} et F/F_{MSY} ont été utilisés comme points de référence limites, tandis que les indices $B/B_{0.1}$ et $F/F_{0.1}$ ont été choisis pour les points de référence cibles. Une explication plus détaillée de ces points de référence et de leur utilisation pour l'aménagement des pêches figure dans le rapport du Groupe de travail de la FAO sur l'évaluation des petits pélagiques au large de l'Afrique du Nord-Ouest de 2006 (FAO, 2006).

2. SARDINELLES

2.1 Identité du stock

Les sardinelles pêchées dans la zone sud du COPACE, de la Guinée à l'Angola sont composées de deux espèces, la sardinelle ronde (*Sardinella aurita*) et la sardinelle plate (*Sardinella maderensis*). Les campagnes conduites dans la zone du COPACE ont montré que les deux espèces sont présentes dans une zone s'étendant du Maroc au Nord en Angola au Sud. Le Groupe de travail FAO/COPACE s'est accordé sur l'existence de quatre stocks pour ces deux espèces dans la zone sud du COPACE : la zone nord (Guinée-Bissau, Guinée, Sierra Leone et Libéria), la zone Ouest (Bénin, Côte d'Ivoire, Ghana, et Togo), la zone centre (Cameroun et Nigéria) et la zone sud (Angola, Congo, République Démocratique du Congo et Gabon) (figure 2.1.1).

2.2 Les pêcheries

Stock nord (Guinée-Bissau, Guinée, Libéria et Sierra Leone⁶)

La sardinelle ronde est présente au large où elle est pêché par les chalutiers pélagiques industriels de la Guinée et des crevettiers et les senneurs en Sierra Leone. Elle constitue la deuxième espèce la plus abondante (après *Decapterus* spp.) dans la capture. Les crevettiers et les chalutiers ciblant les poissons en Sierra Leone et Liberia capturent les deux espèces des sardinelles comme des espèces accessoires. La sardinelle plate vit dans les eaux côtières et est pêché par les pirogues artisanales de Guinée, Guinée-Bissau, Sierra Leone et Libéria. Dans ces pays, les pirogues artisanales utilisent des filets maillants tournants, des filets maillants de fond, des filets maillants dérivants et des sennes de plages pour capturer ces espèces. La plupart des embarcations utilisant les filets maillants tournants sont équipées de moteurs hors-bord de 15 à 40 CV.

Stock ouest (Côte d'Ivoire, Togo, Ghana et Bénin)

Au large du Ghana et du Togo, les captures sont dominées par la sardinelle ronde alors que la sardinelle plate constitue l'espèce dominante au large du Bénin. Les deux sardinelles sont essentiellement pêchées par les flottilles artisanales du Ghana, du Togo et du Bénin – et dans une moindre mesure par les flottilles semi-industrielles (pêche côtière) ainsi que par les chalutiers industriels au Ghana et en Côte d'Ivoire en tant qu'espèces cibles. Dans ces pays, les flottilles artisanales utilisent des sennes tournantes (appelées localement *Poli* ou *Watsa*) ou des sennes de plage pour capturer les deux espèces.

Stock centre (Nigéria et Cameroun⁷)

Les sardinelles sont pêchées par les flottilles artisanales du Nigéria et du Cameroun, la sardinelle ronde étant l'espèce dominante dans les captures. Au Nigéria, les poissons adultes sont capturés dans les eaux côtières avec des filets maillants dérivants, des sennes de plage et des sennes de plage tournantes. Les poissons juvéniles sont pêchés dans les criques à l'aide d'éperviers et d'haveneaux. Ces engins sont utilisés à bord de pirogues.

Stock sud (République Démocratique de Congo, Gabon, Congo et Angola)

Dans cette région, les flottilles artisanales constituent l'essentiel des flottilles de pêche pour les sardinelles. La pêche artisanale utilise des filets maillants de surface à bord de pirogues alors que les flottilles industrielles utilisent des chaluts pélagiques. Au Gabon, la sardinelle ronde et la sardinelle plate sont principalement pêchées par des pêcheurs artisanaux étrangers (originaires du Nigéria, Bénin, Ghana, Togo, Sao Tomé-et-Principe, Sénégal et Guinée équatoriale).

L'espèce dominante au large du Congo est la sardinelle plate. Bien que ces espèces soient présentes tout au long de l'année, la sardinelle ronde est plus abondante entre mai et septembre. Ces espèces sont exploitées à la fois par les flottilles artisanales et industrielles au large des côtes de la République démocratique du Congo. Les filets maillants de surface sont utilisés par la flottille artisanale de pirogues alors que la flotte industrielle est constituée de chalutiers pélagiques.

En Angola, la sardinelle plate se trouve dans les zones littorales tandis que la sardinelle ronde évolue au large. La sardinelle plate est également l'espèce dominante au large de l'Angola. L'abondance des sardinelles est liée aux périodes d'*upwelling*. Elles sont exploitées à la fois par les flottilles artisanales et semi-industrielles. Le chalutage pélagique industriel a été arrêté en 2004. Les senneurs à sennes coulissantes et les engins artisanaux sont des engins qui exploitent principalement les sardinelles.

Captures et effort de pêche

Les captures de sardinelles sont présentées dans les tableaux 2.2.1a,b,c. L'effort est présenté dans le tableau 2.2.2. et les figures 2.2.2a,b.

⁶ Les scientifiques de Sierra Leone n'étaient pas présents à la réunion du Groupe de travail en 2014.

⁷ Les scientifiques du Cameroun n'étaient pas présents à la réunion du Groupe de travail en 2014.

Stock nord

Les deux espèces de sardinelles sont pêchées tout au long de l'année avec des périodes de plus grande capture de janvier à mai et de septembre à décembre. Les périodes de plus grande prise coïncident avec les périodes d'*upwelling* dans la zone. L'effort de pêche pour les sardinelles est assuré par le secteur artisanal ainsi que le secteur industriel. L'effort pour les chaluts démersaux en Guinée est le plus important de la région. Il est présenté dans le tableau 2.2.2 et dans les figures 2.2.2a,b (de 1995 à 2012). Ce stock connaît une tendance à la baisse depuis 2005. Toutefois, depuis 2008, on enregistre une lente remontée de l'effort jusqu'en 2012.

Stock ouest

Les périodes de captures plus élevées de ces deux espèces se situent entre juin et septembre et correspondent aux principales périodes d'*upwelling* pour cette zone. L'effort de pêche de la sardinelle dans cette région est principalement assuré par le secteur artisanal. Le Ghana assure le principal série de l'effort de pêche de la sardinelle dans la région de 1990 à 2012 pour la pêche côtière. Les captures apparaissent stables entre 1992 et 2000 suivies par des fluctuations d'autour de 80 000 tonnes. En général, les captures de sardinelle ronde du stock ouest ont montré un déclin de 2004 à 2009 mais elles ont légèrement augmenté ces dernières années.

Stock centre

Dans cette région, les principales captures concernent sardinelle plate. Bien que les prises de sardinelle plate soient relativement importantes au Cameroun, on constate de nombreuses incohérences en matière d'effort. Les données des séries chronologiques continues pour les captures ne sont disponibles que pour la période 2002-2008. Aucun système de collecte de données n'a été mis en place entre 1990 et 1993 ni entre 1997 et 2001. Le Nigéria assure l'essentiel des prises mais il n'existe pas de données sur l'effort de pêche dans cette région. Les données de capture et d'effort de cette région sont bruitées et comportent de nombreuses incohérences.

Stock sud

Les séries de données de capture de la République démocratique du Congo ont été mises à jour pour 2004-2012. Les captures dans la région ont fluctué autour de 30 000 tonnes. *S. aurita* domine les captures dans ce pays.

Les captures dominantes de cette région concernent *Sardinella aurita* et interviennent principalement en Angola. Les captures et l'effort sur *Sardinella aurita* et *Sardinella maderensis* de la République démocratique du Congo sont faibles avant 2004, en comparaison avec les captures du Congo et de l'Angola. Les pêcheries de sardinelles pour le stock sud sont principalement assurées par les pêcheries artisanales.

2.3 Indices d'abondance

2.3.1 Capture par unité d'effort

Quand possible, les CPUEs pour les pêcheries artisanales et industrielles ont été calculées séparément pour les deux espèces de *Sardinella* (*S. aurita* et *S. maderensis*) et pour les stocks. En raison des problèmes en matière de collecte et analyses des données, les deux espèces de sardinelles n'ont pas été rapportées séparément pour le stock nord en Guinée-Bissau, Sierra Leone et Libéria, mais plutôt en tant que *Sardinella* spp. Pourtant les CPUE pour les deux espèces combiné ont été également calculé. En raison d'harmonisation les deux espèces ont également été combinées pour harmoniser l'évaluation des stocks sud et centre (figures 2.3.1a,b,c).

Sardinella aurita

Stock nord

Les données de capture ne sont pas rapportées séparément pour ces espèces par les pays de la région à l'exception de la Guinée. La CPUE pour la flottille industrielle de Guinée indique une tendance

croissante annuelle de 1995 à 2002 suivie par une baisse générale de tendance jusqu'en 2007 (figure 2.3.1a, tableau 2.3.1a). Depuis, la tendance est à la baisse, sans doute en raison de la forte pression qui s'exerce sur la pêche. La CPUE a augmenté jusqu'en 2011 avec un pic en 2007 et 2011. Toutefois, la CPUE a baissé en 2012. On enregistre des fluctuations dans la CPUE pour les chaluts industriels de Guinée avec des pics élevés en 2010 et 2011 et une forte baisse en 2012. La tendance montre la fluctuation annuelle de la CPUE associée à la CPUE pour les petits pélagiques en Guinée.

Stock ouest

Tous les pays à l'exception de la Côte d'Ivoire, ont présenté des données sur leur flotte artisanale et leur CPUE (figure 2.3.1b) montrent des fluctuations annuelles pour le Ghana et le Togo, ce qui est caractéristique des petits pélagiques. La CPUE de la flotte industrielle du Ghana montre une tendance générale à la baisse de 1990 à 2008, suivie par une petite hausse en 2003. De 2004 à 2012, on constate un déclin général des CPUE de la région. Les plus forts pics de CPUE sont constatés en 1992 et en 2003.

Stock centre

Aucune CPUE n'a pu être établie car le Nigéria n'a fourni aucune donnée.

Stock sud

La CPUE pour la flotte industrielle du Congo est la plus élevée de la région avec un pic en 2012. La CPUE des flottes artisanal de tous les pays connaît des fluctuations annuelles.

Sardinella maderensis

Stock nord

Cette espèce est pêchée à la fois par les flottes artisanales et industrielles. La tendance de la CPUE pour la sardinelle plate est fluctuante au fil des années (figure 2.3.1d). La CPUE a décliné depuis 2009.

Stock ouest

En générale, la CPUE pour la sardinelle plate dans la région est très faible et montre une tendance à la variabilité. La CPUE des pêcheries industrielles de Côte d'Ivoire est faible et montre des tendances à la variabilité avec un pic en 2005. Depuis 2007, la CPUE montre une tendance au déclin. La CPUE des pêcheries industrielles du Ghana est stable de 1990 à 2003, suivi par des tendances variable et une baisse en 2007 mais s'est accrue progressivement jusqu'en 2012 avec des tendances fluctuantes. La CPUE des pêcheries artisanales du Togo montre une tendance à la variabilité puis un déclin après 2007. La CPUE des pêches artisanales du Bénin est fluctuante avec un niveau élevé en 2005-2008. Elle a toutefois été stable depuis 2009 (figure 2.3.1d et tableau 2.3.1b).

Stock centre

Aucune CPUE n'a pu être établie pour la sardinelle plate au Nigéria et au Cameroun en raison de l'absence de données disponibles pour cette espèce.

Stock sud

La CPUE des pêcheries artisanales de la République Démocratique du Congo est fluctuante, avec une tendance à la baisse de 2003 à 2012. La CPUE des pêcheries industrielles d'Angola et du Congo est la plus élevée dans la sous-région, et montrent aussi des fluctuations.

Sardinella spp.

Stock nord

La Guinée-Bissau dispose de la CPUE la plus élevée de la région avec une tendance à la baisse de 1990 à 1994, suivie d'une hausse en 1995, une nouvelle tendance à la hausse de 1997 à 2001 et d'une CPUE très élevée en 2001, 2010 et 2011, compte tenu de la faiblesse de l'effort et de l'importance des captures déclarées. La CPUE a augmenté en 2010, 2011 et a baissé en 2012. La CPUE des pêcheries industrielles de Guinée pour la *Sardinella spp.* est fluctuante, avec un pic en 1995. La CPUE des

pêcheries artisanales de Guinée est faible et stable. La CPUE des pêcheries artisanales et industrielles du Libéria est fluctuante avec un pic en 1995 (figure 3.2.1e).

Stock ouest

Les données du stock ouest pour les sardinelles ont été différenciées. Elles n'ont pas été rapportées en tant que *Sardinella* spp.

Stock centre

Les données du stock centre pour les sardinelles ont été différenciées. Elles n'ont pas été rapportées en tant que *Sardinella* spp.

Stock sud

La CPUE des pêcheries artisanales du Gabon pour *Sardinella* spp. est faible et variable, les pics les plus élevés se situant en 2002 et 2004. De 2009 à 2012, les données de capture du Gabon n'étaient pas réalistes, elles n'ont donc pas été utilisées.

2.3.2 Campagnes acoustiques

***Sardinella* spp.**

Stocks nord

Il n'existe pas de longues séries chronologiques de données pour le stock nord. Les données disponibles proviennent du N/R Dr Fridtjof Nansen et datent de 2006 et 2007 (figure 2.3.2a). En 2011 et 2013, le N/R Al-Awan et Atlantida ont réalisé des campagnes au large de la Guinée-Bissau.

Stock ouest

Les estimations de biomasse réalisées au cours des campagnes du N/R Dr Fridtjof Nansen depuis 1999 sont présentées dans la figure 2.3.2b. On y observe une tendance de biomasse des espèces à la hausse pour chaque année, à l'exception de 2005, ce qui est en contradiction avec la CPUE de ce stock. Il n'y a pas de données des campagnes pour 2001 et 2003.

Stock centre

La figure 2.3.2c présente les estimations de biomasse des campagnes du N/R Dr Fridtjof Nansen en 2004, 2005 et 2007. Une tendance à la baisse de la biomasse est observée pour ces années.

Stock sud

Une longue série chronologique de données des campagnes de N/R Dr Fridtjof Nansen pour l'Angola, de 1985 à 2013. Elles sont présentées dans la figure 2.3.2d (1995-2013).

La figure 2.3.2e montre une variation de la biomasse tout au long de la période avec un pic en 2007. Pour les trois pays réunis, Angola, Congo et Gabon, l'estimation de la biomasse par le N/R Dr Fridtjof Nansen est en baisse de 2006 à 2007 avec un pic en 2012 pour l'Angola.

2.4 Echantillonnage des pêcheries commerciales

Stock nord

En Guinée, il existe un système d'échantillonnage couvrant 5 à 20 pour cent des pêcheries artisanales. La Guinée utilise le logiciel PECHART pour traiter les données. Le programme fournit des estimations mensuelles de captures par engin. Tous les navires industriels sont couverts. Des observateurs des pêches ont été placés à bord de chaque navire de pêche détenteur d'une licence pour enregistrer les données relatives aux captures et à l'effort de pêche. PECHART est aussi utilisé en Guinée pour traiter les données industrielles. Ils produisent des estimations mensuelles de captures par engin.

Au Libéria et en Guinée-Bissau, le programme d'échantillonnage n'a pas séparé les sardinelles en espèces spécifiques. Elles ont été rapportées en tant que *Sardinella* spp.

Stock ouest

Au Ghana, Togo et Bénin, un schéma d'échantillonnage est utilisé pour la flottille artisanale, avec des couvertures respectives de 25, 10 et 5 pour cent. Tous les pays utilisent le logiciel ARTFISH pour traiter les données et obtenir des estimations mensuelles de captures par engin. En Côte d'Ivoire la pêche artisanale n'est pas habituellement échantillonnée. La flottille semi-industrielle du Ghana est totalement couverte.

Stock centre

La flottille artisanale du Nigéria fait l'objet d'un échantillonnage et ARTFISH est utilisé pour estimer les captures mensuelles.

Stock sud

Les flottilles artisanales du Congo et de l'Angola font l'objet d'un échantillonnage (4 jours par semaine) et ARTFISH est utilisé pour traiter les données et obtenir une estimation mensuelle des captures par engin. La flottille industrielle est totalement couverte et les données sont traitées en utilisant des feuilles de calcul. Seul l'Angola sépare les deux espèces dans leur échantillonnage.

2.5 Données biologiques

Aucune nouvelle donnée biologique n'a été présentée au Groupe de travail.

2.6 Evaluation

Des évaluations ont été faites pour *Sardinella* spp. (nord), *S. aurita* et *S. maderensis* (ouest) et *Sardinella* spp. (sud).

Méthode

Le modèle de production dynamique de Schaefer a été utilisé sur une feuille de calcul Excel (FAO, 2013).

Stock nord*Données d'entrée*

Les données d'entrée représentaient la capture totale de *Sardinella* spp. des pêcheries artisanales et industrielles de Guinée et du Libéria, ainsi que les captures des pêcheries industrielles de Guinée-Bissau pour la période 2000-2012. Les données des pêcheries artisanales de Guinée-Bissau n'étaient pas disponibles au groupe de travail, de même que celle des pêcheries artisanales du Libéria pour la période récente. En plus, les données de capture de la Sierra Leone pour la période 2009-2012 n'étaient pas disponibles. Donc, pour les besoins de l'évaluation, le groupe de travail a décidé d'estimer des moyennes mobiles pour les séries récentes (2009-2012) basées sur la moyenne du total des captures artisanales (2006-2008).

La CPUE de la pêcherie industrielle de Guinée-Bissau a été utilisée dans l'évaluation. Les paramètres d'entrée pour l'évaluation étaient les suivantes: $r = 0.45$, $K = 100\ 000$ tonnes et $BI/K = 60$ pour cent.

Résultats

Le modèle s'est ajusté assez bien aux données. Une synthèse des résultats de l'évaluation est présentée dans le tableau 2.6.1a et la figure 2.6.1a.

Les résultats de l'évaluation indiquent que la biomasse actuelle de *Sardinella* spp. se situe à un niveau supérieur de 57 pour cent par rapport à $B_{0.1}$. Le ratio entre la mortalité actuelle par pêche à $F_{0.1}$ est de 48 pour cent et est inférieure au coefficient de mortalité qui donnerait un rendement durable à long terme. Ces résultats montrent que le stock n'est pas pleinement exploité.

Tableau 2.6.1a: Synthèse des résultats pour *Sardinella* spp., stock nord

Stock/indice d'abondance	$B_{cur}/B_{0.1}$	F_{cur}/F_{SYcur}	F_{cur}/F_{MSY}	$F_{cur}/F_{0.1}$
<i>Sardinella</i> spp. (Nord/CPUE Guinée-Bissau pêche industrielle)	157%	157%	44%	48%

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

F_{cur}/F_{SYcur} : Ratio entre le coefficient de mortalité par pêche observé la dernière année et le coefficient qui donnerait un rendement durable au niveau actuel de la biomasse.

F_{cur}/F_{MSY} : Ratio entre le coefficient de mortalité par pêche observé au cours de la dernière année de la série et le coefficient qui donnerait un rendement durable à long terme.

$F_{cur}/F_{0.1}$: Ratio entre les coefficients de mortalité par pêche observés au cours de la dernière année de la série et $F_{0.1}$.

Discussion

Bien que le modèle montre que le stock n'est pas pleinement exploité, d'autres informations disponibles sur les pêcheries de la région indiquent que *Sardinella* spp. est plutôt pleinement exploitée. Compte tenu des incertitudes sur les données et du manque d'information sur les pêcheries de Sierra Leone et les pêcheries artisanales de Guinée-Bissau et du Libéria, le Groupe de travail a donc adopté une démarche prudente dans leur avis. A titre de précaution, le groupe de travail recommande de ne pas dépasser le niveau actuel de pêche. Comme des captures sont incertaines, le groupe de travail n'a pas formulé de recommandations spécifiques en matière de taux de captures. Les principales limites de l'évaluation résident dans la non-disponibilité de séries chronologiques pour la région. De plus, la Sierra Leone dispose de peu de données pour les séries chronologiques en termes de captures et d'effort (2002-2007).

Stock ouest

Données d'entrée

Les données d'entrée représentaient des captures totales de sardinelle ronde (*S. aurita*) et sardinelle plate (*S. maderensis*) par les pêcheries artisanales et semi-industrielles pour la période 1990-2012. La CPUE des pêcheries côtières du Ghana a été utilisée pour l'évaluation de sardinelle ronde (*S. aurita*) (1990-2011) et la CPUE des pêcheries artisanales du Ghana a été utilisée pour l'évaluation de sardinelle plate (*S. maderensis*) (1990-2012).

Dans cette évaluation, comme pour l'évaluation précédente les paramètres d'entrée initiaux étaient :

- *Sardinella aurita* : $r = 0.5$, $K = 500\ 000$ tonnes et $BI/K = 80$ pour cent.
- *Sardinella maderensis*: $r = 0.5$, $K = 150\ 000$ tonnes et $BI/K = 60$ pour cent.

Résultats

Le modèle s'est assez bien ajusté à l'ensemble des stocks ci-dessus (figures 2.6.2a,b). Une synthèse des résultats de l'évaluation est présentée dans le tableau 2.6.2.

Pour la sardinelle ronde le niveau de biomasse actuelle, B_{cur} , du stock est inférieur au niveau de biomasse cible, $B_{0.1}$, bien que le niveau actuel de mortalité par pêche soit inférieur à F_{MSY} ($F_{cur}/F_{MSY} = 41$ pour cent).

Le modèle s'ajuste aussi assez bien aux données pour la sardinelle plate (tableau 2.6.2). La biomasse actuelle est de 5 pour cent supérieure à $B_{0.1}$ et le niveau actuel de mortalité par pêche est de 6 pour cent supérieur au niveau de mortalité, ce qui indique un bon niveau de durabilité du stock.

Tableau 2.6.2: Synthèse des résultats pour *Sardinella aurita* et *S. maderensis*, stock ouest

Stock/indice d'abondance	$B_{cur}/B_{0.1}$	F_{cur}/F_{SYcur}	F_{cur}/F_{MSY}	$F_{cur}/F_{0.1}$
<i>S. aurita</i> (ouest/CPUE Ghana côtier)	82%	38%	41%	46%
<i>S. maderensis</i> (ouest/CPUE Ghana artisanal)	105%	113%	96%	106%

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

- F_{cur}/F_{SYcur} : Ratio entre le coefficient de mortalité par pêche observé au cours de la dernière année de la série et le coefficient qui donnerait un rendement durable au niveau actuel de la biomasse.
- F_{cur}/F_{MSY} : Ratio entre le coefficient de mortalité par pêche observé au cours de la dernière année de la série et le coefficient qui donnerait un rendement durable à long terme.
- $F_{cur}/F_{0.1}$: Ratio entre le coefficient de mortalité observé au cours de la dernière année de la série et $F_{0.1}$.

Discussion

Les résultats du modèle indiquent que le stock de sardinelle ronde est surexploité bien que la mortalité par pêche actuelle soit inférieure à celle qui peut être maintenue au niveau actuel de biomasse, ce qui implique que si le rendement reste le au niveau actuel, la biomasse augmentera. L'évaluation a été faite avec des données qui vont jusqu'en 2011 alors que certains signes montrent que la biomasse a augmenté en 2012.

Les résultats de l'évaluation de sardinelle plate montrent que le stock est pleinement exploité. Vu que cette espèce est capturée avec le sardinelle ronde, son exploitation devra être prudente.

Stock centre

Aucune évaluation n'a été réalisée pour le stock centre dans la mesure où aucune série de CPUE n'était disponible. Les données sur l'effort de pêche pour ce stock n'étaient pas disponibles, les séries de CPUE n'ont donc pas été calculées. Les captures montrent une tendance à la hausse. L'analyse des captures du Nigéria montre une augmentation globale des captures de sardinelle ronde depuis 2007, tandis que les captures de sardinelle plate ont été stables ces dernières années.

Stock sud

Données d'entrée

Les données d'entrée représentent les captures totales de *Sardinella* spp. pour les pêcheries artisanales et industrielles du Congo et de toutes les flottilles, y compris les senneurs pour l'Angola, pour la période 1990 à 2012. Les données du Gabon et de la République Démocratique du Congo étaient limitées et n'ont pas été utilisées dans l'analyse.

La CPUE utilisée est l'indice d'abondance des campagnes acoustiques estimé par le N/R Dr Fridtjof Nansen (1990-2012) en Angola (juin-juillet).

Le paramètre initial est:

- *Sardinella* spp : $r = 0.50$, $k = 500\ 000$ tonnes et $BI/K = 80$ pour cent.

Résultats

Le tableau 2.6.3 présente une synthèse des résultats des évaluations. Elle montre que la biomasse actuelle est supérieure de 16 pour cent à $B_{0.1}$. La mortalité par pêche actuelle est inférieure à $F_{0.1}$. Les résultats indiquent que le stock est pleinement exploité.

Tableau 2.6.3: Synthèse des résultats pour *Sardinella* spp., stock sud (Angola, Congo, RD de Congo et Gabon)

Stock/indice d'abondance	$B_{cur}/B_{0.1}$	F_{cur}/F_{SYcur}	F_{cur}/F_{MSY}	$F_{cur}/F_{0.1}$
<i>Sardinella</i> spp. (Sud/CPUE Angola Nansen)	116%	117%	85%	94%

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

F_{cur}/F_{SYcur} : Ratio entre le coefficient de mortalité par pêche observé au cours de la dernière année de la série et le coefficient qui donnerait un rendement durable au niveau de biomasse actuel.

F_{cur}/F_{MSY} : Ratio entre la mortalité par pêche observé au cours de la dernière année de la série et le coefficient qui donnerait un rendement durable à long terme.

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

Discussion

Le modèle montre que *Sardinella* spp. est pleinement exploitée dans le stock sud. Comme la mortalité par pêche actuelle soit inférieure à celle qui peut être maintenue au niveau actuel de biomasse, la biomasse pourrait augmenté dans la future si le rendement actuelle est maintenue.. L'évaluation est limitée pour les indices de biomasse. La biomasse montre une tendance à la baisse depuis 2006. Les captures de 2012 sont les plus élevées de la série chronologique.

2.7 Recommandations d'aménagement

Stock nord

A titre préventif, il faudrait ne pas dépasser le niveau actuel de pêche. Comme l'information sur les captures actuelles est incertaine, le Groupe de travail n'a pas formulé de recommandations spécifiques en matière de capture.

Stock ouest

Le stock de sardinelle ronde est surexploité au niveau de la biomasse. Il convient donc, à titre préventif, de ne pas dépasser le niveau de capture de la moyenne des cinq dernières années (33 000 tonnes) pour permettre la croissance du stock.

Le stock de sardinelle plate est pleinement exploité. Toute augmentation future de l'effort de pêche pourrait conduire à accroître la mortalité par pêche et donc à réduire la biomasse. Bien que le sardinelle plate soit pleinement exploitée, il est recommandé, à titre de précaution, que les captures n'excèdent pas la moyenne des cinq dernières années (13 000 tonnes).

Stock centre

A titre préventif, les captures ne devraient pas dépasser la moyenne des cinq dernières années (14 000 tonnes).

Stock sud

A titre préventif, il est recommandé de ne pas dépasser le niveau de capture des cinq dernières années (80 000 tonnes).

2.8 Recherche future

Le Groupe de travail réitère les recommandations du Groupe de travail précédent :

- Renforcer la recherche sur la pêche dans toutes les régions. Améliorer les systèmes de collecte de données et assurer une meilleure collecte des données sur les principales espèces des pêcheries artisanales et industrielles.
- Intensifier les échantillonnages biologiques pour mieux estimer les indices de croissance, de mortalité et d'abondance.
- Identifier les espèces, notamment les *Carangidae* et les *Sardinella*.
- Poursuivre les campagnes *Nansen* pour obtenir des données indépendantes en matière de pêche.
- Obtenir de meilleurs indices de performance pour les sardinelles sous la ligne de profondeur de 30 m.
- Mieux comprendre les interactions entre la ressource et l'environnement.
- Adopter un programme systématique d'échantillonnage pour collecter les données de capture et d'effort de toutes les flottilles.

3. *ETHMALOSE*

3.1 Identité du stock

L'ethmalose (*Ethmalosa fimbriata*), également appelée alose est présente le long des côtes d'Afrique de l'Ouest. Il s'agit d'une espèce importante que l'on trouve essentiellement dans les eaux littorales (15 à 45 m de profondeur), dans les estuaires et quelquefois dans les rivières. Elle est essentiellement ciblée par la pêche artisanale, plus rarement par la pêche industrielle. Le Groupe de travail n'a obtenu aucune information sur l'identité du stock. Par commodité, l'ethmalose de la area sud du COPACE a été regroupée en quatre principaux stocks: le stock nord (Guinée, Guinée-Bissau, Libéria et Sierra Leone), le stock ouest (Bénin, Côte d'Ivoire, Ghana et Togo), le stock centre (Cameroun, Nigéria) et le stock Sud (Angola, Congo, République Démocratique du Congo et Gabon). La répartition entre ces stocks a été déterminée sur la base des informations sur les captures et l'effort de pêche fournis par les pêcheries.

3.2 Pêcheries

L'ethmalose a été longtemps pêchée de façon intensive dans la sous-région. En tant qu'espèce côtière et estuarienne, l'ethmalose est principalement pêchée par les pêcheries artisanales et constitue une espèce très importante en Guinée, Sierra Leone, Nigéria, Cameroun et Gabon. Le stock est également exploité par d'autres pays (Guinée-Bissau, Libéria, Côte d'Ivoire, Bénin, Congo et République Démocratique du Congo), mais pour des captures et un effort de pêche beaucoup moins importants. Il n'existe pas de données pour le Togo, Sao Tomé-et-Principe et l'Angola.

Stock nord

Les engins de pêche les plus fréquemment utilisés sont les filets maillants ronds, les sennes tournantes, les sennes de plage et les filets maillants dérivants. La longueur des pirogues varie entre 6 à 18 m et elles sont utilisées avec une voile, des pagaies ou équipées de moteurs hors-bords de 15 à 40 CV. Plus de 70 pour cent des débarquements de la pêche artisanale en Guinée et Sierra Leone sont constitués d'ethmaloses.

Stock ouest

Les engins de pêche les plus fréquemment utilisés sont les filets maillants ronds, les sennes tournantes, les sennes de plage et les filets dérivants de surface. La longueur des pirogues varie entre 12 et 18 m. Elles sont équipées de moteurs hors-bords de 25 à 40 CV. Les captures d'ethmalose représentent un petit pourcentage des captures totales de petits pélagiques pour les pêcheries artisanales du Ghana et du Bénin. Elles représentent une moyenne de 0,83 pour cent des captures au Ghana entre 1990 et 2012 et 0,43 pour cent des captures au Bénin entre 1997 et 2012.

Stock centre

Les engins de pêche les plus fréquemment utilisés sont les sennes tournantes, les filets dérivants de surface, les filets maillants encerclants et les sennes de plage. La longueur des pirogues varie entre 5-9 m et 12-20 m. Elles utilisent divers moyens de propulsion comme la voile, les pagaies et les moteurs hors-bords de 8 à 40 CV. L'ethmalose constitue environ 15 à 20 pour cent des débarquements totaux de la pêche artisanale au Nigéria et au Cameroun.

Stock sud

Cette espèce est communément capturée à Lobito et en Angola et elle est ciblée par la pêche artisanale utilisant exclusivement des filets maillants dérivants de surface. La longueur des pirogues varie entre 6 à 7 m. Elles sont équipées de pagaies ou de moteurs hors-bords de 15 à 25 CV. L'Angola n'a fourni aucune donnée de pêche. L'ethmalose représente de 6 à 10 pour cent des débarquements totaux de la pêche artisanale du Congo.

Captures

Le total annuel des captures d'ethmalose par pays, flottille et stock est présenté dans le tableau et la figure 3.2.1. Aucune donnée de capture n'a été fournie par l'Angola ni le Togo, en raison de la quantité insignifiante des débarquements, de l'absence de rapports ou, comme dans le cas de l'Angola, parce que les captures ont été rejetées à la mer. Par ailleurs, la Sierra Leone et le Cameroun n'ont pas fourni de données récentes⁸. La figure 3.2.1 présente le total des captures d'ethmalose par stock (nord, centre, ouest et sud). Pour le stock nord, les captures des années 1990 à 1994 ont été faibles, en raison de la non-contribution des pays de cette zone aux données de capture en dehors de la Guinée-Bissau. Depuis, on note une tendance à la hausse dans les captures d'ethmaloses avec des fluctuations interannuelles atteignant un total de 114 446 tonnes en 2008. Les captures totales du stock ouest fluctuent d'une année sur l'autre, mais la valeur la plus importante a été enregistrée en 2009. On note une diminution constante de la valeur depuis 1998 avec une petite fluctuation en 2000 et en 2006, mais une forte augmentation jusqu'en 2008. Ensuite, on constate une forte chute en 2009 suivie d'une petite augmentation jusqu'en 2012. Cette forte augmentation est due à un apport de données élevé du Ghana en 2008. Les captures totales dans le stock centre montrent une tendance à la hausse avec quelques fluctuations de 1990 à 1995. On note une tendance à la baisse jusqu'en 2002 puis à la hausse de 2003 à 2008. Cela est probablement lié à une augmentation des captures du Cameroun en raison du conflit des Bakassi – au cours duquel de nombreux pêcheurs ont traversé la frontière – et de la mise en place d'un bon système de collecte des données grâce au projet SOWEDA. Une tendance à la baisse a été observée de 2009 à 2012, probablement du fait de l'absence de données du Cameroun. Le total des captures dans les autres stocks (sud) a été maintenu à un niveau à peu près constant avec de petites fluctuations. Il est important de noter que la République Démocratique du Congo a fourni des données de capture comparativement plus élevées de 2004 à 2013 en raison de la mise en place d'un nouveau système de collecte, de traitement et d'interprétation des données. Ce système a permis de remonter jusqu'en 2004 en exploitant les données archivées disponibles.

Effort

Les données d'effort pour l'ethmalose sont présentées dans le tableau 3.2.2 et la figure 3.2.2, de même que le nombre de sorties, de jours de pêche et de jours en mer. Il convient de noter que l'effort présenté ici représente le total des activités des pêcheries artisanales du Libéria, de Sierra Leone et du Ghana (pêche côtière). L'effort de la Guinée-Bissau est à mettre au compte de flottilles étrangères (Fédération de Russie et Allemagne).

Les données relatives à l'effort des pêcheries artisanales de Sierra Leone et du Ghana ont été mesurées en termes de nombres de sorties de pêche, les autres pays ayant fourni des données d'effort en journées de pêche pour toutes les flottilles. Aucune donnée d'effort de pêche n'a été fournie par le Togo, le Nigéria et l'Angola. Diverses tendances peuvent être observées sur la base de l'effort enregistré par les pays à partir des années où ces données ont été fournies. La tendance générale pour l'ensemble des pays montre une certaine stabilité de 1995 à 2007 à l'exception du Cameroun et de la Sierra Leone qui tendent à augmenter l'effort. Les changements dans les séries proposées par le Cameroun peuvent être attribués aux mêmes raisons que celles indiquées en matière de captures. De la même façon, l'effort rapporté par la Guinée montre une augmentation constante de 2005 à 2012.

3.3 Indices d'abondance

3.3.1 Captures par unité d'effort

Les CPUE (en kilogramme/jour) des pêcheries industrielles ont été établies à partir des données de capture et d'effort fournies par le Congo, la République Démocratique du Congo, la Guinée et le Ghana. Les CPUE des pêcheries artisanales (kilogramme/sortie) fournies par le Ghana ont également été calculées. La tendance générale des CPUE est stable pour tous les pays mais enregistre des niveaux très bas de 1990 à 2007 (figure 3.3.1). Pour les CPUE calculées en kilogramme/sortie une tendance stable mais faible a été observée pour le Ghana de 1990 à 2004, alors que pour le Congo, les séries chronologiques de données limitées, fournies pour les flottilles de pêche artisanale, montrent une tendance à la hausse (figure 3.3.1).

⁸ Ces pays n'étaient représentés par aucun scientifique au Groupe de travail de 2014.

3.3.2 Campagnes acoustiques

Les campagnes sur les petits pélagiques réalisées en Afrique de l'Ouest dans le cadre du Programme *Nansen* et par les navires de recherche au niveau sous-régional ne proposent pas d'estimation d'abondance des ethmaloses dans la mesure où elles sont présentes dans les zones côtières et dans les estuaires. Le Groupe de travail ne dispose donc pas de données indépendantes sur les pêcheries.

3.4 Echantillonnage des pêcheries commerciales

Stock nord

Dans les pêcheries industrielles, des observateurs des pêches ont été placés à bord de chaque navire de pêche détenteur d'une licence pour enregistrer les données relatives aux captures et à l'effort de pêche et les rapporter sur les livres de bord à des fins d'analyse. Toutefois, le groupe de travail ne dispose d'aucune information récente sur l'intensité de l'échantillonnage. De plus, trois des quatre pays (Guinée, Sierra Leone et Libéria) ont collecté les données de capture et d'effort pour leurs pêcheries artisanales à l'aide d'agents recenseurs utilisant des méthodes d'échantillonnage, mais ces données n'ont pas non plus été communiquées au Groupe de travail. Ce dernier ne dispose donc actuellement d'aucune donnée sur le nombre d'échantillons collectés pour l'estimation de l'ensemble des captures et en conséquence, aucune analyse de l'intensité de l'échantillonnage n'est possible.

Stock ouest

Dans les pêcheries artisanales, l'échantillonnage est réalisé à travers des méthodes de vérification lorsque les captures et l'effort sont enregistrés sur des sites de débarquement sélectionnés. L'information ainsi recueillie est traitée par ARTFISH.

Stock centre

L'échantillonnage et ARTFISH sont utilisés pour estimer les captures mensuelles des flottilles artisanales du Cameroun et du Nigéria. L'information des deux autres pays (Guinée équatoriale et Sao Tomé-et-Principe) sur l'échantillonnage n'est pas disponible dans la mesure où aucune donnée n'a été communiquée. Le Groupe de travail ne disposait pas non plus d'informations de l'ensemble des pays sur l'intensité de l'échantillonnage. Ces informations pourront être recueillies pour les prochaines réunions.

Stock sud

Pour les pêcheries artisanales, l'échantillonnage est réalisé avec des méthodes de vérification lorsque les captures et l'effort sont enregistrés sur des sites de débarquement sélectionnés. L'information ainsi recueillie est traitée par ARTFISH.

3.5 Données biologiques

Aucune nouvelle donnée biologique n'a été fournie par les différents pays.

3.6 Evaluation

Qualité des données

Pour tester la qualité des données disponibles pour l'évaluation, le sous-groupe a réalisé une analyse exploratoire des données de capture et d'effort. Pour le stock centre aucune donnée d'effort n'était disponible, donc aucune CPUE n'a été calculée et aucune analyse de capture n'a été réalisée. Pour le stock ouest, les CPUE du Ghana et du Bénin étaient disponibles mais celui des pêcheries artisanales du Ghana semblait plus cohérent avec l'abondance du stock. Pour le stock nord, comme pour la dernière évaluation, la CPUE des pêcheries artisanales de Guinée a été utilisée, tandis que pour le stock sud, après analyse des données disponibles, il s'est avéré que la CPUE de la flottille artisanale du Gabon qui avait été utilisée pour la précédente évaluation (2009) ne pouvait pas être calculée pour les années récentes. Le Groupe de travail a donc examiné des options alternatives.

Méthodes

Le modèle de production dynamique de Schaefer a été utilisé sur une feuille de calcul Excel (FAO, 2013).

Stock nord

Données d'entrée

Le modèle nécessite des séries chronologiques de données complètes sur la totalité des captures, ainsi que l'indice d'abondance de chaque stock. L'estimation des captures a été obtenue en additionnant les estimations de capture de toutes les flottilles dans chaque pays. La CPUE des pêcheries artisanales de Guinée (1995-2012) a été choisie du fait que des séries présentées au Groupe de travail, il a semblé que celle-ci reflétait le mieux les variations de biomasse dans le stock. La CPUE de 2005 n'a pas été prise en compte pour l'évaluation en raison d'erreurs dans les estimations. La CPUE des pêcheries artisanales pour l'ethmalose a été considérée comme plus appropriée que celle des séries industrielles.

Après une analyse des séries chronologiques, le Groupe de travail a décidé de procéder à une évaluation en utilisant seulement les données de capture de Guinée, compte tenu du manque d'information disponible sur les captures des autres pays. Par exemple, il n'existe pas d'information sur les captures des pêcheries artisanales du Libéria et de Guinée-Bissau ni d'informations actualisées de Sierra Leone pour les années récentes. Les paramètres initiaux utilisés pour l'évaluation étaient :

- *Ethmalosa fimbriata* stock nord: $r = 0.7$, $K = 150\ 000$ tonnes et $BI/K = 60$ pour cent.

Résultats

L'ajustement du modèle a été considéré comme satisfaisant. Il est parvenu à suivre les principales tendances en termes d'indices d'abondance, réagissant aux variations dans les captures (figure 3.6.1). D'autres évaluations réalisées en utilisant l'estimation du total des captures pour le stock nord, avec la CPUE des pêcheries artisanales de Guinée ont été rejetées parce que le modèle ne pouvait pas s'ajuster aux données. C'est probablement en raison des contraintes liées aux données comme cela a été expliqué précédemment.

Les résultats produits par le modèle validé indiquent que la biomasse actuelle du stock nord est supérieure de 11 pour cent à la biomasse $B_{0.1}$, et que la mortalité par pêche actuelle est supérieure de 10 pour cent à $F_{0.1}$. Ce stock est considéré comme pleinement exploité (tableau 3.6.1).

Tableau 3.6.1: Synthèse des résultats pour l'ethmalose *Ethmalosa fimbriata*, stock nord

Stock/indices d'abondance	$B_{cur}/B_{0.1}$	F_{cur}/F_{SYcur}	$F_{cur}/F_{0.1}$	F_{cur}/F_{MSY}
<i>Ethmalosa fimbriata</i> (Nord/CPUE Guinée artisanale)	111 %	127 %	110 %	99 %

$B_{cur}/B_{0.1}$: Ratio entre l'estimation de biomasse de la dernière année et la biomasse correspondante à $F_{0.1}$.

F_{cur}/F_{SYcur} : Ratio entre le coefficient de mortalité par pêche observé au cours de la dernière année de la série et le coefficient qui donnerait un rendement durable au niveau actuel de biomasse.

F_{cur}/F_{MSY} : Ratio entre le coefficient de mortalité par pêche observé au cours de la dernière année de la série et le coefficient qui donnerait un rendement durable à long terme.

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

Discussion

La CPUE de Guinée montre une tendance décroissante tout au long de la période analysée et une diminution des captures au cours des quatre dernières années. Cela signifie qu'il faut gérer ce stock avec prudence.

Le Groupe de travail souligne la nécessité d'apporter les informations nécessaires pour permettre l'évaluation de la totalité du stock dans l'avenir.

Stock ouest

Données d'entrée

La CPUE des pêcheries artisanales du Ghana (1990-2012) a été choisie pour ajuster le modèle car les séries mises à la disposition du groupe reflétaient le mieux les variations du stock. L'estimation du total des captures de Côte d'Ivoire, Ghana et Bénin de 1990 à 2012 a été utilisée.

Pour le stock ouest, le Togo ne dispose pas de données de capture sur toute la période concernée. Quand au Bénin, il ne dispose pas de données sur les sept premières années (1990-1996). La série de la Côte d'Ivoire débute en 1999 avec deux données manquantes en 2007 et 2008. Par contre, la série du Ghana sur la pêche artisanale est complète (1990-2012) et celle sur la pêche côtière est sporadique.

Les valeurs initiales des paramètres utilisés pour l'évaluation sont:

- *Ethmalosa fimbriata* stock ouest: $r = 0.45$, $K = 10\ 000$ tonnes et $BI/K = 80$ pour cent.

Résultats

Aucun résultat fiable n'a été obtenu à partir du modèle. L'évaluation a été considérée comme non satisfaisante et elle a donc été rejetée.

Discussion

Pour ce qui est du stock ouest, les résultats du modèle ne permettent pas de tirer une conclusion sur l'état du stock. De plus, les captures présentent des fluctuations annuelles.

Stock sud

Données d'entrée

La CPUE des pêcheries artisanales du Congo (1998-2012) a été choisie pour ajuster le modèle car le Groupe de travail a estimé que les séries mises à sa disposition reflétaient le mieux les variations du stock. La CPUE du Gabon qui avait été précédemment utilisée n'était pas disponible de 2008 à 2012. L'estimation du total des captures pour les séries chronologiques de tous les pays (Gabon, République Démocratique du Congo et Congo) dans les stocks sud de 1998 à 2012 a été utilisée. L'Angola n'a fourni aucune donnée de capture pour les espèces.

L'évaluation a utilisé le total des captures pour la sous-région et la CPUE des pêcheries artisanales du Congo pour la période 1998-2012.

Les paramètres initiaux de l'évaluation étaient les suivants:

- *Ethmalosa fimbriata* stock sud: $r = 0.7$, $K = 100\ 000$ tonnes et $BI/K = 60$ pour cent.

Résultats

En utilisant la CPUE des pêcheries artisanales du Congo et le total des prises de la sous-région, l'ajustement du modèle a été considéré comme satisfaisant. Il est parvenu à suivre les principales tendances en termes d'indices d'abondance, réagissant à la variation des captures (figure 3.6.1).

Les résultats du modèle montrent que la biomasse actuelle du stock sud est supérieure de 14 pour cent à la biomasse $B_{0.1}$, et que la mortalité par pêche actuelle est proche de celle de $F_{0.1}$. Ce stock est considéré comme pleinement exploité (tableau 3.6.1). Le modèle pour le stock sud indique des résultats similaires à ceux du stock nord.

Tableau 3.6.1: Synthèse des résultats pour l'éthmalose *Ethmalosa fimbriata*, stock sud

Stock/indices d'abondance	$B_{cur}/B_{0.1}$	F_{cur}/F_{SYcur}	$F_{cur}/F_{0.1}$	F_{cur}/F_{MSY}
<i>Ethmalosa fimbriata</i> (Sud/CPUE Congo artisanale)	114 %	115 %	95 %	85 %

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

F_{cur}/F_{SYcur} : Ratio entre le coefficient de mortalité par pêche de la dernière année de la série et le coefficient qui donnerait un rendement durable au niveau actuel de biomasse.

F_{cur}/F_{MSY} : Ratio entre le coefficient de mortalité par pêche de la dernière année de la série et le coefficient qui garantirait un rendement durable à long terme.

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

Discussion

La CPUE du Congo montre une tendance à la baisse au cours des quatre dernières années alors que les captures étaient en hausse pendant la même période. Cela signifie que la gestion de ce stock doit être conduite avec prudence.

Le Groupe de travail souligne la nécessité de fournir les informations nécessaires pour permettre l'évaluation de l'ensemble du stock dans l'avenir.

3.7 Recommandations en matière d'aménagement

Le Groupe de travail a proposé les recommandations suivantes:

Stock nord

A titre préventif, il faudrait ne pas dépasser la moyenne des captures des cinq dernières années (44 000 tonnes).

Stock ouest

Aucune recommandation spécifique n'a été proposée en raison de l'incertitude sur les données. Un suivi attentif de ce stock est souhaitable.

Stock centre

Aucune évaluation n'a été réalisée, mais les captures ont été stables au cours des dernières années. À titre préventif, il faudrait ne pas dépasser la moyenne des cinq dernières années (24 000 tonnes).

Stock sud

A titre préventif, il faudrait ne pas dépasser la moyenne des captures de cette espèce pour les cinq dernières années (14 000 tonnes).

3.8 Recherche future

Le Groupe de travail a décidé de reconduire les recommandations des réunions précédentes:

- Collecter et améliorer la collecte des données (capture et effort) pour ethmalose au Nigéria, Cameroun, Côte d'Ivoire, Guinée-Bissau, Guinée, Libéria, Togo, Gabon, République Démocratique du Congo, Congo et Bénin.
- Préparer et fournir les informations sur l'intensité de l'échantillonnage.
- Compte-tenu de l'absence d'échantillonnage biologique sur l'ethmalose dans la sous-région, les pays sont invités à collecter les données biologiques pour ethmalose (*E. fimbriata*) afin de permettre une meilleure analyse de la situation du stock et des effets de la pêche sur le stock.
- Il est proposé que les pays qui ciblent l'ethmalose entreprennent des recherches sur les données/informations sur cette espèce et sur les pêcheries correspondantes.

4. ANCHOIS

4.1 Identité du stock

L'anchois (*Engraulis encrasicolus*) est présent dans la région sud du COPACE comprise entre la Guinée-Bissau et l'Angola. Espèce pélagique formant souvent de grands bancs, vit dans des eaux peu profondes et parfois jusqu'à 400 m de profondeur.

L'anchois représente l'une des espèces caractéristiques de l'upwelling. Les juvéniles se retrouvent dans la frange côtière. Par ailleurs, l'anchois vit dans les estuaires. C'est l'une des espèces les plus dominantes dans les captures. Dans la région sud du COPACE, l'anchois est principalement pêché en Sierra Leone, au Ghana, au Togo, au Bénin et en République Démocratique du Congo.

Pour les objectifs de ce Groupe de travail, les anchois de la région Sud du COPACE ont été regroupés en trois stocks: le stock nord (Guinée et Sierra Leone), le stock ouest (Côte d'Ivoire, Ghana, Togo et Bénin), et le stock sud (Gabon, RD du Congo, Congo et Angola).

4.2 Les pêcheries

Dans la région sud du COPACE, l'anchois est principalement exploité au moyen de la senne de plage et de la senne tournante qui sont des engins non sélectifs.

L'anchois est présent dans les eaux de fort upwelling, ce qui explique la disponibilité de cette espèce dans les différentes eaux territoriales des pays de la région où le phénomène est régulièrement observé. Dans certains pays, la consommation d'anchois entre dans les habitudes alimentaires des populations. C'est le cas au Ghana, Togo, Bénin et Congo où des quantités importantes de l'espèce sont débarquées par les pêcheurs à la senne de plage et à la senne tournante et vendues séparées des autres espèces. Dans d'autres pays, l'anchois est mélangé avec d'autres petites espèces et au débarquement, son identification et son suivi statistique sont alors très difficiles. C'est le cas au Nigéria et au Cameroun où l'espèce est présente, mais aucune donnée n'est disponible. En Guinée, l'anchois est considéré comme une espèce accessoire, non prisée et par conséquent ses captures sont souvent rejetées.

Les embarcations utilisées par cette pêcherie sont le plus souvent des pirogues monoxyles ghanéennes de 14 à 18 m de long dans le stock ouest et de 6 à 18 m dans les stocks nord et sud. La plupart sont propulsées à l'aide de moteurs de 10, 25 ou 40 CV. Dans certains pays, certaines unités de senne de plage ne sont pas motorisées.

Captures

Six pays de la région disposent de données de capture sur cette espèce. Il s'agit de la Sierra Leone, du Ghana, du Togo, du Bénin, de l'Angola et du Congo. Les données de la Sierra Leone ne sont pas disponibles pour les années 2009-2012, les scientifiques de ce pays n'ayant pas assisté à la réunion du Groupe de travail. Les données de capture, réparties par zone, sont présentées dans le tableau 4.2.1 et la figure 4.2.1. Il s'agit du stock nord (Guinée et Sierra Leone), du stock ouest (Ghana, Togo et Bénin) et du stock sud (Angola, Congo, Gabon et République Démocratique du Congo).

Le stock nord n'est représenté que par celui de la Sierra Leone. Les données des captures vont de 2002 à 2008 et manquent pour la période 2009 à 2012.

Pour le stock ouest, les captures totales d'*Engraulis encrasicolus* entre 1990 et 2012 sont passées de 82 220 tonnes en 1990 à 56 064 tonnes en 2012, des pics étant enregistrés en 1996 de 105 413 tonnes, en 2000 de 91 082 tonnes et en 2003 de 95 215 tonnes. D'une manière générale, on assiste à une tendance à la baisse puis à une légère reprise à partir de 2009 (figure 4.2.1) et est identique à celui des captures d'anchois au Ghana qui est la pêcherie la plus importante.

Le stock sud prend en compte les captures du Congo et dans une moindre mesure celles de l'Angola. Les captures de l'Angola sont passées de 3 tonnes en 1998 à 1 tonne en 2003. Depuis cette dernière année, l'Angola n'a plus fourni de donnée de capture de l'espèce qui ne semble pas être une espèce-cible pour les pêcheries semi-industrielles et industrielles d'Angola. Elle constituerait donc des prises accessoires. En 2012, l'augmentation de la prise observée au Congo serait due à l'augmentation des unités de pêche ciblant l'espèce, notamment au moyen de sennes de plage et de filets plateau.

Effort de pêche

L'effort de pêche dans toute la région est exprimé en jours de pêche comme le montrent le tableau 4.2.2 et la figure 4.2.2. L'essentiel de cet effort a été exercé par la senne tournante et la senne de plage. Cette dernière est utilisée dans la zone des nurseries. Une senne de plage peut être utilisée

jusqu'à deux fois par jour. Quand les pêcheurs d'une senne de plage sort et fait de bonnes prises, ils incite les autres pêcheurs à sortir à leur tour.

4.3 Indices d'abondance

4.3.1 Capture par unité d'effort

La CPUE pour la Sierra Leone couvre seulement la période 2002-2007.

Au Ghana, au Togo et au Bénin, le stock présente des caractéristiques identiques. Dans ces pays, les pêcheurs utilisent la senne de plage et la senne tournante pour exploiter ce stock. La pêche du Ghana reflète celle de tout le stock ouest (Ghana, Togo et Bénin) et les CPUE considérées (celles du Ghana) ont une tendance générale fluctuante, avec trois pics observés en 1996, 2000 et 2003 (figure 4.3.1).

En Angola et au Congo, la CPUE considérée est celle du Congo couvrant la période 1998-2012. Elle présente une tendance généralement stable.

4.3.2 Campagnes acoustiques

N/R Dr Fridtjof Nansen

La biomasse de l'anchois a été estimée pour le stock ouest (Bénin, Ghana et Togo) lors des campagnes acoustiques du N/R Dr Fridtjof Nansen de 1999 à 2006 (figure 4.3.2). Les plus fortes estimations de biomasse ont été obtenues en 2000 et 2004. En 2000, la campagne s'était déroulée en septembre durant l'upwelling et cette forte estimation de biomasse s'explique par le fait que l'anchois est une espèce typique des eaux d'upwelling. En 2004, la campagne a eu lieu en mai-juin. La concentration la plus dense d'anchois a été relevée à Cap Three Points au Ghana où la température était de 25° C. L'augmentation de la biomasse en 2004 peut être attribuée à cette température.

Campagnes nationales

Aucune campagne pélagique nationale n'a été réalisée dans la région sud du COPACE.

4.4 Echantillonnage des pêcheries commerciales

Les pays de la région ont mis en place le système ARTFISH de collecte et de traitement de données de capture et d'effort basé sur un échantillonnage aléatoire des débarquements par engin. Le plan d'échantillonnage est basé à son tour sur les enquêtes-cadres permettant de disposer des informations sur la structure des pêcheries, notamment les différents segments, les espèces couramment pêchées et débarquées, les différents sites de débarquement, etc.

Pour le Togo, les données de captures (tonnes) et d'effort de pêche pour l'anchois de 2010 sont obtenues à partir de l'intensité d'échantillonnage présentée dans le tableau 4.4.1.

Tableau 4.4.1: Quantité de captures (tonnes) échantillonnées et nombre d'échantillons

Espèce	<i>Engraulis encrasicolus</i>		Pays : Togo et Année : 2010	
	Senne tournante		Senne de plage	
	Captures	Nbre d'échantillons	Captures	Nbre d'échantillons
1 ^{er} trimestre	385	150		
2 ^{ème} trimestre	604	132		
3 ^{ème} trimestre	1 611	170		
4 ^{ème} trimestre	2 371	132		
Total	4 971	584	127	1 195

4.5 Données biologiques

Faute de moyens et de capacité, aucun pays de la région ne dispose de programme formel d'échantillonnage des données biologiques au niveau des pêcheries commerciales.

Les fréquences de taille ne sont disponibles que pour le stock ouest (Bénin, Ghana et Togo) pour la série des campagnes du N/R *Dr Fridtjof Nansen* de 1999 à 2006. Le Togo dispose cependant de données de fréquence de taille de 2011, obtenues à partir des débarquements de la senne de plage. De même le Nigéria dispose de données sur la fréquence de taille pour l'année 2006.

La gamme des tailles moyennes des individus présents dans le stock ouest varie entre 5 et 9 cm. Au Ghana, la longueur maximale obtenue dans les prises a été de 12 cm en 2000.

4.6 Evaluation

Méthode

Le modèle de production dynamique de Schaefer a été utilisé sur une feuille de calcul Excel (FAO, 2013).

Stock nord

Données d'entrée

Aucune évaluation n'a été faite pour le stock nord en raison du fait que le groupe de travail ne dispose d'aucune donnée sur les CPUE depuis la dernière évaluation (2009) (tableau 4.2.1).

Stock ouest

Données d'entrée

La série de captures totales pour anchois (*Engraulis encrasicolus*) stock ouest (Côte d'Ivoire, Ghana, Togo et Bénin) de 1990 à 2012 a été utilisée pour le modèle de production.

Pour tester la qualité des données en vue de l'évaluation, le Groupe de travail a procédé à une analyse préliminaire des données disponibles. Les indices d'abondance utilisés pour ajuster le modèle sont la CPUE des pêcheries artisanales du Ghana et du Togo.

Les paramètres initiaux utilisés pour le modèle d'évaluation sont:

- *Engraulis encrasicolus*) stock ouest : $r = 3,00$; $K = 148\ 009$ tonnes et $BI/K = 65$ pour cent.

Résultats

Le modèle a donné des résultats fiables avec les indices d'abondance du Ghana et du Togo. Les deux CPUE représentent bien la variabilité de l'abondance estimée par le modèle durant ces années (tableau 4.6.1 et figure 4.6.1). Comme les résultats obtenus sont similaires avec les deux CPUE, le Groupe de travail a décidé de retenir les résultats estimés avec le CPUE du Togo pour une question de continuité de l'évaluation de 2009 et de précaution.

Les résultats du modèle montrent que la biomasse courante représente 85 pour cent de la biomasse correspondante à $B_{0,1}$ et la mortalité par pêche observée en 2012 constitue 53 pour cent de la mortalité par pêche $F_{0,1}$. À l'issue de cette évaluation, il apparaît que le stock est pleinement exploité.

Tableau 4.6.1: Résumé des résultats d'*Engraulis encrasicolus*, stock ouest

Stock	$B_{cur}/B_{0,1}$	F_{cur}/F_{MSY}	$F_{cur}/F_{0,1}$	F_{cur}/F_{SYcur}
<i>Engraulis encrasicolus</i> (Ouest/CPUE Togo)	85%	48%	53%	45%

$B_{cur}/B_{0,1}$: Rapport entre la biomasse estimée pour la dernière année et la biomasse correspondante à $F_{0,1}$.

- F_{cur}/F_{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 $F_{0.1}$.
- F_{cur}/F_{SYcur} : Rapport entre le coefficient de mortalité par pêche effectivement observé la dernière année de la série et le coefficient qui donnerait une capture durable au niveau de biomasse actuelle.

Discussion

Les résultats montrent que le stock est pleinement exploité à l'état actuel. Mais, dans la réalité, une forte pression de pêche est exercée sur cette ressource. Les fluctuations du stock ouest sont probablement dues aux facteurs environnementaux. Cette espèce, comme cela a été signalé précédemment, est essentiellement pêchée à la senne de plage et à la senne tournante dont l'effort de pêche a une tendance à la hausse. Par ailleurs, ces engins ne sont pas sélectifs.

Les captures de la pêche artisanale de Côte d'Ivoire ne sont pas disponibles. Ce manque de données pourrait influencer les résultats de l'évaluation du stock ouest et par conséquent, les résultats du modèle doivent être pris avec précaution.

Il faut noter que dans la sous-région ouest, on ne dispose pas de nouvelles informations provenant de campagnes scientifiques depuis la dernière évaluation du groupe de travail en 2009.

Stock sud

Données d'entrée

Seul le Congo dispose d'une série de données de capture d'anchois pour le stock sud (Gabon, Congo, République Démocratique du Congo et Angola) de 1998 à 2012.

Pour l'ajustement du modèle, le groupe de travail a utilisé la capture totale et l'indice d'abondance, la CPUE de la pêche artisanale du Congo.

Les paramètres initiaux utilisés pour le modèle d'évaluation sont:

- *Engraulis encrasicolus*, stock sud : $r = 1,94$; $K = 1\ 500$ tonnes et $BI/K = 65$ pour cent.

Résultats

Le modèle a donné des résultats fiables. La CPUE représente la variabilité de l'abondance estimée par le modèle durant ces années (tableau et figure 4.6.2). Les résultats du modèle montrent que la biomasse courante est supérieure de 27 pour cent à la biomasse correspondante à $B_{0.1}$ et la mortalité par pêche observée en 2012 représente 44 pour cent de la mortalité par pêche $F_{0.1}$. À l'issue de cette évaluation, il apparaît que le stock n'est pas pleinement exploité.

Tableau 4.6.2: Résumé des résultats d'*Engraulis encrasicolus*, stock sud

Stock	$B_{cur}/B_{0.1}$	F_{cur}/F_{MSY}	$F_{cur}/F_{0.1}$	F_{cur}/F_{SYcur}
<i>Engraulis encrasicolus</i> (Sud/CPUE Congo)	127%	40%	44%	66%

- $B_{cur}/B_{0.1}$: Rapport entre la biomasse estimée pour la dernière année et la biomasse correspondante à $F_{0.1}$.
- F_{cur}/F_{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 $F_{0.1}$.
- F_{cur}/F_{SYcur} : Rapport entre le coefficient de mortalité par pêche effectivement observé la dernière année de la série et le coefficient qui donnerait une capture durable au niveau de biomasse actuelle.

Discussion

Même si les résultats montrent que le stock n'est pas pleinement exploité à l'état actuel, le groupe de travail constate que seul le Congo dispose de données pour cette espèce et que des données manquent pour les trois autres pays alors que l'anchois serait présent dans toute la sous-région. Cette situation peut avoir une influence sur les résultats de l'évaluation, les résultats du modèle doivent donc être pris avec précaution.

4.7 Recommandations en matière de gestion

Le groupe de travail recommande:

Pour le stock ouest (Ghana, Togo et Bénin), le niveau des captures ne devrait pas dépasser la moyenne des trois dernières années soit 56 000 tonnes.

Pour le stock sud, par mesure de précaution, le niveau des captures ne devrait pas dépasser la moyenne des captures des trois dernières années soit 790 tonnes.

4.8 Recherche future

Comme lors de la dernière évaluation, le groupe de travail recommande:

- à tous les pays d'assurer la collecte des données des captures et de l'effort de pêche des engins qui interviennent dans la pêche aux anchois pour faire une meilleure évaluation du stock;
- aux pays comme la Côte d'Ivoire, la Sierra Leone, le Gabon, la République Démocratique du Congo et l'Angola de fournir des données pertinentes;
- de poursuivre les campagnes acoustiques du N/R *Dr Fridtjof Nansen* et de faire des estimations de biomasse de l'anchois;
- aux pays de réaliser des campagnes nationales et de prendre en compte les fonds inférieurs à 15 m avec des méthodes appropriées.

5. CHINCHARDS ET AUTRES CARANGIDÉS

Les principales espèces prises en compte pour l'évaluation du stock de carangidés sont *Caranx* spp., *Decapterus* spp. et *Trachurus trecae*. Pour les autres espèces de carangidés, seules les données de capture et d'effort seront présentées.

5.1 Identité du stock

Le Groupe de travail a décidé de prendre en compte cinq stocks: le stock nord (Guinée-Bissau, Guinée, Sierra Leone et Libéria) constitué de *Decapterus* spp., *Caranx* spp., *Trachurus trecae* et d'autres carangidés, le stock ouest (Côte d'Ivoire, Ghana, Togo et Bénin) constitué des mêmes espèces, le stock centre (Nigéria et Cameroun), constitué de *Caranx* spp. et d'autres carangidés, le stock de Sao Tomé-et-Principe et le stock sud (Gabon, République Démocratique du Congo, Congo et Angola) constitué de *Trachurus trecae*, *Caranx* spp., d'autres carangidés et *Decapterus* spp. pour la République Démocratique du Congo).

5.2 Pêcheries

Les données de capture et d'effort pour ces stocks, comprenant le total des captures observées entre 1990 et 2012, sont présentées dans les tableaux 5.2.1a,b,c,d et les figures 5.2.1.a,b,c,d.

Total des captures

On peut observer que pour *Decapterus* spp., les captures sont généralement réalisées par les pêcheries industrielles dans le stock nord (Guinée et Sierra Leone) avec une moyenne annuelle d'environ 3 000 tonnes. La majorité des captures de la zone sud de la COPACE (principalement *Decapterus rhonchus*) est réalisée en Guinée. Une importante baisse des captures peut être observée en 1998 jusqu'à environ 3 000 tonnes en 2007. De 2008 à 2012, les captures augmentent, passant de 3 000 à 7 000 tonnes. Pour le stock ouest, la moyenne annuelle des captures est d'environ 860 tonnes, réalisées au Ghana. Pour les stocks centre et sud, les captures sont insignifiantes.

Pour le groupe *Trachurus* spp., la plus grande part de *Trachurus trecae* est capturée dans les stocks de la région sud, avec une moyenne d'environ 29 442 tonnes, principalement sur les côtes angolaises. Dans la région sud, les captures ont diminué, passant de 60 928 tonnes en 1990 à 3 013 tonnes et 2 733 tonnes en 2004 et 2010 respectivement, tandis qu'en 2012 les captures ont augmenté, passant à environ 39 000 tonnes. Pour les régions ouest et nord, une augmentation des captures d'environ 15 000 tonnes peut être observée de 1990 à 2008, avec environ 32 000 tonnes en 2005, suivie par une baisse dans la région nord en 2012.

Les autres espèces de carangidés généralement exploitées dans la région sont *Selene dorsalis*, *Chloroscombrus chrysurus* et *Caranx* spp. Les captures totales pour ces espèces ont connu une tendance à la hausse, passant de 3 368 tonnes en 1991 à 18 700 tonnes en 2007. De 2008 à 2012, on note une baisse autour de 11 000 tonnes.

Effort

En Guinée et en Sierra Leone, ces espèces sont principalement pêchées par des pêcheurs artisanaux équipés de filets maillants encerclants et de filets maillants dérivants. Au Ghana, Togo, Bénin, Nigéria et Cameroun, les petits carangidés sont principalement pêchés avec des sennes de plage et des sennes tournantes.

L'essentiel de l'effort de pêche de la flottille industrielle est concentré dans la ZEE de Guinée. Les grands chalutiers pélagiques qui ciblent les chinchards viennent de pays d'Europe de l'Est (Fédération de Russie et Ukraine). L'effort nominal de cette flottille (jours de pêche) a diminué passant de plus de 600 jours de pêche en 1996 à environ 400 jours de pêche en 2004, suivi par une série de fluctuations: 900 jours en 2005, 600 jours en 2007 et enfin 1 567 jours en 2012 (tableau 5.2.2).

5.3 Indices d'abondance

5.3.1 Captures par unité d'effort

Les CPUE, en tonnes par jour de pêche ou par sortie, sont calculées pour chaque groupe d'espèces dans chaque stock où des données sont disponibles. Pour les espèces *Decapterus rhonchus* et *Trachurus trecae*, les séries de CPUE sont basées sur l'effort nominal de la flottille pélagique industrielle en Guinée (stock nord) et de la flottille artisanale du Libéria.

En Angola, les deux espèces (*Trachurus trecae* et *T. capensis*) sont présentes. En conséquence, *Trachurus* spp. a été utilisée à la place de l'espèce *T. trecae* dans le traitement des données pour l'Angola et certains autres pays.

5.3.2 Campagnes acoustiques

N/R Dr Fridtjof Nansen

La figure 5.3.2 montre les résultats des campagnes acoustiques du N/R *Dr Fridtjof Nansen* pour les chinchards du stock sud en indices de biomasse. La série de campagnes portant sur l'espèce *Trachurus capensis* est très courte, les données recueillies ne pourront donc pas être utilisées pour étudier les tendances à long terme. Le Groupe de travail n'a pris en compte que *Trachurus trecae* dans le stock sud car il s'agit d'une ressource transfrontière entre l'Angola et la Namibie. Cette abondance dépend de la position du front Angola-Benguela.

L'indice acoustique d'abondance de *Trachurus trecae* montre une baisse globale entre 1996 et 2008 avec des niveaux très bas en 2008 et 2009 – année qui a connu la valeur la plus faible de toute la période. De 2009 à 2013, *Trachurus trecae* a connu une augmentation de valeur passant de 83 000 à 257 000 tonnes. La valeur de la biomasse pourrait avoir augmenté au cours des trois dernières années car la pêche a été fermée en 2010 mais également durant les périodes de frai à raison de 3 à 4 mois par an.

5.4 Echantillonnage des pêcheries commerciales

Dans la zone sud de la COPACE, des échantillonnages des débarquements ont été réalisés dans les cinq stocks dans la mesure où tous les pays sont associés à cette pêcherie.

Guinée-Bissau, Guinée, Sierra Leone et Libéria

Dans les pêcheries industrielles, des observateurs des pêches ont été placés à bord de chaque navire de pêche détenteur d'une licence pour enregistrer les données relatives aux captures et à l'effort de pêche et les rapporter sur les livres de bord à des fins d'analyse. Toutefois, aucune information sur l'intensité du récent échantillonnage n'a été mise à la disposition du Groupe de travail. Il n'existe actuellement aucune donnée disponible sur le nombre d'échantillons collectés ni sur les estimations de capture totale. Aucune analyse d'intensité d'échantillonnage n'a donc pu être réalisée.

Côte d'Ivoire

Aucune donnée pour la pêcherie artisanale n'a été collectée ces dernières années. La pêche industrielle est suivie quotidiennement dans le port de pêche d'Abidjan. Les données d'entrée et de sortie des navires et les bordereaux de vente des poissons sont récupérés toutes les deux semaines par l'équipe de recherche du Centre de recherche océanologique pour l'estimation de l'effort et des captures par espèce.

Ghana, Togo, Bénin, Nigéria, Cameroun et Congo

La collecte d'échantillons des captures et de l'effort de pêche est réalisée tout au long de l'année et les données sont analysées en utilisant ARTFISH pour tous les petits pélagiques, y compris les chinchards et les autres carangidés. Certains de ces pays ont connu des problèmes informatiques avec ARTFISH et ont utilisé Excel pour traiter leurs données.

Angola

Les données des captures commerciales de pélagiques pour les flottilles industrielles et semi-industrielles sont collectées tout au long de l'année à partir des livres de bord. Les échantillons de poissons de la flottille semi-industrielle (senneurs à senne coulissante) sont collectés chaque semaine pour être sélectionnés au hasard par le Programme national d'échantillonnage biologique des captures commerciales, principalement à Luanda, Benguela et en Namibie. Pour la flottille industrielle (navires démersaux), les échantillons sont collectés pour chaque flottille lors des débarquements dans le port de pêche de Luanda. Les données sur le nombre d'échantillons, le poids de la capture, le poids de l'échantillon et le résultat par nombre de navires de la flottille figurent dans le tableau 5.4.1.

Tableau 5.4.1 Intensité d'échantillonnage en Angola pour *T. trecae*

Espèce: <i>T. trecae</i> Senneurs à senne coulissante - Luanda	2009	2010	2011	2012	2013
Nombre d'échantillons	12	-	14	3	3
Poids de l'échantillon (kg)	329,72	-	377,33	80,12	78,19
Poids de la capture (kg)	43 100	-	31 050	8 400	76 500
Composition de la flottille	5	-	4	3	2
Espèce: <i>T. trecae</i> Senneurs à senne coulissante – Benguela	2009	2010	2011	2012	2013
Nombre d'échantillons	95	-	45	80	
Poids de l'échantillon (kg)	3 995	-	1 610	2 963	
Poids de la capture (kg)	3 342 970	-	478 200	905 460	
Composition de la flottille	11	-	18	26	

5.5 Données biologiques

Les fréquences de taille des flottilles de pêche (semi-industrielles et industrielles) et les campagnes pélagiques du N/R *Dr Fridtjof Nansen* pour la période 2009-2013 sont présentées dans le tableau 5.5.1.

5.6 Evaluation

Des évaluations ont été réalisées pour *Decapterus* spp. stock nord et *Trachurus trecae* stocks nord, ouest et sud. Pour *Caranx* spp. aucune évaluation n'est disponible cette année pour le stock de Sao Tomé-et-Principe, aucun scientifique ne représentant ce pays.

Méthode

Le modèle de production dynamique de Schaefer a été utilisé sur une feuille de calcul Excel (FAO, 2013). Ce modèle nécessite des séries chronologiques de la totalité des captures ainsi que les indices d'abondance du stock.

Les estimations de capture totale des captures des différentes flottilles des pays ont été utilisées par région/stock.

Decapterus spp.

Stock nord

Données d'entrée

Le modèle dynamique global a été appliqué à la capture totale de *Decapterus* spp., avec des données provenant de la CPUE des chalutiers pélagiques de Guinée (1995-2011).

Les données de Sierra Leone n'étant pas disponibles et les données du Libéria étant discontinues, le groupe de travail a décidé de désagréger le stock nord et de n'évaluer que le stock de *Decapterus* spp. de Guinée. Les paramètres initiaux étaient les suivants:

- *Decapterus* spp. Stock nord : $r = 0.50$, $K = 50\ 000$ tonnes et $B/k = 60$ pour cent.

Résultats

Les résultats du modèle appliqué aux données pour *Decapterus* spp. en Guinée indiquent que la biomasse actuelle est inférieure de 73 pour cent à la biomasse $B_{0.1}$. La relation entre la mortalité par pêche actuelle et $F_{0.1}$ est de 176 pour cent ce qui signifie qu'elle est supérieure de 76 pour cent de la mortalité par pêche à $F_{0.1}$. La mortalité par pêche est supérieure de 32 pour cent au coefficient de mortalité par pêche qui donnerait un rendement durable à long terme (F_{cur}/F_{SYcur}) (tableau et figure 5.6.1a).

Tableau 5.6.1a. Synthèse des résultats pour le stock de *Decapterus* spp. en Guinée

Stock/indice d'abondance	$B_{cur}/B_{0.1}$	F_{cur}/F_{SYcur}	F_{cur}/F_{MSY}	$F_{cur}/F_{0.1}$
<i>Decapterus</i> spp. (nord/CPUE chalutiers pélagiques industriels de Guinée)	73%	132%	158%	176%

Discussion

Les résultats du modèle montrent que le stock de *Decapterus* spp. en Guinée est surexploité. Il convient de noter que cette espèce n'est pas ciblée par les pêcheries de Guinée et qu'elle constitue principalement des captures accessoires des pêcheries industrielles.

Trachurus trecae

Stock nord

Données d'entrée

Les données recueillies sur les captures totales de *Trachurus trecae* (chinchard du Cunène) pour la Guinée-Bissau, la Guinée et le Libéria ont été utilisées pour la période 1997-2012. Les données sur les captures de la Guinée-Bissau manquent pour la période 1998-1999 et celles de la Sierra Leone ne sont pas disponibles.

Les indices d'abondance utilisés étaient les CPUE des chalutiers pélagiques de la Guinée. Le groupe de travail a estimé que ces données reflétaient mieux l'abondance de ce groupe d'espèces que les CPUE des autres types de flottilles des deux pays. Les valeurs des paramètres initiaux sont les suivants:

- *Trachurus trecae* stock nord : $r = 0,45$, $K = 130\ 000$ tonnes et $BI/K = 60$ pour cent.

Résultats

L'ajustement du modèle aux données de *Trachurus trecae* est satisfaisant. Un résumé des résultats est présenté au tableau et à la figure 5.6.1b. Les résultats montrent que la biomasse courante (B_{cur}) représente 71 pour cent de la biomasse cible $B_{0,1}$. La mortalité par pêche actuelle (F_{cur}) représente 77 pour cent de la mortalité par pêche cible ($F_{0,1}$) et est actuellement inférieure à la mortalité par pêche qui garantirait une capture durable au niveau de la biomasse actuelle.

Tableau 5.6.1b. Résumé des résultats pour *Trachurus trecae*, stock nord

Unité/Indexe d'abondance utilisée	$B_{cur}/B_{0,1}$	B_{cur}/B_{MSY}	F_{cur}/F_{SYcur}	F_{cur}/F_{MSY}	$F_{cur}/F_{0,1}$
<i>Trachurus trecae</i> (nord/CPUE des chalutiers pélagiques de la Guinée)	71%	78%	57%	69%	77%

Discussion

Les résultats montrent que le stock de *Trachurus trecae* est surexploité même si ces captures étaient faibles la dernière année, comparativement à celle des 10 dernières années. Si l'effort de pêche reste à ce niveau dans le même environnement, la biomasse pourrait s'accroître la prochaine année. Il faut toutefois rappeler que les données sur les captures de la Guinée-Bissau manquent pour la période 1998-1999. L'ajustement aurait pu mieux refléter la situation réelle avec des données complètes. Les résultats du modèle montrent que le stock est surexploité. Les captures de l'an dernier sont faibles par rapport aux captures des 10 années précédentes.

Stock ouest

Données d'entrée

Les données recueillies représentent le total des captures de *Trachurus trecae* réalisé par les pêcheries artisanales, côtières et industrielles pour la période 1990-2012 pour les quatre pays (Côte d'Ivoire, Ghana, Togo et Bénin). Les CPUE de la pêche côtière et de la pêche artisanale du Ghana ont été utilisées pour l'évaluation.

Evaluations

Les évaluations n'ont pas produit de résultats fiables dans la mesure où le modèle ne s'est pas bien ajusté aux données disponibles. Un déclin général des captures sur les 5 dernières années a toutefois été observé.

Stock sud

Données d'entrée

Les données recueillies représentent le total des captures de *Trachurus trecae* pour la période 1990-2012 pour les quatre pays (Gabon, République Démocratique du Congo, Congo et Angola) de la sous-région sud. Les données suivantes ont été utilisées pour estimer le total des captures: pêcheries artisanales du Gabon (2003-2008), République Démocratique du Congo du Congo (1999-2012), Congo (1995-2005), pêcheries artisanales (1997-2012), senneurs (1990-2012), chalutiers pélagiques (1998-2004) et chalutiers démersaux (1998-2011) pour l'Angola.

La CPUE utilisée est l'indice d'abondance estimé par les campagnes acoustiques du N/R *Dr Fridtjof Nansen* (1990-2012) en Angola (campagnes de juin et juillet). Les paramètres initiaux étaient les suivants:

- *Trachurus trecae* stock sud: $r = 0.45$, $k = 400\ 000$ tonnes et $B_i/K = 60$ pour cent.

Résultats

Les résultats du modèle appliqué aux données pour *Trachurus trecae* dans la région sud sont présentés dans le tableau 5.6.1c. Ce modèle propose un ajustement satisfaisant par rapport aux données disponibles. Les résultats de l'évaluation indiquent que le niveau actuel de biomasse B_{cur} du stock représente 43 pour cent de la biomasse $B_{0.1}$, et le ratio entre la mortalité actuelle par pêche et $F_{0.1}$ est de 92 pour cent.

Tableau 5.6.1c. Synthèse des résultats pour *Trachurus trecae*, stock sud

Stock/indice d'abondance	$B_{cur}/B_{0.1}$	F_{cur}/FSY_{cur}	F_{cur}/MSY	$F_{cur}/F_{0.1}$
<i>Trachurus trecae</i> (sud/ R/V Dr. Fridtjof Nansen (1990-2012) in Angola (Juin-Juillet campagnes))	43%	54%	83%	92%

$B_{cur}/B_{0.1}$: Ratio entre la biomasse estimée pour l'année précédente et la biomasse correspondante à $F_{0.1}$.

F_{cur}/F_{MSY} : Ratio entre le coefficient de mortalité par pêche observé au cours de la dernière année de la série et le coefficient qui donnerait un rendement durable à long terme.

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

$F_{cur}/F_{S_{cur}}$: Ratio entre le coefficient de mortalité par pêche observé au cours de la dernière année de la série et le coefficient qui donnerait un rendement durable au niveau actuel de biomasse.

Discussion

Le modèle montre que ce stock est surexploité. Toutefois, les captures relatives à cette espèce ne sont pas totalement enregistrées. Les données recueillies montrent une tendance générale à la baisse depuis 2011, suivie par un accroissement de la biomasse en 2012 et en 2013. Actuellement, la mortalité par pêche est inférieure au niveau qui garantirait un rendement durable au niveau actuel de biomasse, ce qui pourrait conduire à une amélioration de la situation si les conditions générales restaient stables.

5.7 Recommandations d'aménagement

Decapterus spp.

Le stock de *Caranx rhoncus* (données pour la Guinée seulement) est surexploité et il est recommandé, à titre préventif, de réduire les captures. Le Groupe de travail réitère les recommandations de 2009 afin que les captures ne dépassent pas les 3 000 tonnes.

Trachurus trecae et autres *carangidae*

Stock nord (Guinée-Bissau, Guinée et Libéria). A titre préventif, le Groupe de travail recommande de ne pas augmenter les captures de ces espèces au-delà du niveau de 2012 (10 000 tonnes) pour permettre au stock de s'accroître.

Stock ouest (Côte d'Ivoire, Ghana, Togo, Bénin). Il n'existe pas de résultats fiables provenant des évaluations. Les captures sont en baisse depuis 5 ans. À titre préventif, il faudrait ne pas augmenter les captures de ces espèces au-delà de la moyenne des captures des cinq dernières années (12 000 tonnes).

Stock sud (Gabon, Congo, RD de Congo et Angola). Ce stock est surexploité. Les données recueillies montrent une tendance générale à la baisse jusqu'en 2011, suivie par une augmentation de la biomasse en 2012 et 2013. Les niveaux de capture de ces espèces ne devraient pas s'accroître pour permettre au stock de se régénérer.

5.8 Recherche future

Le Groupe de travail reconduit les recommandations du Groupe de travail précédent (2009) et recommande la mise en œuvre des activités de recherche suivantes:

- Soutenir le programme d'échantillonnage afin de couvrir la totalité des captures des principales espèces de carangidés incluant le chinchard, pour toutes les flottilles de tous les pays de la région sud du COPACE.
- Poursuivre la collecte des données biologiques (croissance, reproduction, alimentation) sur les principales espèces de carangidés et mettre ces données à la disposition du Groupe de travail pour sa prochaine réunion.
- Commencer l'échantillonnage des captures et des rejets à bord de tous les navires pêchant le chinchard en raison de problèmes soulevés par une sous-déclaration des captures, s'agissant notamment des juvéniles.

6. CONCLUSIONS GENERALES

Pour fournir d'avis scientifique pour l'aménagement des pêches, il convient d'avoir d'informations disponibles sur l'état des stocks et à l'évolution des différentes pêcheries. Pour gérer les pêcheries sur une base durable, il faut également connaître la situation et l'évolution de la pression de pêche sur ces différents stocks.

Dans plusieurs régions du monde, ces informations ne sont pas facilement disponibles. Pour un certain nombre de stocks des poissons, beaucoup d'informations existent, sur la situation des stocks ainsi que sur la pression exercée par les pêcheries, tandis qu'il existe très peu de données pour la plupart des autres stocks. Compiler toutes sortes de données sur les ressources halieutiques et les traduire en informations utiles pour les gestionnaires des pêches constitue donc un véritable défi, notamment lorsque la qualité de l'information de base est médiocre. En effet, cette information est parfois si pauvre qu'elle ne contient aucun élément exploitable en termes de gestion des pêches.

Pour évaluer correctement les stocks de poissons et les pêcheries, il est généralement nécessaire de partir d'une définition viable des stocks et de disposer de séries chronologiques de données applicables à chacun d'entre eux. Ce sont en effet les tendances ou les derniers changements intervenus dans les stocks de poissons qui constituent les informations les plus intéressantes pour pouvoir prendre des mesures adaptées en matière de gestion. Il est donc essentiel d'établir, au niveau de chaque stock, des séries chronologiques fiables des indices d'abondance et des statistiques de capture. De plus, ces séries chronologiques doivent couvrir une durée minimale de 5 ans pour permettre d'évaluer les tendances. Par conséquent il faut le temps pour établir une base d'information nécessaires pour les évaluations.

La région couverte par ce Groupe de travail a des défis particuliers d'obtenir des informations fiables à partir des données disponibles.

Comme pour le Groupe de travail précédent de 2009, l'accent a été mis cette année sur le développement d'une base de données portant sur les différents stocks de poissons. Toutefois, le modèle de production dynamique a été utilisé pour évaluer les principaux stocks. Pour quelqu'un de ce stock, le modèle n'a pas pu produire de résultats fiables à cause de l'insuffisance et de l'incohérence dans les données d'entrée. Les résultats du modèle de production dynamique dépendent fortement de la qualité des données introduites et le Groupe de travail a rarement disposé de données satisfaisantes à cet égard. Il faut toujours garder cette contrainte à l'esprit lorsqu'on interprète les résultats de l'évaluation. Pour certains stocks, seules les tendances en matière de capture ont pu être analysées en raison de la manque d'information sur l'effort.

Les informations données par les pêcheries sont basées sur les statistiques de capture, sur l'effort de collecte des données et sur les échantillons biologiques (mesures de taille, etc.) prélevés dans les diverses pêcheries. Ces données peuvent être traduites en informations pertinentes pour l'évaluation des stocks de poissons: total des captures, groupes de tailles récoltés (et quantités correspondantes), captures par unité d'effort, etc. Tout en appréciant l'action entreprise pour parvenir à réunir toutes ces

données – qui sont de la plus haute importance pour l'évaluation et la gestion des stocks de poissons – le groupe de travail a relevé un certain nombre de carences: données incomplètes (échantillonnages incomplets ou sous-déclarés), données de capture et d'effort parfois insuffisantes pour certaines espèces ou certains stocks (même quand ceux-ci sont très importants pour la région considérée). Le groupe de travail a également relevé des incohérences entre les différentes séries de données proposées et a repéré dans plusieurs pays des insuffisances en termes d'intensité et de couverture des échantillonnages pour les pêches artisanales. Afin de pouvoir proposer des séries fiables pour les évaluations, il faudrait accorder une attention particulière à tous les problèmes mentionnés ci-dessus pour vérifier et actualiser les séries de données sur les captures et l'effort de pêche. Il conviendrait également de s'assurer que les données de capture et d'effort couvrent tous les segments des flottilles. Une analyse plus approfondie des séries de CPUE devrait enfin être encouragée pour faciliter l'application des modèles d'évaluation.

En règle générale, on observe que l'échantillonnage biologique des captures débarquées est pratiquement inexistant dans l'ensemble de la région. Pour certaines espèces ou certains stocks, il est parfois possible de disposer d'informations sur les tailles des captures mais ces indications sont alors épisodiques couvrant seulement une ou plusieurs années dans le meilleur des cas. On peut néanmoins disposer de données sur les tailles et autres données biologiques dans les campagnes effectuées sur certaines espèces comme les deux espèces de *Sardinella* ou *Trachurus trecae*.

En préalable aux prochaines réunions, il serait souhaitable que toutes les données portant sur les tailles fassent l'objet d'une analyse détaillée permettant d'examiner dans quelle mesure des modèles structurels pourraient être appliqués à ces stocks.

Outre les informations fournies par les pêcheries, le Groupe de travail a eu accès à des informations indépendantes provenant des campagnes du N/R *Dr Fridtjof Nansen* et du N/R sénégalais *Itaf Deme* qui a également réalisé, depuis la dernière réunion de 2009, des campagnes acoustiques dans certains pays de la sous-région (Côte d'Ivoire, Ghana, Togo, Bénin en 2012 et Guinée-Bissau en 2011 et 2013). Le Groupe de travail n'a pas pu disposer de tous les rapports de ces campagnes. Les informations collectées par ces navires de recherche sont pourtant très précieuses et représentent souvent, surtout lorsqu'elles comportent des séries chronologiques, les informations les plus importantes dont on puisse disposer sur l'état et le développement des stocks de poissons pélagiques.

Les conseils en matière de stocks sont généralement prodigués en prenant en compte les caractéristiques des points de référence. Pour des raisons de comparabilité et de cohérence, le Groupe de travail a choisi les mêmes points de référence que ceux qui ont été utilisés par le Groupe de travail de la FAO sur les petits pélagiques de l'Afrique du Nord-Ouest (FAO, 2006). Les conseils concernant chaque stock de pélagiques prennent la forme de directives destinées à permettre aux responsables des pêches de gérer leurs stocks à un niveau optimal. Pour chaque stock, les conseils se réfèrent aux niveaux de capture. Pour ce qui concerne les stocks partagés, comme c'est le cas pour la plupart des poissons pélagiques, des arrangements formels en termes de partage doivent avoir été conclus et des modalités de gestion commune être mises en place. De nombreux pays se réfèrent aux mesures d'effort plutôt qu'aux mesures de capture et il a été admis qu'en réponse aux exigences des différents pays, les conseils en matière de capture pouvaient également être formulés en termes d'effort.

En conclusion, le groupe de travail a noté que pour certaines espèces et certains stocks de l'area sud du COPACE, les déficiences observées en matière de données de capture et d'effort pour certaines pays étaient liées au fait que ces espèces étaient relativement peu importantes dans les pays considérés. Le groupe de travail devrait donc réviser attentivement les espèces/stocks adoptés par la première réunion de 2006 (FAO, 2009) afin de mieux cibler les prochaines évaluations.

Une synthèse des évaluations et des recommandations d'aménagement proposées par le Groupe de travail est présentée dans le tableau 6.1.

Tableau 6.1: Résumé des évaluations et des recommandations pour l'aménagement

Stock	Captures de l'année dernière ¹ en tonnes (moyenne sur 5 ans)	Résultats du modèle		Evaluation	Recommandations d'aménagement
		$B_{cur}/B_{0.1}$ %	$F_{cur}/F_{0.1}$ %		
Sardinelle					
<i>S. aurita</i>					
Ouest (Côte d'Ivoire, Ghana, Togo et Bénin)	35 539 (33 304)	82	46 (CPUE semi-industrielle)	Le stock est surexploité. Accroissement de la biomasse en 2012.	Par mesure de précaution, ne pas augmenter les captures de l'espèce au-delà de la moyenne des 5 dernières années (33 000 tonnes) pour permettre au stock de grandir.
Centre (Nigéria)	7 031 (5 934) (moyenne sur les 4 dernières années par manque de donnée en 2008)	-	-	Aucune évaluation effectuée par manque de série de CPUE. Tendance à la hausse de captures depuis 2007.	Par mesure de précaution, ne pas augmenter les captures de l'espèce au-delà de la moyenne des 4 dernières années (5 934 tonnes).
<i>S. maderensis</i>					
Ouest (Côte d'Ivoire, Ghana, Togo et Bénin)	13 854 (12 953)	105	106 (CPUE Ghana Artisanal)	Le stock est pleinement exploité. Considérant que l'espèce est capturée avec <i>S. aurita</i> qui est surexploitée, l'approche de précaution est requise.	Par mesure de précaution, ne pas augmenter les captures au-delà de la moyenne des 5 dernières années (13 000 tonnes).
Centre (Nigéria)	13 969 (14 114)	-	-	Aucune évaluation effectuée par manque de série de CPUE. Tendance stable des captures les derniers années.	Par mesure de précaution, ne pas augmenter les captures au-delà de la moyenne des 5 dernières années (14 000 tonnes).
<i>Sardinella spp.</i>					
Nord (Guinée-Bissau, Guinée, Sierra Leone et Libéria)	44 090* (39 743)	157	48 (Guinée Bissau Capture totale)	Le groupe de travail a adopté que le stock est pleinement exploité. Les résultats du modèle montrent que le stock n'est pas pleinement exploité. Toutefois, considérant les incertitudes des données et le manque d'informations sur les pêcheries de Sierra Leone et des pêcheries artisanales de la Guinée-Bissau et du Libéria le Groupe de travail a décidé par l'approche de précaution d'adopter que le stock est pleinement exploité..	Les informations actuelles étant incertaines, le Groupe de travail n'a pas donné de recommandation sur les captures.
Sud (Gabon, Congo, République Démocratique de Congo et Angola)	116 886 (80 824)	116	94 (CPUE Nansen)	Le stock est pleinement exploité. La biomasse présente une tendance de diminution depuis 2006. Les captures de 2012 sont les plus élevées de la série temporelle.	Par mesure de précaution, ne pas augmenter les captures au-delà de la moyenne des cinq dernières années (80 000 tonnes).

* Les captures de Sierra Leone sont estimées. 2012

Tableau 6.1 (cont.): Résumé des évaluations et des recommandations pour l'aménagement

Stock	Captures de l'année dernière en tonnes* (moyenne sur 5 ans)	Résultats du modèle		Evaluation	Recommandations d'aménagement
		$B_{cur}/B_{0.1}$ %	$F_{cur}/F_{0.1}$ %		
Ethmalose (<i>E. fimbriata</i>)					
Nord (Guinée)	59 645 (44 638)	111	110	Le stock est pleinement exploité.	Par mesure de précaution, ne pas augmenter les captures au-delà de la moyenne des cinq dernières années (44 000 tonnes).
Centre (Nigéria)	23 235 (23 550)	-	-	Aucune évaluation effectuée cependant, les captures des dernières années sont stables.	Par mesure de précaution, ne pas augmenter les captures au-delà de la moyenne des cinq dernières années (24 000 tonnes).
Ouest (Côte d'Ivoire, Ghana, Togo et Bénin)	1 028 (1 875)	-	-	Le modèle ne fournit pas de résultat fiable, les captures fluctuant annuellement.	Aucune recommandation particulière n'a été donnée en raison de incertitudes dans les données. Un suivi renforcé du stock est recommandé.
Sud (Gabon, Congo, République Démocratique de Congo)	17 559 (14 288)	114	95	Le stock est pleinement exploité.	Par mesure de précaution, ne pas augmenter les captures au-delà de la moyenne des cinq dernières années (14 000 tonnes).
Anchois (<i>E. encrasicolus</i>)					
Ouest (Côte d'Ivoire, Ghana, Togo et Bénin)	56 064 (54 050)	85	53 (CPUE Togo)	Le stock est pleinement exploité.	Les captures ne doivent pas excéder la moyenne des trois dernières années (56 000 tonnes).
Sud Congo	993 (692)	127	44 (CPUE Congo art)	Le stock n'est pas pleinement exploité. Il peut supporter un accroissement de l'exploitation.	Par mesure de précaution, ne pas augmenter les captures au-delà de la moyenne des trois dernières années (790 tonnes).
Chinchard et autres <i>Carangidae</i>					
<i>Trachurus trecae</i>					
Nord (Guinée-Bissau, Guinée, et Libéria) (captures non disponibles)	9 654 (17 382)	71	77 (Chalutiers pélagiques de Guinée)	Les résultats du modèle indiquent que le stock est surexploité. Les captures des dernières années sont faibles par rapport aux 10 dernières années.	Par précaution, les captures de cette espèce ne doivent pas excéder le niveau atteint en 2012 (10 000 tonnes), afin de permettre au stock de se reconstituer.
Ouest (Côte d'Ivoire, Ghana, Togo, Bénin)	13 011 (12 128)	-	-	Les résultats de l'évaluation ne sont pas fiables. Les captures diminuent sur les cinq dernières années.	Par mesure de précaution, ne pas augmenter les captures annuelles au-delà de la moyenne des cinq dernières années (12 000 tonnes).
Sud (Gabon, Congo, République Démocratique du Congo et Angola)	39 210 (21 660)	43	92	Le stock est surexploité. Les données des campagnes indiquent une tendance de diminution des biomasses jusqu'en 2011 puis une augmentation au-delà (2011-2013).	Les niveaux de captures de l'espèce ne doivent pas augmenter pour que le stock puisse se reconstituer.

*2012

Tableau 6.1 (cont.): Résumé des évaluations et des recommandations pour l'aménagement

Stock	Captures de l'année dernière en tonnes* (moyenne sur 5 ans)	Résultats du modèle		Evaluation	Recommandations d'aménagement
		B/B _{0.1} %	F _{cur} /F _{0.1} %		
<i>Decapterus spp.</i>					
Nord (Decapterus spp. Guinea)	6 679 (4 297)	73	176	Le stock est surexploité.	Les captures doivent être réduites et le Groupe de travail a maintenu la recommandation de 2009 selon laquelle les captures totales annuelles ne devraient pas dépasser les 3 000 tonnes.

* 2012

TABLES/TABLEAUX

Table/Tableau 1.6.1: Summary surveys in the southern CECAF area (1999–2008) – **Objective:** Demersal and pelagic, stratified sampling random plan/Résumé des campagnes dans la région sud du COPACE (1999-2008) – **Objectif:** Plan d'échantillonnage aléatoire stratifié pour les pélagiques et les démersaux

Country	Date	Type of information collected	Depth range
Côte d'Ivoire, Ghana, Togo, Benin	19 April–6 May 1999	B; O; Bio; Ic;	15–100
Côte d'Ivoire, Ghana, Togo, Benin	29 Aug–17 Sept 2000	B; O; Bio; Ic;	15>500
Côte d'Ivoire, Ghana, Togo, Benin	6 July–9 Aug 2002	B; O; Bio; Ic;	1–100
Côte d'Ivoire, Ghana, Togo, Benin	14 May–8 June 2004	B; O; Bio; Ic;	15–100
Côte d'Ivoire, Ghana, Togo, Benin	3–29 May 2005	B; O; Bio; Ic;	15–100
Côte d'Ivoire, Ghana, Togo, Benin	19 May–7 June 2006	B; O; Bio; Ic; Pl; Ben;	15–100
Côte d'Ivoire, Ghana, Benin, Togo, Cameroon, Sao Tome and Principe, Gabon, Congo	3 June–6 July 2007	B; O; Pl; Ic; Bio; Ben;	20>500
Nigeria, Cameroon, Equatorial Guinea, Sao Tome	11 June –13 July 2004	B; O; Pl; Ic; Bio;	20>200
Gabon, Congo, Cabinda (Angola)	15–28 July 2004	B; O; Pl; Ic; Bio;	20–500
Nigeria, Cameroon, Sao Tome, Congo, Gabon	4 June–15 July 2005	B; O; Pl; Ic; Bio; Ben;	20>500
Nigeria, Cameroon, Sao Tome, Congo, Gabon	June–July 2006	B; O; Pl; Ic; Bio; Ben;	20>500
Gabon, Congo	3 May–13 May 2008	B; O; Pl; Ic; Bio; Ben; Sed;	20–500
Guinea-Bissau, Guinea, Sierra Leone, Liberia	29 April–16 May 2006	B; O; Bio; Pl, Ic; Ben;	15–100
Guinea-Bissau, Guinea, Sierra Leone, Liberia	5–29 May 2007	B; O; Bio; Pl; Ic; Ben;	15–100

B: Biomass (weight and number)

O: Oceanographic data

Bio: Biological data

Ic: Ichthyoplankton data

Pl: Phyto- and ZooPlankton

Ben: Benthic fauna

Sed: Sediments

Table/Tableau 1.8.1: Subgroups, species, groups of species, stocks and zones analysed by the Working Group/Sous-groupes, espèces, groupes d'espèces, stocks et zones analysés par le Groupe de travail

Subgroups/species/groups	Zones¹
<i>S. maderensis</i> and <i>S. aurita</i> Stock North Stock West Stock Central Stock South	Guinea-Bissau, Guinea, Sierra Leone and Liberia Côte d'Ivoire, Ghana, Togo and Benin Nigeria and Cameroon Gabon, Congo, Congo DR and Angola
<i>Ethmalosa fimbriata</i> Stock North Stock West Stock Central Stock South	Guinea-Bissau, Guinea, Sierra Leone and Liberia Côte d'Ivoire, Ghana, Togo and Benin Nigeria and Cameroon Gabon, Congo, Congo DR and Angola
<i>Engraulis encrasicolus</i> Stock West Stock South	Côte d'Ivoire, Ghana, Togo and Benin Congo (2006)
<i>Carangidae</i> <i>Trachurus trecae</i> Stock North Stock South	Guinea-Bissau, Guinea, Sierra Leone and Liberia Gabon, Congo, Congo DR and Angola
<i>Decapterus</i> spp. Stock North	Guinea-Bissau, Guinea, Sierra Leone and Liberia
<i>Caranx</i> spp.	
Sao Tome and Principe	Sao Tome and Principe

¹ Sierra Leone and Cameroon scientists were not present in this meeting.

Table/Tableau 2.2.1a: Catches (tonnes) of *Sardinella aurita* by country, fleet and year (1990–2012)/
Captures (tonnes) de *Sardinella aurita* par pays, flottille et année (1990-2012)

Country	Fleet	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Guinea	Pelagics trawlers						177	1 311	1 522	1 371	1 371	2 183
	Demersals trawlers						9	69	2	9	150	101
Sierra Leone	Artisanal											
	Industrial											
Northern Stock							186	1 380	1 524	1 380	1 521	2 284
Ghana	Artisanal	43 167	50 447	119 515	90 600	67 566	65 598	115 070	46 387	54 596	39 124	98 865
	Inshore	2 396	2 265	6 268	2 134	2 327	2 143	3 331	3 010	1 369	1 256	3 178
	Industrial	2 377	993	581	613	3 386	1 750	3 067	1 998	541	800	2 479
Togo	Artisanal	561	365	734	342	360	331	739	1 300	1 045	1 986	1 912
Benin	Artisanal								731	297	644	494
Cote d'Ivoire	Industrial										13 640	25 041
Western Stock		48 500	54 070	127 097	93 689	73 639	69 822	122 206	53 426	57 848	57 449	131 969
Nigeria	Artisanal						76 241	97 145	97 286	95 495	2 509	2 978
Cameroon	Artisanal											
Central Stock							76 241	97 145	97 286	95 495	2 509	2 978
RDCongo	Artisanal										7	7
Congo	Industrial	4 054	2 432	2 908	3 242	2 035	482	876	196	1 215	1 730	954
	Artisanal	1 609	2 850	2 823	2 743	4 077	980	1 364	1 277	3 068	2 651	804
Angola	All fleets						20 784	14 217	0	1 207	0	3 433
Southern Stock		5 663	5 282	5 731	5 985	6 112	22 246	16 458	1 473	5 490	4 389	5 199
Total		54 163	59 352	132 828	99 674	79 751	168 495	237 188	153 709	160 213	65 867	142 429

* Sierra Leone, Cameroon, S. Tome e Principe and Guinea Equatorial scientists were not present.

Table/Tableau 2.2.1a (cont.): Catches (tonnes) of *Sardinella aurita* by country, fleet and year (1990–2012)/
Captures (tonnes) de *Sardinella aurita* par pays, flottille et année (1990-2012)

Country	Fleet	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012*
Guinea	Pelagics trawlers	3 987	4 146	3 919	4 749	7 474	4 381	2 796	1 827	5 513	5 005	11 388	12 167
	Demersals trawlers	74	213	66	58	62	85	343	47	552	925	1 123	44
Sierra Leone	Artisanal												
	Industrial												
Northern Stock		4 061	4 359	3 985	4 807	7 536	4 466	3 139	1 874	6 065	5 929	12 512	12 211
Ghana	Artisanal	64 104	59 400	70 314	78 454	64 389	70 672	40 759	24 904	11 198	30 195	16 749	22 166
	Inshore	3 209	3 449	8 323	3 594	2 600	4 326	4 712	2 889	7 291	5 824	4 263	6 560
	Industrial	7 093	1 320	2 396	3 608	378	354	377	0	990	0	493	0
Togo	Artisanal	3 123	1 807	4 018	4 700	9 394	2 499	1 173	3 198	2 376	2 652	2 777	2 845
Benin	Artisanal	860	1 058	767	598	522	675	598	637	543	265	190	236
Cote d'Ivoire	Industrial	21 142	7 824	9 354	9 326	6 251	5 453	4 612		3 900	7 235	2 413	3 732
Western Stock		99 531	74 859	95 173	100 279	83 534	83 979	52 231	31 628	26 298	46 171	26 884	35 539
Nigeria	Artisanal	3 020	3 031	3 251	3 368	3 617	3 274	3 745	63 509	4 321	6 761	5 623	7 031
Cameroon	Artisanal												
Central Stock		3 020	3 031	3 251	3 368	3 617	3 274	3 745	63 509	4 321	6 761	5 623	7 031
RDCongo	Artisanal	6	13	23	786	879	702	659	475	791	873	475	784
Congo	Industrial	1 001	1 295	871	1 026	1 418	1 274	2 032	2 211	4 122	2 242	5 709	8 809
	Artisanal	1 422	1 446	1 996	2 287	2 722	3 034	2 134	2 436	3 278	1 808	2 527	5 140
Angola	All fleets	2 201	2 324	4 006	1 746	3 008	4 220	6 176	31 303	43 027	35 966	20 840	51 563
Southern Stock		4 630	5 078	6 897	5 845	8 028	9 230	11 001	36 425	51 218	40 889	29 551	66 296
Total		111 242	87 326	109 306	114 299	102 715	100 949	70 115	133 435	87 902	99 751	74 570	121 078

*preliminary

Angola is total for pelagic trawlers, demesal trawlers and purse seiners

Benin has total *Sardinella* and seperated into *S. aurita* and *S. maderensis* using the ratio 60:40 (from survey ratio)

Gabon Only *Sardinella* spp

Sierra Leone, Cameroon, S. Tome e Principe and Guinea Equatorial scientists were not present.

Table/Tableau 2.2.1b: Catches (tonnes) of *Sardinella maderensis* by country, fleet and year (1990–2012)/
Captures (tonnes) de *Sardinella maderensis* par pays, flottille et année (1990-2012)

Country	Fleet	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Guinea	Artisanal						4 274	3 893	3 154	2 790	2 967	7 228	3 312	1 941	3 664	1 397	631	1 921
Sierra Leone																		
Northern Stock							4 274	3 893	3 154	2 790	2 967	7 228	3 312	1 941	3 664	1 397	631	1 921
	Artisanal	14 54	8 207	14 24	16 79	12 31	13 09	13 50	14 07	14 77	12 05	14 93	15 85	13 69	15 41	27 05	14 24	21 38
	Inshore	940	242	165	185	156	119	118	113	698	49	35	530	81	158	50	72	2 644
Ghana	Industrial	419	175	102	108	597	309	541	353	95	141	438	1 252	233	423	637	67	62
Togo	Artisanal	258	327	160	150	162	86	166	432	408	1 622	638	445	358	208	542	204	1 316
Benin	Artisanal								1 218	1 495	1 073	824	1 434	1 765	1 279	996	1 305	1 687
Cote d'Ivoire	Industrial										154	658	1 372	756	489	560	565	186
Western Stock		16 16	8 951	14 66	17 241	13 225	13 605	14 32	16 18	17 46	15 09	17 52	20 88	16 88	17 97	29 83	16 45	27 27
Nigeria	Artisanal	10 25	10 84	8 095	4 481	6 365	344	7 558	9 387	12 22	11 04	10 15	11 93	12 13	11 40	10 92	10 88	13 90
Cameroon	Artisanal					6 171	7 306	7 298						10 36	16 72	16 31	18 35	17 32
Central Stock		10 25	10 84	8 095	4 481	12 536	7 650	14 85	9 387	12 22	11 04	10 15	11 93	22 49	28 13	27 23	29 23	31 22
Sao Tomé	Artisanal											10	11	11	11	10	11	11
RDCongo	Artisanal										5	10	4	12	24	726	795	879
	Industrial	4 759	3 359	3 702	3 512	3 779	896	1 012	289	1 421	2 389	255	211	884	1 459	1 209	1 865	1 064
Congo	Artisanal	1 953	2 982	1 864	2 344	1 875	1 299	1 539	2 256	2 190	1 384	2 627	1 551	2 669	2 856	3 272	3 635	2 140
Angola	All fleets						38 599	42 65	0	10 86	18 34	5 150	5 136	7 359	18 25	1 264	2 179	6 072
Southern Stock		6 712	6 341	5 566	5 856	5 654	40 793	45 20	2 545	14 47	22 12	8 051	6 913	10 93	22 60	6 481	8 484	10 16
Total		33 13	26 13	28 32	27 578	31 415	66 323	78 27	31 27	46 95	51 22	42 96	43 04	52 25	72 37	64 94	54 80	70 59

*preliminary

Angola is total for pelagic trawlers, demesal trawlers and purse seiners

Benin has total *Sardinella* and seperated into *S. aurita* and *S. maderensis* using the ratio 60:40 (from survey ratio)

Gabon Only *Sardinella* spp

Sierra Leone, Cameroon, S. Tome e Principe and Guinea Equatorial scientists were not present.

Table/Tableau 2.2.1b (cont.): Catches (tonnes) of *Sardinella maderensis* by country, fleet and year (1990–2012)/Captures (tonnes) de *Sardinella maderensis* par pays, flottille et année (1990-2012)

Country	Fleet	2007	2008	2009	2010	2011	2012*
Guinea	Artisanal	2 490	1 261	6 592	5 080	5 918	5 713
Sierra Leone							
Northern Stock		2 490	1 261	6 592	5 080	5 918	5 713
Ghana	Artisanal	10 218	15 772	5 994	10 745	9 643	11 958
	Inshore	2 320	128	274	566	1 076	385
	Industrial	66	0	0		0	
Togo	Artisanal	188	65	20	3	64	37
Benin	Artisanal	1 496	1 591	1 168	1 751	376	1 264
Cote d'Ivoire	Industrial	535		752	512	411	211
Western Stock		14 823	17 557	8 209	13 577	11 570	13 855
Nigeria	Artisanal	15 716	14 809	14 439	14 078	13 278	13 969
Cameroon	Artisanal	17 126	16 500				
Central Stock		32 842	31 309	14 439	14 078	13 278	13 969
Sao Tomé	Artisanal	10	11				
RDCongo	Artisanal	475	698	786	752	718	935
Congo	Industrial	987	1 780	2 711	2 609	6 664	3 346
	Artisanal	1 195	2 166	2 013	2 171	3 889	1 481
Angola	All fleets	5 477	36 746	31 157	22 044	10 736	44 817
Southern Stock		8 144	41 401	36 667	27 576	22 007	50 579
Total		58 300	91 528	65 907	60 310	52 773	84 115

*preliminary

Angola is total for pelagic trawlers, demersal trawlers and purse seiners

Benin has total *Sardinella* and separated into *S. aurita* and *S. maderensis* using the ratio 60:40 (from survey ratio)Gabon Only *Sardinella* spp

Sierra Leone, Cameroon, S. Tome e Principe and Guinea Equatorial scientists were not present.

Table/Tableau 2.2.1c: Catches (tonnes) of *Sardinella* spp. by country, fleet and year (1990–2012)/
Captures (tonnes) de *Sardinella* spp. par pays, flottille et année (1990-2012)

Country	Fleet	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Guinée-Bissau	Industrial	34 423	32 162	10 581	4 321	304	2 674	455	4 156			2 976	920	3 208	1 587
Guinea	All Fleets						4 461	5 273	4 678	4 170	4 488	9 511	7 373	6 300	7 649
Sierra Leone	Artisanal													13 251	15 447
Liberia	Artisanal								291	372	667	532	1 087	1 080	1 080
	FAO/Industrial	303	112	410	330	222	876	199	194	248	445	355	271	270	270
Northern Stock		34 726	32 274	10 991	4 651	526	8 011	5 927	9 319	4 790	5 600	13 375	9 651	24 109	26 033
Ghana	Industrial														
Togo	Artisanal														
Benin	Artisanal														
Western Stock		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nigeria	Artisanal														
Cameroon	Industrial	11	15	8	6	1	1	3	1	0	7	0	1	0	55
Central Stock		11	15	8	6	1	1	3	1	0	7	0	1	0	55
Sao Tomé	Artisanal											7	5	7	3
Gabon	Artisanal						1 445	1 880	864	742	128	1 408	1 083	1 270	1 763
RDCongo	Artisanal														
Congo	Industrial	8 813	5 791	6 610	6 754	5 814	1 378	1 889	485	2 636	4 119	1 209	1 212	2 179	2 330
	Artisanal	3 562	5 832	4 687	5 087	5 952	2 278	2 903	3 533	5 258	4 035	3 431	2 973	4 115	4 852
Angola	All fleets	87 206	87 690	31 912	35 864	61 097	59 383	56 867		12 067	18 347	8 584	7 338	9 683	22 258
Southern Stock		99 581	99 313	43 209	47 705	72 863	64 484	63 539	4 882	20 703	26 629	14 639	12 611	17 254	31 206
Total		134 318	131 602	54 208	52 362	73 390	72 496	69 469	14 202	25 494	32 236	28 013	22 262	41 363	57 294

*preliminary

Angola is total for pelagic trawlers, demersal trawlers and purse seiners

Benin has total *Sardinella* and separated into *S. aurita* and *S. maderensis* using the ratio 60:40 (from survey ratio)

Gabon Only *Sardinella* spp

Sierra Leone, Cameroon, S. Tome e Principe and Guinea Equatorial scientists were not present.

Table/Tableau 2.2.1c (cont.): Catches (tonnes) of *Sardinella* spp. by country, fleet and year (1990–2012)/
Captures (tonnes) de *Sardinella* spp. par pays, flottille et année (1990-2012)

Country	Fleet	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Guinée-Bissau	Industrial	876	9 130	6 762	3 276	11 235	13 377	18 554	24 789	17 497
Guinea	All Fleets	6 204	8 167	6 388	5 629	3 135	12 657	11 009	18 430	17 924
Sierra Leone	Artisanal	18 211	22 061	7 553	8 603	11 195				
Liberia	Artisanal	1 084	309	528	1 278	403				
	FAO/Industrial	271	77	132	320	223	630	139	111	89
Northern Stock		26 645	39 744	21 362	19 106	26 192	26 664	29 702	43 329	35 510
Ghana	Industrial									
Togo	Artisanal									
Benin	Artisanal									
Western Stock		0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nigeria	Artisanal		65 818	72 749	65 897	63 509	67 503	67 621	69 033	74 498
Cameroon	Industrial	28	26	42	51					
Central Stock		28	65 844	72 791	65 948	63 509	67 503	67 621	69 033	74 498
Sao Tomé	Artisanal	3	1	3	2	2				
Gabon	Artisanal	1 790	2 399	1 856	1 148	1 455	41	18	7	11
RDCongo	Artisanal									
Congo	Industrial	2 235	3 283	2 338	3 019	3 991	6 832	4 850	12 373	12 155
	Artisanal	5 559	6 357	5 174	3 329	4 592	5 291	3 979	6 416	6 621
Angola	All fleets	3 010	5 187	10 292	11 653	68 049	74 184	58 010	31 576	96 380
Southern Stock		12 597	17 227	19 663	19 151	78 089	86 348	66 857	50 372	115 167
Total		39 270	122 815	113 816	104 205	167 789	180 515	164 180	162 734	225 175

*preliminary

Angola is total for pelagic trawlers, demersal trawlers and purse seiners

Benin has total *Sardinella* and separated into *S. aurita* and *S. maderensis* using the ratio 60:40 (from survey ratio)

Gabon Only *Sardinella* spp

Sierra Leone, Cameroon, S. Tome e Principe and Guinea Equatorial scientists were not present.

Table/Tableau 2.2.2: Sardinellas fishing effort in fishing days and number of trip for sardinellas fisheries/
Effort de pêche pour les sardinelles en jours de pêche et nombre de sorties pour les pêcheries artisanales

Country	Fleet	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Guiné-Bissau	Industrial	956	432	600	657		106	1 417	1 416			755	52	1 541
Guinea	Pelagics trawlers						138	653	432	535	318	558	517	286
Guinea	Demersals						10 852	8 937	17 161	16 148	12 632	26 444	22 011	26 472
Sierra Leone	Artisanal													39 362
Liberia	Artisanal								5 890	4 089	3 058	3 985	4 178	3 120
Liberia	Industrial								398	235	189	203	220	288
Cote d'Ivoire	Industrial										2 988	2 370	2 131	2 329
Ghana	Artisanal	500 664	707 611	542 294	567 382	447 742	662 665	478 229	491 688	518 582	480 589	466 568	510 550	471 723
Ghana	Inshore	3 373	4 411	4 195	7 266	4 775	7 445	8 838	8 179	15 003	9 993	8 964	11 793	9 308
Togo	Artisanal	19 526	22 466	17 318	18 959	29 890	30 245	41 689	20 310	38 798	48 514	46 206	52 416	48 315
Benin	Artisanal								39 507	48 313	51 489	53 328	55 166	58 632
Nigeria	Industrial													
Cameroon	Art.*1000					1 213	1 222	1 140						79 549
Gabon	Artisanal						69 016	79 520	82 492	99 996	161 256	137 337	123 781	76 644
RDCongo	Artisanal										425	674	542	697
Congo	Industrial	1 008	720	864	712	576	608	642	394	681	648	707	629	415
Congo	Artisanal									59 547	64 338	74 143	80 130	85 775
Angola	All Fleet	87 206	87 690	31 912	35 864	61 097	59 383	56 867		12 067.33	18 347.27	8 583.513	7 337.849	9 683.137
	Artisanal						1 151.52	0	0	1 430.4	0	1 430.4	1 430.4	1 481.52
	Purse Seine									2 017	2 655	2 384	2 473	2 254
	Pelagic trawlers									1 629	743	916	1 241	2 142

* Preliminary

Ghana Artisanal is trips and inshore is days absent from port.

Guinea Artisanal is days and industrial days fishing.

Togo Artisanal is trips.

Sierra Leone Artisanal is trips.

Congo industrial days fishing; no artisanal effort.

Angola fishing days (combination of purse seine, pelagic trawlers and demersal trawlers).

Cameroon fishing days and for only 3 years. Benin is trips. Nigeria no effort, instead number of the artisanal fleet.

Sierra Leone, Cameroon, S. Tome e Principe and Guinea Equatorial scientists were not present.

Table/Tableau 2.2.2 (cont.): Sardinellas fishing effort in fishing days and number of trip for sardinellas fisheries/
Effort de pêche pour les sardinelles en jours de pêche et nombre de sorties pour les pêcheries artisanales

Country	Fleet	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012*
Guinée-Bissau	Industrial	1 308	4 211	1 154	1 268	587	1 951	1 409	1 046	2 112	2 104
Guinea	Pelagics trawlers	340	452	896	340	597	255	443	353	655	1 567
	Demersals trawlers	15 904	18 651	17 499	10 261	9 130	5 849	10 348	8 109	10 452	10 841
Sierra Leone	Artisanal	748 315	280 665	299 178	315 439	198 406	198 406				
Liberia	Artisanal	3 299	3 101	3 290	3 446	2 549	2 096				
	Industrial	250	168	190	212	190	260			688	258
Cote d'Ivoire	Industrial	2 403	1 914	2 358	1 603	1 311		2 893	3 699	2 630	2 648
Ghana	Artisanal	459 171	652 550	459 199	573 912	800 682	734 221	850 793	704 710	715 510	725 823
	Inshore	17 949	12 512	23 790	34 150	24 158	34 290	27 655	31 489	23 185	17 817
Togo	Artisanal	51 445	47 677	43 849	42 569	43 229	24 835	30 541	30 937	30 266	32 448
Benin	Artisanal	60 468	52 635	30 658	41 647	36 152	38 899	40 563	37 855	54 321	32 029
Nigeria	Industrial										
Cameroon	Art.*1000	327 658	260 701	260 701	259 438	247 551	238 759				
Gabon	Artisanal	76 104	91 303	92 455	81 518	45 095	81 436				
RDCongo	Artisanal	728	1 542	1 479	1 459	1 207	1 059	1 787	1 853	1 137	1 548
Congo	Industrial	436	452	370	258	354	380	476	734	689	853
	Artisanal	74 209	130 187	82 150	90 748	104 672	148 358	106 451	105 590	88 192	89 836
Angola	All Fleet	22 258	3 010	5 186	10 291	11 652	68 049	74 184	58 009	31 575	96 380
	Artisanal	1 094.88	736.32	1 598.64	1 598.64	1 605.6	1 605.6				
	Purse Seine	2 001	1 833	2 937	2 497	2 313	2 484				
	Pelagic trawlers	1 984									

*Preliminary

Ghana Artisanal is trips and inshore is days absent from port

Guinea Artisanal is days and industrial days fishing

Togo artisanal is trips

Sierra Leone artisanal is trips

Congo industrial days fishing

Angola fishing days (combination of purse seine, pelagic trawlers & demersal trawlers

Cameroon fishing days and for only three years

Benin is trips

Nigeria no effort, instead number of the artisanal fleet

Sierra Leone, Cameroon, S. Tome e Principe and Guinea Equatorial scientists were not present.

Table/Tableau 2.3.1a: CPUE of *Sardinella aurita* by country, fleet and year (1990–2012)/CPUE de *Sardinella aurita* par pays, flottille et année (1990-2012)

Country	Fleet	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Guinea	Pelagic trawlers						1.3	9.5	11.0	9.9	9.9	15.8	28.9	30.0
	Demersals						0.001	0.006	0.000	0.001	0.014	0.009	0.007	0.020
Sierra Leone	Artisanal													
	Industrial													
Liberia														
Cote d'Ivoire											4.6	10.6	9.9	3.4
Ghana	Artisanal	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1
	Inshore	0.7	0.5	1.5	0.3	0.5	0.3	0.4	0.4	0.1	0.1	0.4	0.3	0.4
	Industrial	10.1	5.8	5.0	4.7	25.6	11.4	19.5	9.6	3.1	4.5	22.3	65.1	14.8
Togo	Artisanal	0.03	0.02	0.04	0.02	0.01	0.01	0.02	0.06	0.03	0.04	0.04	0.06	0.04
Benin	Artisanal								0.02	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02
Nigeria	Artisanal													
Cameroon	Artisanal													
Congo DR	Artisanal										0.0	0.0	0.0	0.0
Congo	Industrial	4.0	3.4	3.4	4.6	3.5	0.8	1.4	0.5	1.8	2.7	1.3	1.6	3.1
Congo	Artisanal									0.1	0.0	0.0	0.0	0.0
Angola	All Fleet									0.1	0.0	0.4	0.3	0.2

Ghana Artisanal is trips and inshore is days absent from port.

Guinea Artisanal is days and industrial days fishing.

Togo Artisanal is trips.

Sierra Leone Artisanal is trips.

Congo industrial days fishing; no artisanal effort.

Angola fishing days (combination of purse seine, pelagic trawlers and demersal trawlers).

Cameroon fishing days and for only 3 years.

Benin is trips.

Nigeria no effort, instead number of the artisanal fleet.

Sierra Leone, Cameroon, S. Tome e Principe and Guinea Equatorial scientists were not present.

Table/Tableau 2.3.1a (cont.): CPUE of *Sardinella aurita* by country, fleet and year (1990–2012)/CPUE de *Sardinella aurita* par pays, flottille et année (1990-2012)

Country	Fleet	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Guinea	Pelagic trawlers	28.4	10.5	8.3	12.9	4.7	7.2	12.4	14.2	17.4	7.8
	Demersals	0.006	0.003	0.004	0.008	0.038	0.008	0.053	0.114	0.107	0.004
Sierra Leone	Artisanal										
	Industrial										
Liberia											
Cote d'Ivoire		3.9	4.9	2.7	3.4	3.5		1.3	2.0	0.9	1.4
Ghana	Artisanal	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Inshore	0.5	0.3	0.1	0.1	0.2	0.1	0.3	0.2	0.2	0.4
	Industrial	30.3	20.3	3.4	2.9	2.9	0.0	7.5	0.0	4.0	0.0
Togo	Artisanal	0.08	0.10	0.21	0.06	0.03	0.13	0.08	0.09	0.09	0.09
Benin	Artisanal	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.01	0.01	0.00	0.01
Nigeria	Artisanal										
Cameroon	Artisanal										
Congo DR	Artisanal	0.0	0.5	0.6	0.5	0.5	0.4	0.4	0.5	0.4	0.5
Congo	Industrial	2.0	2.3	3.8	4.9	5.7	5.8	8.7	3.1	8.3	10.3
Congo	Artisanal	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
Angola	All Fleet	0.2	0.6	0.6	0.4	0.5	0.5	0.6	0.6	0.7	0.5

Ghana Artisanal is trips and inshore is days absent from port.

Guinea Artisanal is days and industrial days fishing.

Togo Artisanal is trips.

Sierra Leone Artisanal is trips.

Congo industrial days fishing; no artisanal effort.

Angola fishing days (combination of purse seine, pelagic trawlers and demersal trawlers).

Cameroon fishing days and for only 3 years.

Benin is trips.

Nigeria no effort, instead number of the artisanal fleet.

Sierra Leone, Cameroon, S. Tome e Principe and Guinea Equatorial scientists were not present.

Table/Tableau 2.3.1b: CPUE of *Sardinella maderensis* by country, fleet and year (1990–2012)/CPUE de *Sardinella maderensis* par pays, flottille et année (1990-2012)

Country	Fleet	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Guinea	Artisanal						0.02	0.02	0.01	0.01	0.02	0.03	0.01	0.01
Serra Leone	Artisanal													
Cote d'Ivoire	Industrial										0.05	0.28	0.64	0.32
Ghana	Artisanal	0.03	0.01	0.03	0.03	0.03	0.02	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
Ghana	Inshore	0.28	0.05	0.04	0.03	0.03	0.02	0.01	0.01	0.05	0.00	0.00	0.04	0.01
Ghana	Industrial	1.78	1.02	0.89	0.83	4.53	2.02	3.45	1.69	0.55	0.80	3.94	11.48	2.62
Togo	Artisanal	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.02	0.01	0.03	0.01	0.01	0.01
Benin	Artisanal								0.03	0.03	0.02	0.02	0.03	0.03
Nigeria	Artisanal													
Cameroon	Artisanal					0.01	0.01	0.01						
Sao Tomé	Artisanal													
RDCongo											0.01	0.01	0.01	0.02
Congo	Industrial	4.02	3.38	3.37	4.55	3.53	0.79	1.37	0.50	1.78	2.67	1.35	1.59	3.12
Congo	Artisanal									0.04	0.02	0.04	0.02	0.03
Angola	Industrial									0.90	1.00	0.60	0.70	0.76

Ghana Artisanal is trips and inshore is days absent from port.

Guinea Artisanal is days and industrial days fishing.

Togo Artisanal is trips.

Sierra Leone Artisanal is trips.

Congo industrial days fishing; no artisanal effort.

Angola fishing days (combination of purse seine, pelagic trawlers and demersal trawlers).

Cameroon fishing days and for only 3 years.

Benin is trips.

Nigeria no effort, instead number of the artisanal fleet.

Table/Tableau 2.3.1b (cont.): CPUE of *Sardinella maderensis* by country, fleet and year (1990–2012)/CPUE de *Sardinella maderensis* par pays, flottille et année (1990-2012)

Country	Fleet	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Guinea	Artisanal	0.01	0.00	0.04	0.02	0.01	0.00	0.02	0.01	0.01	0.01
Serra Leone	Artisanal										
Cote d'Ivoire	Industrial	0.20	0.29	0.24	0.12	0.41		0.26	0.14	0.16	0.08
Ghana	Artisanal	0.03	0.04	0.03	0.04	0.01	0.02	0.01	0.02	0.01	0.02
Ghana	Inshore	0.01	0.00	0.00	0.08	0.10	0.00	0.01	0.02	0.05	0.02
Ghana	Industrial	5.35	3.58	0.60	0.52	0.51	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Togo	Artisanal	0.00	0.01	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Benin	Artisanal	0.02	0.02	0.04	0.04	0.04	0.04	0.03	0.05	0.01	0.04
Nigeria	Artisanal										
Cameroon	Artisanal										
Sao Tomé	Artisanal										
RDCongo		0.03	0.47	0.54	0.60	0.39	0.66	0.44	0.41	0.63	0.60
Congo	Industrial	2.00	2.27	3.83	4.94	5.74	5.82	8.66	3.05	8.29	10.33
Congo	Artisanal	0.04	0.03	0.04	0.02	0.01	0.01	0.02	0.02	0.04	0.02
Angola	Industrial	0.82	0.42	0.42	0.59	0.47	0.54	0.42	0.38	0.34	0.47

Ghana Artisanal is trips and inshore is days absent from port.

Guinea Artisanal is days and industrial days fishing.

Togo Artisanal is trips.

Sierra Leone Artisanal is trips.

Congo industrial days fishing; no artisanal effort.

Angola fishing days (combination of purse seine, pelagic trawlers and demersal trawler

Cameroon fishing days and for only 3 years.

Benin is trips.

Nigeria no effort, instead number of the artisanal fleet.

Table/Tableau 2.3.1c: CPUE of *Sardinella* spp. by country, fleet and year (1990–2012)/CPUE de *Sardinella* spp. par pays, flottille et année (1990-2012)

Country	Fleet	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Guinée-	Industrial	36.01	74.45	17.63	6.58		25.23	0.32	2.93			3.94	17.69	2.08
Serra Leone	Artisanal													0.03
Liberia	Industrial								0.03	0.06	0.15	0.09	0.06	0.09
Liberia	Artisanal								0.73	1.58	3.53	2.62	4.94	3.75
Ghana	Industrial													
Nigeria	Artisanal													
Cameroon	Artisanal													
Sao Tomé	Artisanal													
Congo	Industrial													
Congo	Artisanal													
Angola	All fleets													

Country	Fleet	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Guinée-	Industrial	1.21	0.21	7.91	5.33	5.58	5.76	9.49	17.74	11.74	8.31
Serra Leone	Artisanal	0.02	0.02	0.03	1.17	1.35	1.73				
Liberia	Industrial	0.08	0.09	0.02	0.04	0.13	0.11			0.16	0.34
Liberia	Artisanal	4.32	6.45	1.63	2.49	6.73	1.55				
Ghana	Industrial										
Nigeria	Artisanal										
Cameroon	Artisanal										
Sao Tomé	Artisanal										
Congo	Industrial										
Congo	Artisanal										
Angola	All fleets	1.0000	1.0000	1.0000							

Ghana Artisanal is trips and inshore is days absent from port.

Guinea Artisanal is days and industrial days fishing.

Togo Artisanal is trips.

Sierra Leone Artisanal is trips.

Congo industrial days fishing; no artisanal effort.

Angola fishing days (combination of purse seine, pelagic trawlers and demersal trawlers).

Cameroon fishing days and for only 3 years.

Benin is trips.

Nigeria no effort, instead number of the artisanal fleet.

Table/Tableau 3.2.1: Catches (tonnes) of *Ethmalosa fimbriata* by country, fleet and year (1990–2012)/Captures (tonnes) de *Ethmalosa fimbriata* par pays, flottille et année (1990-2012)

Country	Fleet	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Guinée-Bissau	Industrial	2	70	2	4				1			3		
Guinea	Artisanal						23 543	26 037	29 519	27 820	16 880	29 006	38 349	36 448
Sierra Leone	Artisanal						21 738	21 700	21 807	21 840	22 400	21 621	24 790	31 492
	Industrial													0
Liberia	Ind						9	70	6	13	49	15	49	48
	Art								11	20	74	22	74	72
	Northern Stock	2	70	2	4	0	45 290	47 807	51 344	49 693	39 403	50 667	63 262	68 060
Cote d'Ivoire	Industrial										9	19	22	27
Ghana	Artisanal	2 366	1 378	2 408	1 137	570	1 073	1 196	1 593	300	749	948	282	295
	Inshore	1			1	3						6	2	
Togo														
Benin	Artisanal								17	14		5	8	12
	Western Stock	2 367	1 378	2 408	1 138	573	1 073	1 196	1 610	314	758	978	314	334
Nigeria	Artisanal	12 887	39 967	38 187	24 501	25 645	29 537	21 643	28 000	30 216	18 829	17 570	19 049	21 987
Cameroun	Artisanal	6 890	7 420	7 480	8 000	8 603	9 543	10 949	11 260	11 420	12 960	12 500	13 000	14 111
Sao Tome & Principe														
	Central Stock	19 777	47 387	45 667	32 501	34 248	39 080	32 592	39 260	41 636	31 789	30 070	32 049	36 098
Gabon	Artisanal						13 142	12 939	14 695	19 254	17 408	14 788	12 733	11 428
RD of Congo	Artisanal										1	4	3	5
Congo	Artisanal						606	718	499	651	529	772	643	808
Angola														
	Southern Stock						13 748	13 657	15 194	19 905	17 938	15 564	13 379	12 241
Total		22 146	48 835	48 076	33 643	34 821	99 191	95 252	107 408	111 547	89 888	97 279	109 004	116 733

Table/Tableau 3.2.1 (cont.): Catches (tonnes) of *Ethmalosa fimbriata* by country, fleet and year (1990–2012)/
Captures (tonnes) de *Ethmalosa fimbriata* par pays, flottille et année (1990-2012)

Country	Fleet	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012*
Guinée-Bissau	Industrial	35									
Guinea	Artisanal	52 777	32 363	11 255	25 775	27 862	29 274	48 318	39 383	46 570	59 645
Sierra Leone	Artisanal	28 516	51 047	52 717	60 109	52 715	85 115				
	Industrial	0	3	40	13	1	26				
Liberia	Ind	52	43	9	41	15	3	30	18	14.4	11.52
	Art	68	80	14	67	87	29				
	Northern Stock	81 448	83 536	64 034	86 004	80 679	114 446	48 348	39 401	46 585	59 657
Cote d'Ivoire	Industrial	14	1	32	9			0.4	1.2	4.14	3.8
Ghana	Artisanal	128	303	287	723	198	1 805	5 468.08	643.23	377.78	1015.99
	Inshore							0.43		0.13	
Togo											
Benin	Artisanal	9	7	10	16	13	14	10	12	11	8
	Western Stock	150	312	329	748	211	1 819	5 479	656	393	1 028
Nigeria	Artisanal	21 621	14 733	19 758	22 589	21 688	22 138	23 411	24 757	24 112	23 335
Cameroun	Artisanal	38 850	38 854	39 048	37 400	35 344	35 800				
Sao Tome & Principe											
	Central Stock	60 471	53 587	58 806	59 989	57 032	57 938	23 411	24 757	24 112	23 335
Gabon	Artisanal	11 964	10 560	8 570	10 577	11 321	8 313	8 313	10 253	15 321	14 412
RD of Congo	Artisanal	6	907	1 475	1 050	1 329	1 465	1 648	1 483	1 329	1 629
Congo	Artisanal	989	1 208	1 380	1 171	1 216	1 402	1 436	1 586	1 333	1 518
Angola											
	Southern Stock	12 959	12 675	11 425	12 798	13 866	11 180	11 397	13 322	17 984	17 559
Total		155 028	150 110	134 594	159 539	151 789	185 384	88 634	78 137	89 073	101 579

* Preliminary

Table/Tableau 3.2.2: Fishing effort for *Ethmalosa fimbriata* in fishing days and number of trips for inshore and artisanal fisheries/
Effort de pêche pour *Ethmalosa fimbriata* en jours de pêche et nombre de sorties pour les pêcheries artisanales

Country	Fleet	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Guinée-Bissau	Industrial ^{2*}	956	432	600	657		106	1 417	1 416			755	52	7
Guinea	Artisanal ³						216 767	216 588	223 595	228 834	135 813	248 342	310 730	310 674
Sierra Leone	Artisanal ¹													379 436
	Industrial ²					12 187	12 955	14 604	9 800	8 500	10 023	11 052	11 900	9 202
Liberia Ind	Industrial ²								398	235	189	203	220	288
Liberia Art	Artisanal ¹								5 890	4 089	3 058	3 985	4 178	3 120
Cote d'Ivoire	Industrial ³										2 988	2 370	2 131	2 329
Ghana	Artisanal* ²	500 664	707 611	542 294	567 382	447 742	662 665	478 229	491 688	518 582	480 589	466 568	510 550	471 723
	Inshore** ²	3 373	4 411	4 195	7 266	4 775	7 445	8 838	8 179	15 003	9 993	8 964	11 793	9 308
Togo														
Benin	Artisanal ³								39 507	48 313	51 489	53 328	55 166	58 632
Nigeria	Artisanal													
Cameroun	Artisanal ²					12 049	13 072	12 318						83 280
Sao Tome & Principe														
Gabon	Artisanal ¹						69 016	79 520	82 492	99 996	161 256	137 337	123 781	76 644
RDCongo	Artisanal ¹										425	674	542	697
	Artisanal ²													
Congo	Artisanal ²									33 555	29 305	32 899	41 513	39 122
Angola														

¹ Number of trips

² Number of days at sea

*Beach seine, encircling and gill set net

** Semi-industrial (purse seine)

³ Number fishing days at sea

***Encircling and gill set net

Table/Tableau 3.2.2 (cont.): Fishing effort for *Ethmalosa fimbriata* in fishing days and number of trips for inshore and artisanal fisheries/
Effort de pêche pour *Ethmalosa fimbriata* en jours de pêche et nombre de sorties pour les pêcheries artisanales

Country	Fleet	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Guinée-Bissau	Industrial ^{2*}	1	4 211	1 154	1 268	587					
Guinea	Artisanal ³	347 439	294 926	16 188	108 338	305 791	309 653	417 045	409 595	528 812	610 870
Sierra Leone	Artisanal ¹	748 315	772 732	811 149	895 194	753 638					
	Industrial ²	10 367	9 347	12 112	6 320	5 266	6 245				
Liberia Ind	Industrial ²	250	168	190	212	190	260			688	258
Liberia Art	Artisanal ¹	3 299	3 101	3 290	3 446	2 549	2 096				
Cote d'Ivoire	Industrial ³	2 403	1 914	2 358	1 603	1 311		2 893	3 699	2 630	2 648
Ghana	Artisanal* ²	459 171	652 550	459 199	573 912	800 682	734 221	850 793	704 710	715 510	725 823
	Inshore** ²	17 949	12 512	23 790	34 150	24 158	34 290	27 655	31 489	23 185	17 817
Togo											
Benin	Artisanal ³	60 468	52 635	89 801	92 898	58 309	71 719	40 563	37 855	54 321	32 029
Nigeria	Artisanal										
Cameroun	Artisanal ²	341 846	916 152	966 523	904 583	897 519	895 973				
Sao Tome & Principe											
Gabon	Artisanal ¹	76 104	91 303	92 455	81 518	45 095	81 436				
RD de Congo	Artisanal ¹	728	704	768	775	789	804				
	Artisanal ²		1 542	1 479	1 459	1 207	1 059	1 787	1 853	1 137	1 548
Congo	Artisanal ²	42 862	43 411	44 004	39 962	41 604	45 839	49 842	52 186	49 989	53 714
Angola											

¹ Number of trips

² Number of days at sea

*Beach seine, encircling and gill set net

**Semi industrial (purse seine)

³ Number fishing days at sea

***Encircling and gill set net

Table/Tableau 4.2.1: Catches (tonnes) of *Engraulis encrasicolus* by country, fleet and year (1990–2012)/
Captures (tonnes) de *Engraulis encrasicolus* par pays, flottille et année (1990-2012)

Country	Fleet	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Guinea	Industrial													
Sierra Leone	Artisanal													43
	Industrial													
Northern Stock														43
Ghana	Artisanal	74 668	65 490	85 384	81 350	60 519	65 497	98 341	82 724	44 644	32 107	83 501	68 175	57 639
	Inshore													
Togo	Artisanal	7 552	4 713	3 551	7 831	4 573	4 779	7 072	4 759	6 325	9 796	7 164	6 660	6 932
Benin	Artisanal								681	464	478	417	852	1 472
Western Stock		82 220	70 203	88 935	89 181	65 092	70 276	105 413	88 164	51 433	42 381	91 082	75 687	66 043
Angola	Purse seine												1	1
	Demersal trawler									3		0	1	
Congo	industriel													
	Artisanal						423	529	479	639	383	401	354	1 081
Southern Stock							423	529	479	642	383	401	356	1 082
Total	all fleets	82 220	70 203	88 935	89 181	65 092	70 699	105 942	88643	52 075	42 764	91 483	76 043	67 168

Table/Tableau 4.2.1 (cont.): Catches (tonnes) of *Engraulis encrasicolus* by country, fleet and year (1990–2012)/Captures (tonnes) de *Engraulis encrasicolus* par pays, flottille et année (1990-2012)

Country	Fleet	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012*
Guinea	Industrial										
Sierra Leone	Artisanal	3	38	41	151	22	96				
	Industrial										
Northern Stock		3	38	41	151	22	96				
Ghana	Artisanal	82 930	52 629	36 400	44 854	10 081	40 612	54 409	45 051	51 171	50 210
	Inshore										
Togo	Artisanal	11 479	6 940	6 479	6 981	2 691	2 197	2 714	5 098	10 310	5 181
Benin	Artisanal	806	533	591	680	635	658	675	746	547	673
Western Stock		95 215	60 102	43 470	52 515	13 407	43 467	57 798	50 895	62 028	56 064
Angola	Purse seine										
	Demersal trawler	1									
Congo	industriel										
	Artisanal	397	399	394	614	554	981	100	462	924	993
Southern Stock		398	399	394	614	554	981	100	462	924	993
Total	all fleets	95 615	60 539	43 905	53 280	13 983	44 543	57 898	51 357	62 952	57 057

*Preliminary

Table/Tableau 4.2.2: Effort of *Engraulis encrasicolus* by country, fleet and year (1990–2012)/
Effort de *Engraulis encrasicolus* par pays, flottille et année (1990-2012)

Country	Fleet	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Sierra Leone	Artisanal													379 436
Ghana	Artisanal	350 064	407 741	342 294	349 728	237 727	341 665	303 229	279 558	268 285	280 589	250 679	274 321	286 352
Togo	Artisanal	19 526	22 466	17 318	18 959	29 890	30 245	41 689	20 310	38 798	48 514	25 710	33 486	31 523
Benin	Artisanal								17 515	21 419	19 637	18 563	16 600	14 685
Nigeria	Artisanal													
Angola	Purse seine												20	15
	Demersal trawler									160		13	33	
Congo	Artisanal									10 679	13 576	12 334	14 484	16 991

Sierra Leone fishing days.

Ghana fishing days.

Togo trips/1990 to 1998 and fishing days 1999 to 2004.

Benin fishing days.

Congo fishing days.

Country	Fleet	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Sierra Leone	Artisanal	748 315	772 732	811 149	895 194	753 638					
Ghana	Artisanal	248 259	348 423	327 250	317 249	255 238	302 945	460 285	438 617	468 203	368 499
Togo	Artisanal	35 617	32 527	43 849	42 569	43 229	24 835	30 541	30 937	30 266	32 448
Benin	Artisanal	18 195	18 322	20 317	23 375	21 846	22 611	32 542	24 513	15 260	21 342
Nigeria	Artisanal										
Angola	Purse seine										
	Demersal trawler	24									
Congo	Artisanal	12 600	13 244	11 835	14 670	14 060	13 926	12 523	13 860	14 644	12 834

Table/Tableau 5.2.1a: Catches (tonnes) of *Decapterus* spp. by country, fleet and year (1990–2012)/
Captures (tonnes) de *Decapterus* spp. par pays, flottille et année (1990-2012)

Country	Fleet	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Guinée-Bissau														
Guinea	Artisanal													
	Pelagics trawlers						1 864	5 641	4 514	7 059	4 026	4 683	3 330	3 607
	Demersal Trawlers						122	37	144	75	441	579	234	658
Sierra Leone	Artisanal													7
	Industrial shrimper					2	13	10	6	9	4	2	1	4
	Industrial demersal					134	70	630	106	28	70	136	433	112
Liberia	Industrial								6	44	65	54	24	21
	Artisanal								25	67	370	81	110	119
Northern stock	Total stock	0	0	0	0	135	2 070	6 319	4 801	7 281	4 976	5 535	4 132	4 527
Côte-d'Ivoire	Industrial													
Ghana	Artisanal												1 726	2 061
	Inshore												740	883
Togo	Artisanal													
Benin	Artisanal													
	Industrial													
Western stock	Total stock	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2 466	2 944
Nigeria	Artisanal													
Cameroon	Artisanal													
Central stock	Total stock	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sao Tomé	Artisanal											135	137.5	136
Gabon	Artisanal													
Congo RD	Artisanal													
Congo	Industrial													
	Artisanal													
Angola	Artisanal													
	Purse-seiners ²													
	Pelagic trawlers ²													
	Demersal Trawlers ²													
	All fleets									3	1	6	391	17
Southern stock	Total stock	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1	6	391	17
Total		0	0	0	0	135	2 070	6 319	4 801	7 284	4 977	5 677	7 126	7 625

Table/Tableau 5.2.1a (cont.): Catches (tonnes) of *Decapterus* spp. by country, fleet and year (1990–2012)/
Captures (tonnes) de *Decapterus* spp. par pays, flottille et année (1990-2012)

Country	Fleet	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Guinée-Bissau											
Guinea	Artisanal										
	Pelagics trawlers	2 741	1 086	3 076	1 646	873	1 205	2 677	1 283	1 401	4 261
	Demersal Trawlers	656	876	692	1 523	940	1 203	2 952	1 677	2 357	2 418
Sierra Leone	Artisanal	121	66	561	29.578	152.4	264.09				
	Industrial shrimper	13	14	9	14.49	10.51					
	Industrial demersal	196	357	731	294.2	951					
Liberia	Industrial	28	74	74	14.7	32.7	25				
	Artisanal	112	361	295	55.3	159.87	42				
Northern stock	Total stock	3 866	2 833	5 438	3 577	3 120	2 739	5 630	2 960	3 758	6 679
Côte-d'Ivoire	Industrial										
Ghana	Artisanal	673	1 005	1 712	2 696	1 070	928	2 568.01	157.95	143.46	96.5
	Inshore	289	431	734	1155	459	398	15.71	157.8	184.79	361.25
Togo	Artisanal										
Benin	Artisanal										
	Industrial										
Western stock	Total stock	962	1 435	2 446	3 851	1 529	1 325	2 584	316	328	458
Nigeria	Artisanal										
Cameroon	Artisanal										
Central stock	Total stock	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sao Tomé	Artisanal	138	139	139.8	140.5	138	139.5				
Gabon	Artisanal										
Congo RD	Artisanal		836	839	709	742	802	761	807	869	916
Congo	Industrial										
	Artisanal										
Angola	Artisanal										
	Purse-seiners ²										
	Pelagic trawlers ²										
	Demersal Trawlers ²										
	All fleets	4	21	9	10	11	35				
Southern stock	Total stock	4	857	848	719	753	837	761	807	869	916
Total		4 970	5 264	8 871	8 287	5 540	5 041	8 974	4 083	4 955	8 053

Table/Tableau 5.2.1b: Catches (tonnes) of *Trachurus trecae* by country, fleet and year (1990–2012)/Captures (tonnes) de *Trachurus trecae* par pays, flottille et année (1990-2012)

Country	Fleet	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Guinée-Bissau	Industrielle	21 669	17 748	524	5 840	5 627	6 913	1 751	10 868			8 097	9 162	2 407
Guinea	Artisanal						567	1 717	1 374	2 148	1 225	1 425	1 014	1 098
	Pelagics trawlers						37	11	44	23	134	176	71	200
	Demersal Trawlers						604	1 728	1 418	2 171	1 360	1 601	1 085	1 298
Sierra Leone	Artisanal ²													
	Industrial Shrimper													
	Industrial Demersal													
Libéria	Industrial								12	20	22	18	13	13
	Artisanal								48	78	87	71	57	40
Northern stock	Total stock	21 669	17 748	524	5 840	5 627	8 122	5 207	13 763	4 440	2 828	11 388	11 402	5 055
Côte d'Ivoire	Industrial										1 134	458	965	660
Ghana	Artisanal	76		33	364			482		357	1 777	31	1 517	35
	Inshore	403	90	67	116	62	6	12	24	71	360	30	23	44
Togo	Artisanal	148	135	92	107	224	149	163	107	72	1 207	449	501	154
Benin	Artisanal								4	2	7	28	64	17
	Industrial													
Western Stock	Total stock	627	225	192	587	286	155	657	135	502	4485	996	3070	909
Nigeria	Artisanal	34	3102	2050	3290	2414								
Cameroon	Artisanal													
Central stock	Total stock	34	3 102	2 050	3 290	2 414								
Gabon	Artisanal													
Congo RD	Artisanal										4	7	4	12
Congo	Industrielle													
	Artisanale						42	28	20	23	25	32	38	36
Angola ¹	Artisanal								68	492	349	484		1 171
	Purse-seiners	64 928	34 573	31 475	43 970	29 459	21 797	48 014	54 048	6 998	5 196	9 184	16 997	10 679
	Pelagic trawlers									27 302	12 727	22 732	20 142	22 263
	Demersal Trawlers									8 665	7 983	7 806	9 166	4 571
Southern stock	Total stock	64 928	34 573	31 475	43 970	29 459	21 839	48 042	54 135	43 480	26 284	40 246	46 347	38 731
Total	all fleets	152 847	93 548	67 958	101 533	69 946	52 714	104 334	123 782	94 672	65 834	95 562	111 390	85 686

1- *T. trecae* and *T. capensis*

Table/Tableau 5.2.1b: Catches (tonnes) of *Trachurus trecae* by country, fleet and year (1990–2012)/Captures (tonnes) de *Trachurus trecae* par pays, flottille et année (1990-2012)

Country	Fleet	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Guinée-Bissau	Industrielle	11 395	14 915	29 966	19 864	9 876	18 593	21 756	20 185	12 024	7 604
Guinea	Artisanal	834	331	936	501	266	367	815	390	426	1 297
	Pelagics trawlers	199	266	211	463	286	366	899	511	717	736
	Demersal Trawlers	1 034	597	1 147	964	552	733	1 713	901	1 144	2 033
Sierra Leone	Artisanal ²										
	Industrial Shrimper										
	Industrial Demersal										
Libéria	Industrial	10	24	23	19	17	20	80	27	21.6	17.28
	Artisanal	55	126	81	67	82	59				
Northern stock	Total stock	13 527	16 259	32 363	21 879	11 079	20 137	25 262	22 014	14 333	11 687
Côte d'Ivoire	Industrial	1 840	949	487	201	99		150.9	2.4	18.8	116.9
Ghana	Artisanal	2 255	2 529	8 195	5 615	5 750	12 255	14 314	5 973	11 118	12 347
	Inshore		33	74	134	130	32	26	62	200	279
Togo	Artisanal	475	916	451	716	719	2 869	58	7	354	268
Benin	Artisanal	62	23	623	45	333	187				
	Industrial				2	2	3				
Western Stock	Total stock	4631	4451	9830	6713	7033	15347	14549	6044	11691	13011
Nigeria	Artisanal										
Cameroon	Artisanal										
Central stock	Total stock										
Gabon	Artisanal	8	12	28		19	12				
Congo RD	Artisanal	10	15	23	45	37	48	765	781	571	696
Congo	Industrielle										
	Artisanale	78	92	66							
Angola ¹	Artisanal	165	359	39	5 150	1 980	2 004				1 332
	Purse-seiners	2 494	1 276	2 143	4 895	9 956	40 336	10 399	227	4 080	37 182
	Pelagic trawlers	27 647	25								
	Demersal Trawlers	4 016	1 234	3 408	5 732	3 064	2 053	5 091	1 725	1 000	
Southern stock	Total stock	34 419	3 013	5 707	15 822	15 056	44 453	16 255	2 733	5 651	39 210
total	All fleets	92 726	31 932	64 688	68 000	55 908	140 547	88 663	40 497	50 182	118 178

1- *T. tracae* and *T. capensis*

Table/Tableau 5.2.1c: Catches (tonnes) of *Caranx* spp. by country, fleet and year (1990–2012)/Captures (tonnes) d'autres *Carangidae* par pays, flottille et année (1990-2012)

Country	Fleet	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Guinée-Bissau	Industrielle	3 163	810	237	456	410	456	400	801			584	124	226
Guinea	Artisanal													
	Industrial													
Sierra Leone	Artisanal												230	166
	Industrial													1
	Industrial Demersal													36
	Artisanal+Industrial	170	481	475	469	468	467	470	474	18	7	587		
Libéria	Industrielle													
	Artisanal													
Northern stock	Total stock	3 333	1 291	712	925	878	923	870	1 275	18	7	1 171	354	429
Côte d'Ivoire	Industrial										315	139	75	184
Ghana	Artisanal												1 768	2 010
	Inshore												758	862
Togo	Artisanal	331	323	160	306	653	330	271	259	289	1 206	2 433	2 482	1 489
	Industrial	7	3	3	19	6	2	2	0.33	2	0			
Benin	Artisanal								1 105	2 084	1 053	764	1 385	449
	Industrial													
Western stock	Total stock	338	326	163	325	659	332	273	1 364	2 375	2 574	3 336	6 468	4 994
Nigeria	Artisanal													
Cameroon	Industrial	14	24	30	5	1	7	7	3	5	105	2	12	54
	Artisanal													83
Central stock	Total stock	14	24	30	5	1	7	7	3	5	105	2	12	137
Sao Tomé&Principe	Artisanal											187	185	188
Gabon	Artisanal							539		91	4	29	31	39
Congo RD	Artisanal													
Congo	Artisanal						71	76	45	73	39	72	77	61
	Industrial													
Angola	Artisanal													
	Purse-seiners													
	Pelagic trawlers													
	Demersal Trawlers													
	All fleet									12	180	10	9	49
Southern stock	Total stock	0	0	0	0	0	71	615	45	176	223	111	117	149
total	Total stocks	3 685	1 641	905	1 255	1 538	1 333	1 765	2 688	2 574	2 910	4 807	7 137	5 897

*Preliminary

Table/Tableau 5.2.1c (cont.): Catches (tonnes) of *Caranx* spp. by country, fleet and year (1990–2012)/Captures (tonnes) d'autres *Carangidae* par pays, flottille et année (1990-2012)

Country	Fleet	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Guinée-Bissau	Industrielle	472	626	978	3713	567	1 175.8	1 043.439	749.08	661.6	1 083.3
Guinea	Artisanal										
	Industrial										
Sierra Leone	Artisanal	176	808	1 320	1 521	1 140	1 926				
	Industrial Shrimpers	0	0	0	2	0					
	Industrial Demersal	25	33	17	9	77					
	Artisanal+Industrial										
Libéria	Industrielle										
	Artisanal										
Northern stock	Total stock	673	1 468	2 314	5 245	1 785	3 102	1 043	749	662	1 083
Côte d'Ivoire	Industrial	107	99	59	1	26		45.4	11.6	48.4	54.6
Ghana	Artisanal	3 205	6 378	5 737	4 240	4 675	8 579	1 534	4 337	7 944	4 597
	Inshore	1 373	2 733	2 459	1 817	2 003	3 677	657	1 859	3 404	1 971
Togo	Artisanal	716	1 247	1 035	650	2 856	1 495	3 230	6 358	1 100	857
	Industrial										
Benin	Artisanal	1 461	944	577	577	861	717	450	588	850	714
	Industrial			11	6	7	9				
Western stock	Total stock	6 862	11 401	9 878	7 290	10 429	14 476	5 916	13 154	13 346	8 194
Nigeria	Artisanal										
Cameroon	Industrial	82	89	67	25						
	Artisanal	68	82	83	90	87	84				
Central stock	Total stock	150	171	150	115	87	84	0	0	0	0
Sao Tomé&Principe	Artisanal	189	191	197	195	197	186				
Gabon	Artisanal	34	72	35	10	19	184				
Congo RD	Artisanal										
Congo	Artisanal	138	92	104							
	Industrial										
Angola	Artisanal										
	Purse-seiners										
	Pelagic trawlers										
	Demersal Trawlers										
	All fleet	43		17	40	46	130				
Southern stock	Total stock	215	164	156	50	65	314	0	0	0	0
Total	Total stocks	8 088	13 393	12 696	12 895	12 563	18 162	6 960	13 903	14 008	9 277

Table/Tableau 5.2.1d: Catches (tonnes) of other *Carangidae* by country, fleet and year (1990–2012)/Captures (tonnes) d'autres *Carangidae* par pays, flottille et année (1990-2012)

Country	Fleet	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Guinée-Bissau	Industrielle													
Guinea	Artisanal													
	Industrial													
Sierra Leone	Artisanal													445
	Industrial Shrimpers					33	26	51	36	48	7	18	17	6
	Industrial Demersal					69	30	23	14	29	73	234	387	256
Libéria	Industrielle													
	Artisanale													
Northern	Total stock					102.56	56.31	73.7	50.42	77.81	80.18	252.26	404.09	706.44
Côte d'Ivoire	Industrial										1 332	1 773	2 977	1 035
Ghana	Artisanal												6 878	5 395
	Inshore												1 441	1 391
Togo	Artisanal										1 222	1 424	1 027	807
	Industrial													
Benin	Artisanal											763	412	432
	Industrial													
Western stock	Total stock										2 554	3 960	12 735	9 060
Nigeria	Artisanal	1 028	3 368	2 328	13 140	7 882	5 835	3 514	3 560	1 114	5 550	4 346	1 150	907
Cameroon	Artisanal													
Central stock	Total stock	1 028	3 368	2 328	13 140	7 882	5 835	3 514	3 560	1 114	5 550	4 346	1 150	907
Gabon	Artisanale													
Congo DR	Artisanale													
Congo	Artisanal						71	76	45	73	39	72	77	61
	Industrial													
Angola	Artisanal													
	Purse-seiners													
	Pelagic trawlers													
	Demersal Trawlers													
	All fleet									3 237	1 867	1 738	2 541	2 471
Southern	Total stock	0	0	0	0	0	71	76	45	3 310	1 906	1 810	2 618	2 532
Total	Total stocks	1 028	3 368	2 328	13 140	7 985	5 962	3 664	3 656	4 501	10 091	10 368	16 907	13 206

Table/Tableau 5.2.1d (cont.): Catches (tonnes) of others *Carangidae* by country, fleet and year (1990–2012)/Captures (tonnes) d'autres *Carangidae* par pays, flottille et année (1990-2012)

Country	Fleet	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Guinée-Bissau	Industrielle										
Guinea	Artisanal										
	Industrial										
Sierra Leone	Artisanal	503	1 120	1 472.62	1 763.59	1 291.7					
	Industrial Shrimpers	3	3	5.91	20.3	8.9					
	Industrial Demersal	130	83	108.58	136.76	184.74					
Libéria	Industrielle	280	394	317	284	289	67	70	32	25.6	20.48
	Artisanale										
Northern	Total stock	917.2	1 600.4	1 904.1	2 204.65	1 774.34	67	70	32	25.6	20.48
Côte d'Ivoire	Industrial	907	265	343	167	398		70.3	143.9	255.6	214.9
Ghana	Artisanal	6 810	6 410	8 223	6 251	9 182	8 725	3 317	6 535	10 575	6 980
	Inshore	1 930	968	1 428	1 685	1 728	889	936	1 843	2 983	1 969
Togo	Artisanal	521	1 268	287	1 572	1 820	1 105	434	832	193	149
	Industrial										
Benin	Artisanal	1 876	1 595	1 154	745	950	336	584	752	240	508
	Industrial				31	12	7				
Western stock	Total stock	12 044	10 506	11 435	10 452	14 090	11 062	5 341	10 106	14 247	9 821
Nigeria	Artisanal	2 546	842	557	1 561	832					
Cameroon	Artisanal										
Central stock	Total stock	2546	842	557	1561	832	0	0	0	0	0
Gabon	Artisanale							197	130	197	209
Congo DR	Artisanale		926	1 087	763	857	616	598	632	564	1 007
Congo	Artisanal	138	92	104							
	Industrial										
Angola	Artisanal										
	Purse-seiners										
	Pelagic trawlers										
	Demersal Trawlers										
	All fleet	1 255	985	914	1 096	1 135	599				
Southern	Total stock	1 393	2 003	1 018	1 859	1 992	1 215	795	763	762	1 217
Total	Total stocks	16 900	14 951	14 915	16 076	18 688	12 344	6 206	10 901	15 034	11 058

Table/Tableau 5.2.2: Fishing effort for *Carangidae* in fishing days and number of trips for artisanal and industrial fisheries/Effort de pêche pour les *Carangidae* en jours de pêche et nombre de sorties pour les pêcheries artisanales et industrielles

Country	Fleet	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Guinée-Bissau	Industrial	956	432	600	657		106	1 417	1 416			755	52	1 541
Guinea	Artisanal ¹						216 767	216 588	223 595	228 834	135 813	248 342	310 730	310 674
	Pelagics trawlers ¹						138	653	432	535	318	558	517	286
Guinea	Demersals						12 538	12 183	22 663	18 090	15 592	26 444	28 171	26 472
Sierra Leone	Artisanal ²													379 436
Sierra Leone	Industrial					9 788	11 435	12 744	8 542	992	7 210	8 759	7 703	7 095
	Industrial					2 399	1 520	1 860	1 258	992	2 813	2 293	4 197	2 107
Libéria	Industrial								398	235	189	203	220	288
	Artisanal								5 890	4 089	3 058	3 985	4 178	3 120
Côte d'Ivoire	Industrial ¹										2 988	2 370	2 131	2 329
Ghana	Artisanal ²	500 664	707 611	542 294	567 382	447 742	662 665	478 229	491 688	518 582	480 589	466 568	510 550	471 723
	Inshore ¹	3 373	4 411	4 195	7 266	4 775	7 445	8 838	8 179	15 003	9 993	8 964	11 793	9 308
Togo	Artisanal ²	19 526	22 466	17 318	18 959	29 890	30 245	41 689	20 310	38 798	27 410	16 348	31 635	28 969
	Industrial ¹	308	236	333	422	440	199	179	143	98				
Benin	Artisanal ¹								39 507	48 313	51 489	53 328	55 166	58 632
	Industrial ¹													
Nigeria	Artisanal ³		273 644	289 421	272 572	272 420	293 500	310 870	282 364	674 721	671 210	690 742	678 890	680 280
	Industrial	3 456	3 466	3 486	3 456	3 744	7 023	5 149	5 656	8 840	6 337	6 351	9 911	4 124
Cameroon	Artisanal													71 461
Gabon	Artisanal						69 016	79 520	82 492	99 996	161 256	137 337	123 781	76 644
Congo DR	Artisanal										425	674	542	697
Congo	Industrial ¹													
	Artisanal ¹									25 927	28 943	30 835	35 692	42 479
Sao Tomé	Artisanal ²											360 000	364 800	364 800
Angola	Artisanal													
Angola	Purse-seiners ²									1 856	1 981	2 360	2 342	1 923
	Pelagic trawlers ²									1 871	1 077	1 220	1 595	2 693
Angola	Demersal									4 419	3 749	4 372	5 561	4 158

¹ Fishing days. ² Number of trips. ³ Number of boats.

Table/Tableau 5.2.2 (cont.): Fishing effort for *Carangidae* in fishing days and number of trips for artisanal and industrial fisheries/
Effort de pêche pour les *Carangidae* en jours de pêche et nombre de sorties pour les pêcheries artisanales et industrielles

Country	Fleet	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Guinée-Bissau	Industrial	1 308	4 211	1 154	1 268	587	1 951	1 409	1 046	2 112	2 104
Guinea	Artisanal ¹	347 439	294 926	16 188	108 338	305 791	309 653	417 045	409 595	528 812	610 870
	Pelagics trawlers ¹	340	452	896	340	597	255	443	353	655	1 567
Guinea	Demersals trawlers ¹	19 920	18 651	17 499	12 225	11 828	5 849	11 884	8 768	11 334	10 959
Sierra Leone	Artisanal ²	748 315	772 732	811 149	895 194	753 638					
Sierra Leone	Industrial Shrimper ¹	7 238	7 827	7 340	5 475	4 909					
	Industrial Demersal ¹	3 129	1 520	4 771	845	1 257					
Libéria	Industrial	250	168	190	212	190	260			688	258
	Artisanal	3 299	3 101	3 290	3 446	2 549	2 096				
Côte d'Ivoire	Industrial ¹	2 403	1 914	2 358	1 603	1 311		2 893	3 699	2 630	2 648
Ghana	Artisanal ²	459 171	652 550	459 199	573 912	800 682	734 221	850 793	704 710	715 510	725 823
	Inshore ¹	17 949	12 512	23 790	34 150	24 158	34 290	27 655	31 489	23 185	17 817
Togo	Artisanal ²	25 993	25 537	43 849	42 569	43 229	24 835	30 541	30 937	30 266	32 448
	Industrial ¹										
Benin	Artisanal ¹	60 468	52 635	89 801	92 898	58 309	71 719	78 453	86 543	98 364	84 756
	Industrial ¹			965	940	887	1 091				
Nigeria	Artisanal ³	679 168		742 123	952 143	979 089					
Cameroon	Industrial	9 420	8 092	5 601	3 462	5 090					
	Artisanal	133 920	195 597	201 930	211 460	209 320	208 460				
Gabon	Artisanal	76 104	91 303	92 455	81 518	45 095	81 436				
Congo DR	Artisanal	728	704	768	775	789	1 059	1 787	1 853	1 137	1 548
Congo	Industrial ¹										
	Artisanal ¹	51 884	46 603	46 000							
Sao Tomé	Artisanal ²	360 000	360 000	357 600	357 600	362 400	360 000				
Angola	Artisanal										
Angola	Purse-seiners ²	1 568	1 632	1 698	2 497	2 313	2 484				
	Pelagic trawlers ²	2 775	455								
	Demersal Trawlers ²	4 422	2 462	3 932	5 111	4 112	5 246				

¹ Fishing days.

² Number of trips.

³ Number of boats.

FIGURES

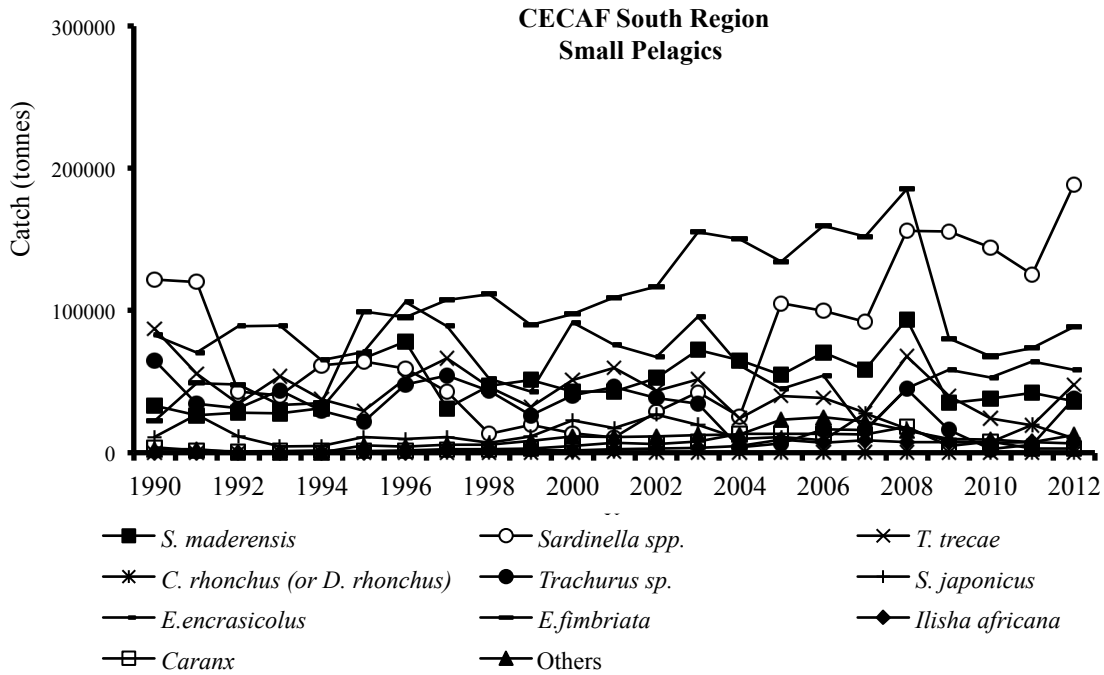


Figure 1.5.1a: Catches of the main species of small pelagics in the southern CECAF region 1990–2008/Captures des principales espèces de petits pélagiques dans la zone sud du COPACE en 1990-2008

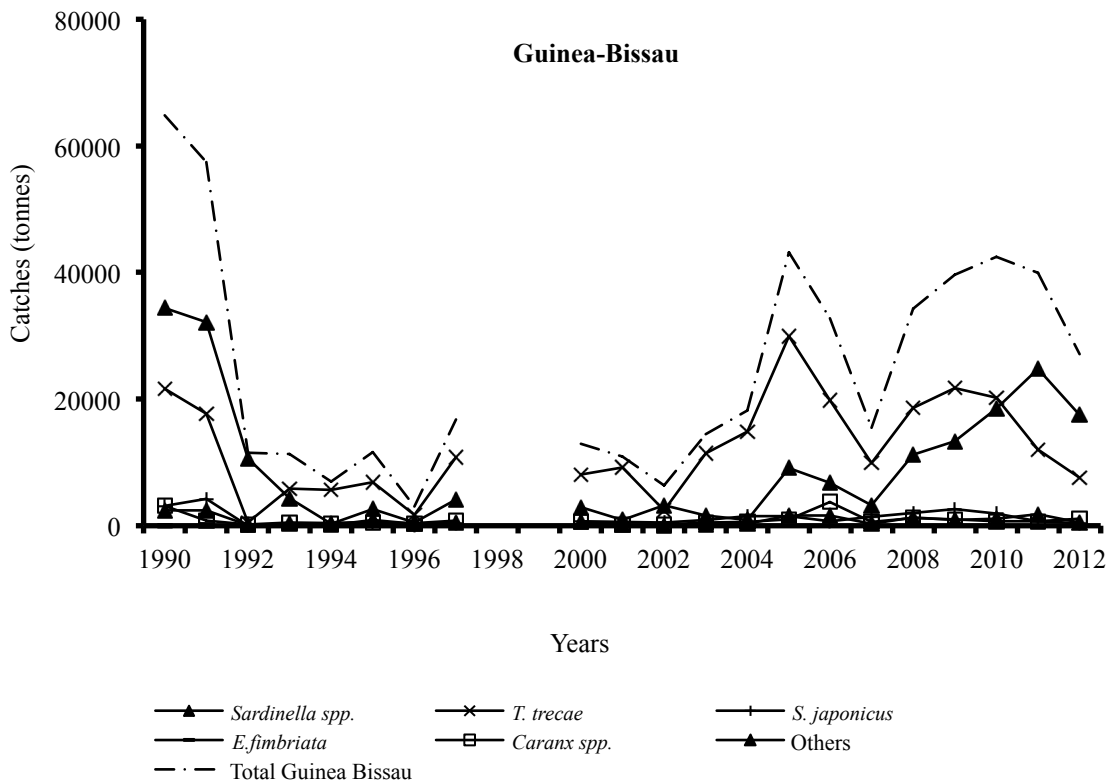


Figure 1.5.1b: Catches of the main species of small pelagics in Guinea-Bissau/Captures des principales espèces de petits pélagiques en Guinée-Bissau

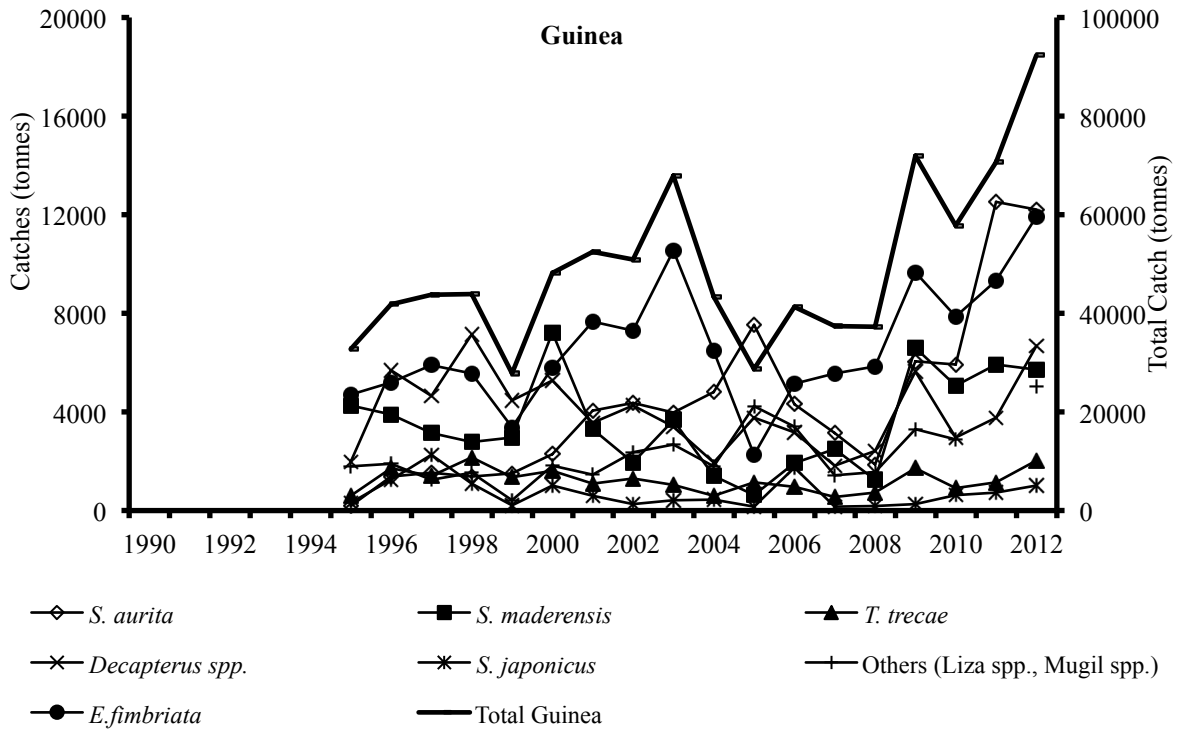


Figure 1.5.1c: Catches of the main species of small pelagics in Guinea/
Captures des principales espèces de petits pélagiques en Guinée

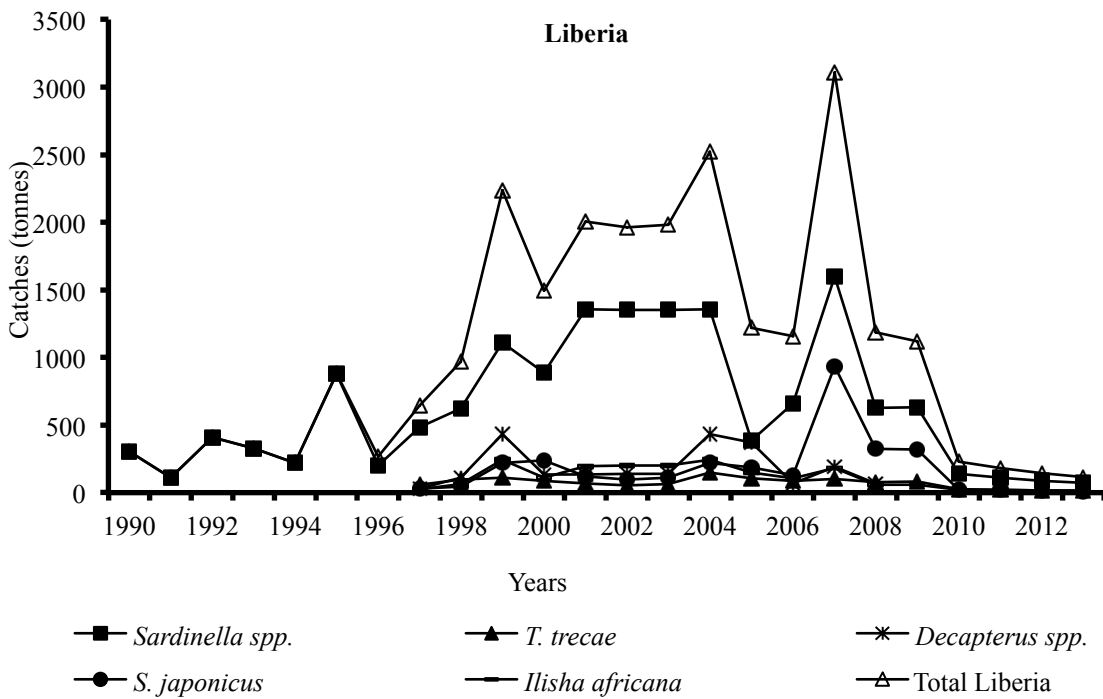


Figure 1.5.1d: Catches of the main species of small pelagics in Liberia/
Captures des principales espèces de petits pélagiques au Libéria

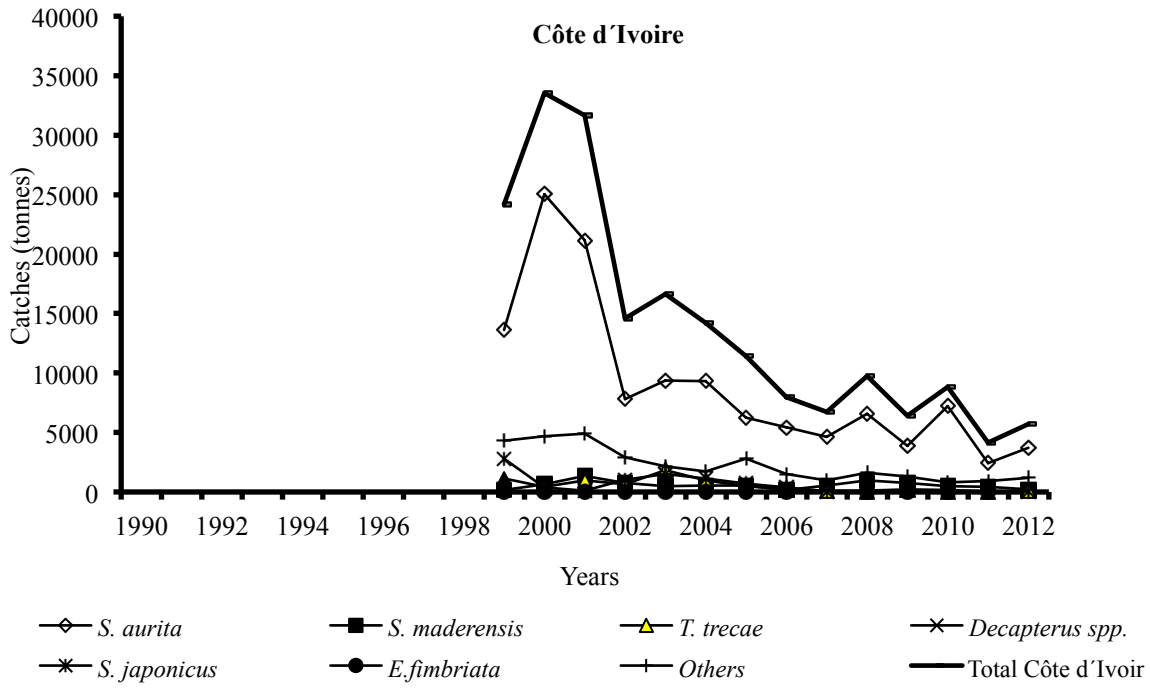


Figure 1.5.1e: Catches of the main species of small pelagics in Côte d'Ivoire / Captures des principales espèces de petits pélagiques en Côte d'Ivoire

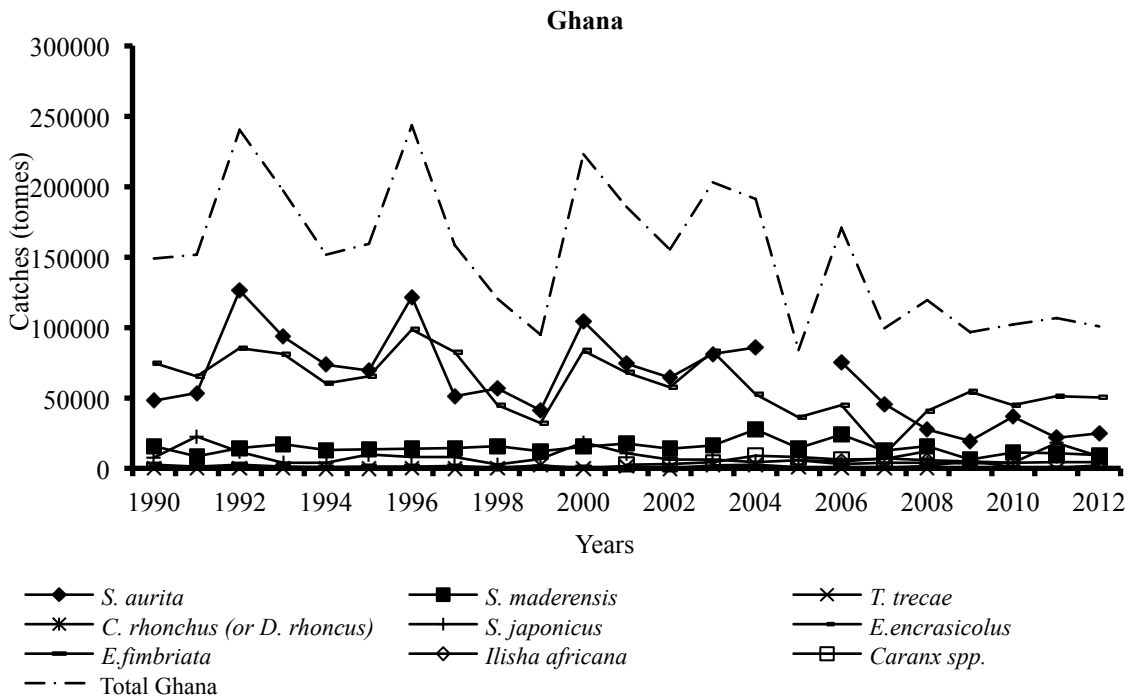


Figure 1.5.1f: Catches of the main species of small pelagics in Ghana / Captures des principales espèces de petits pélagiques au Ghana

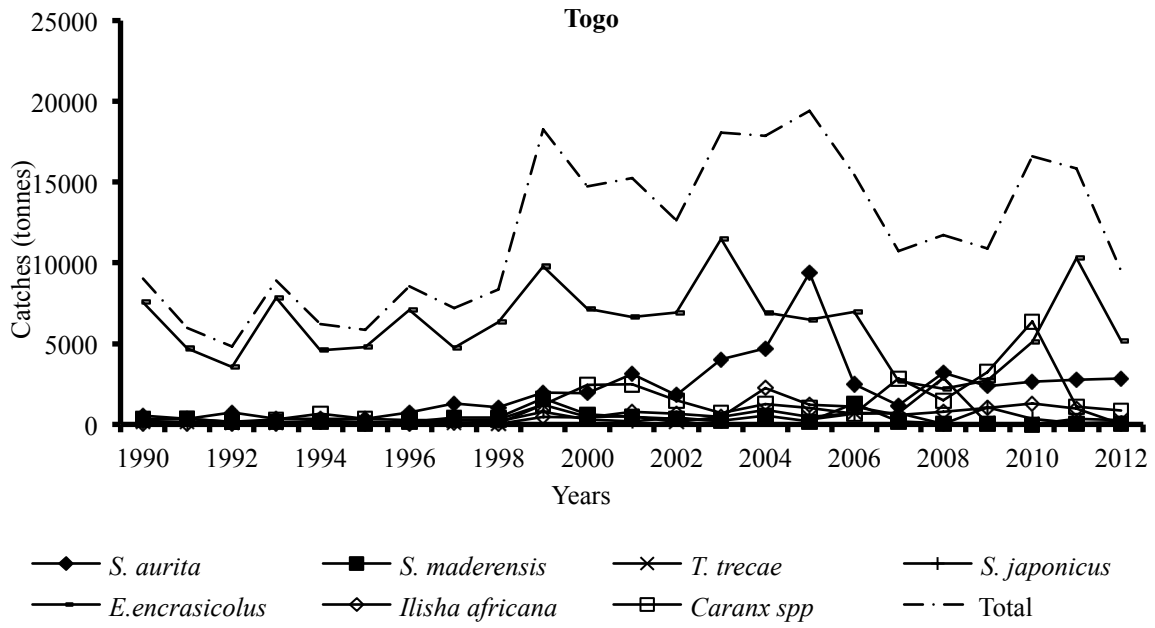


Figure 1.5.1g: Catches of the main species of small pelagics in Togo /
Captures des principales espèces de petits pélagiques au Togo

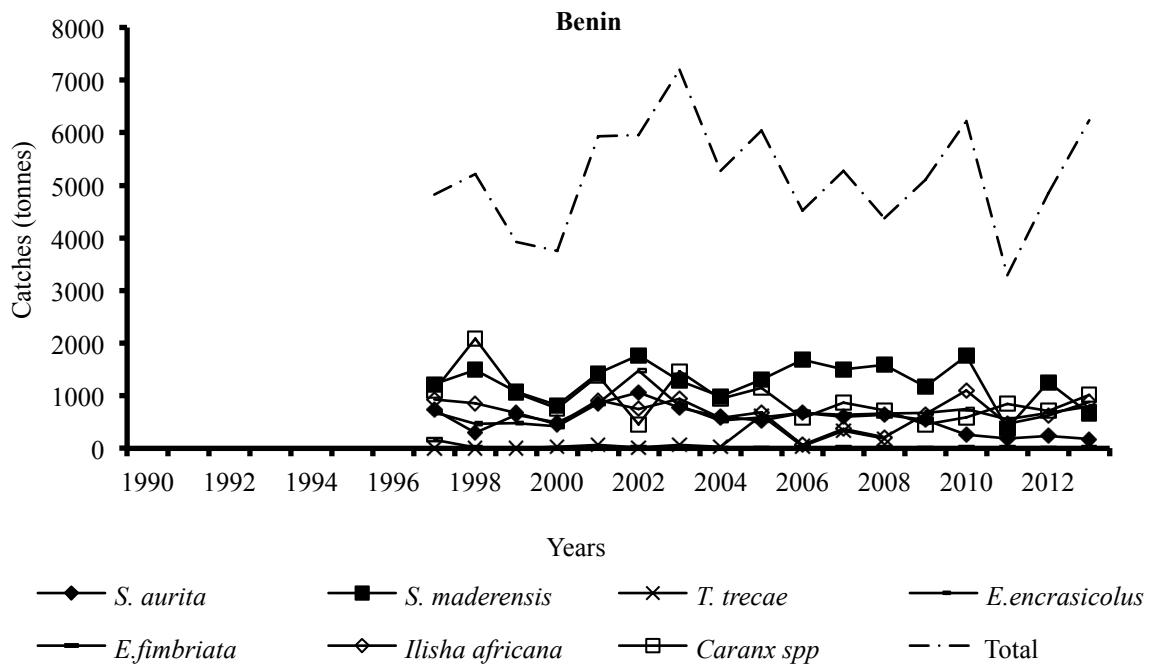


Figure 1.5.1h: Catches of the main species of small pelagics in Benin/
Captures des principales espèces de petits pélagiques au Bénin

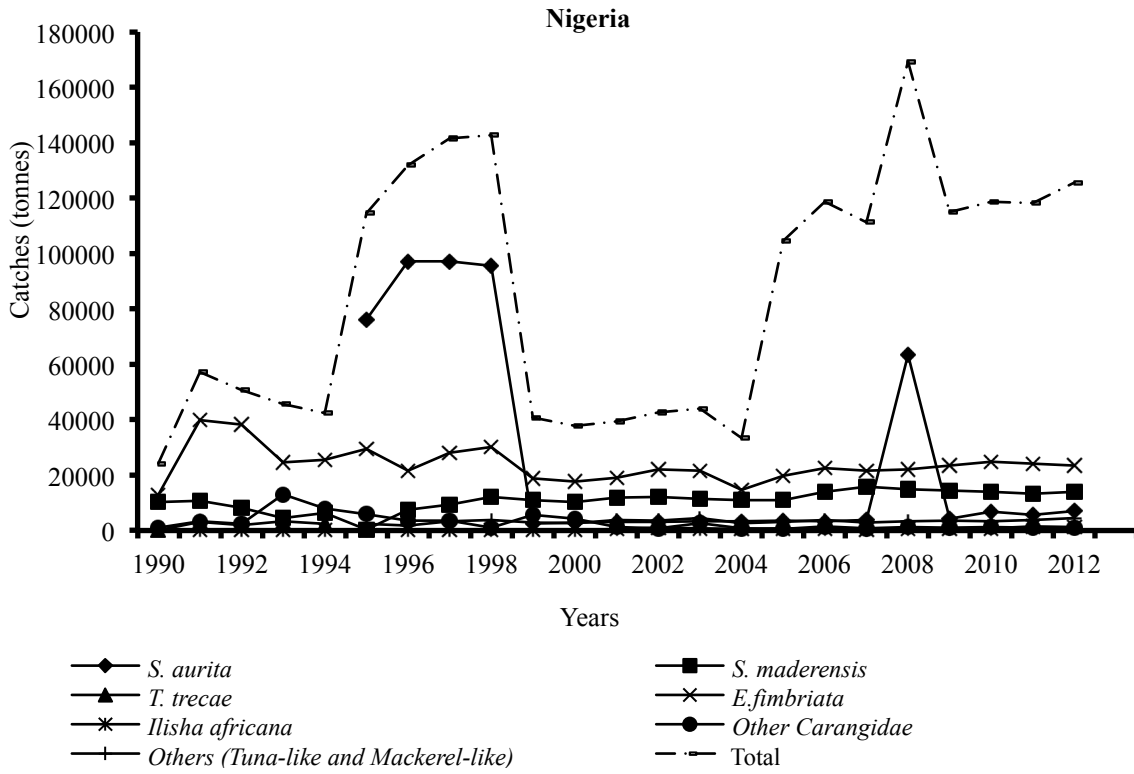


Figure 1.5.1i: Catches of the main species of small pelagics in Nigeria/
Captures des principales espèces de petits pélagiques au Nigéria

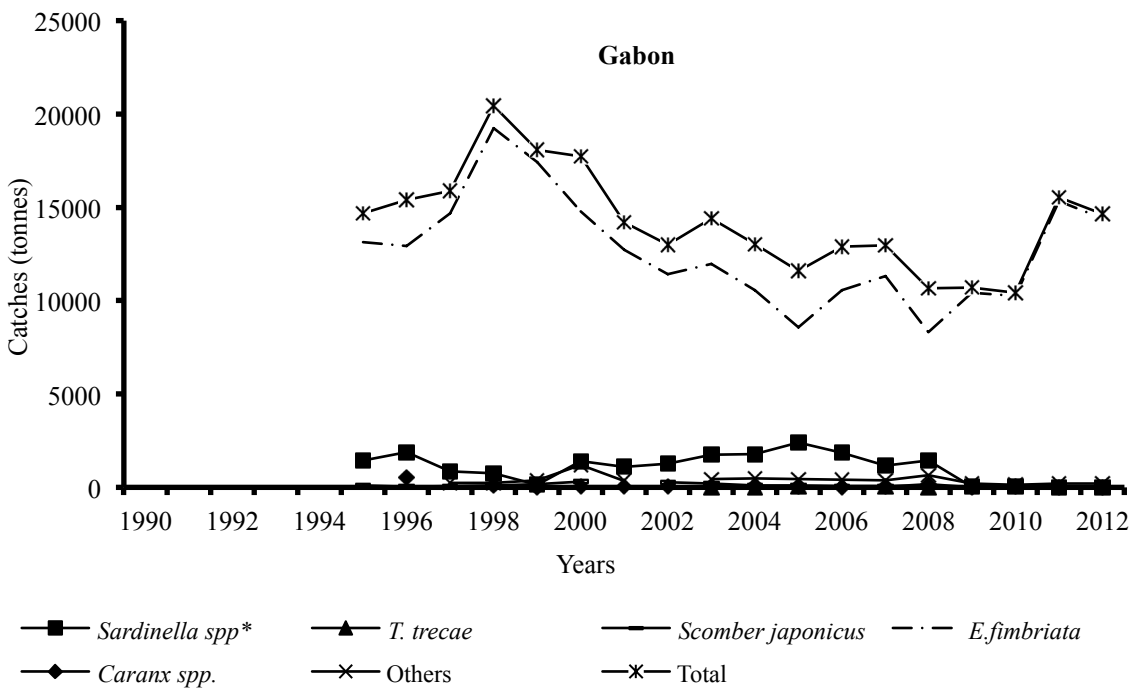


Figure 1.5.1j: Catches of the main species of small pelagics in Gabon/
Captures des principales espèces de petits pélagiques au Gabon

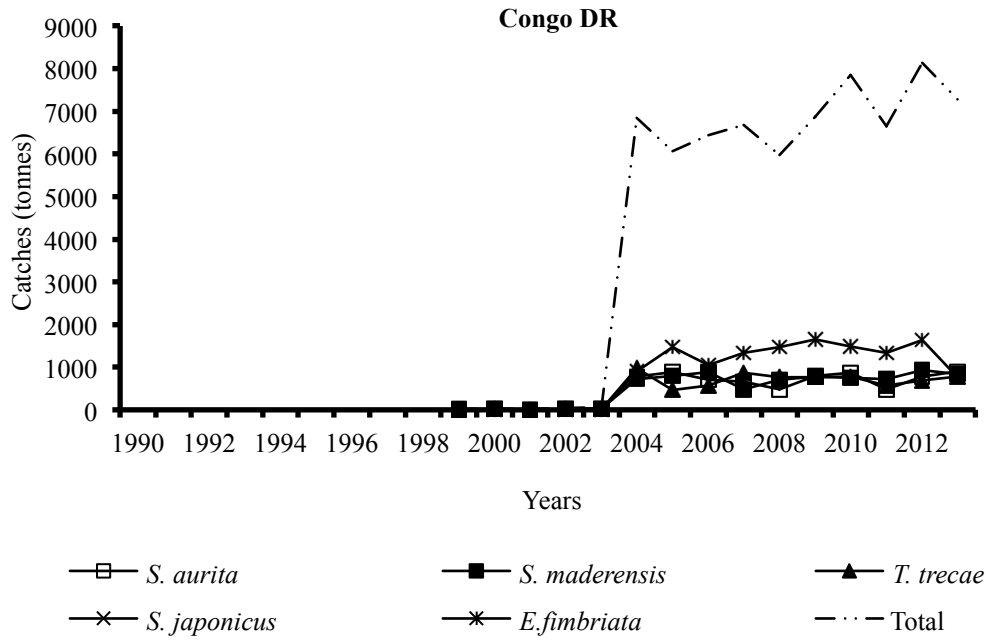


Figure 1.5.1k: Catches of the main species of small pelagics in DR Congo / Captures des principales espèces de petits pélagiques en RD de Congo

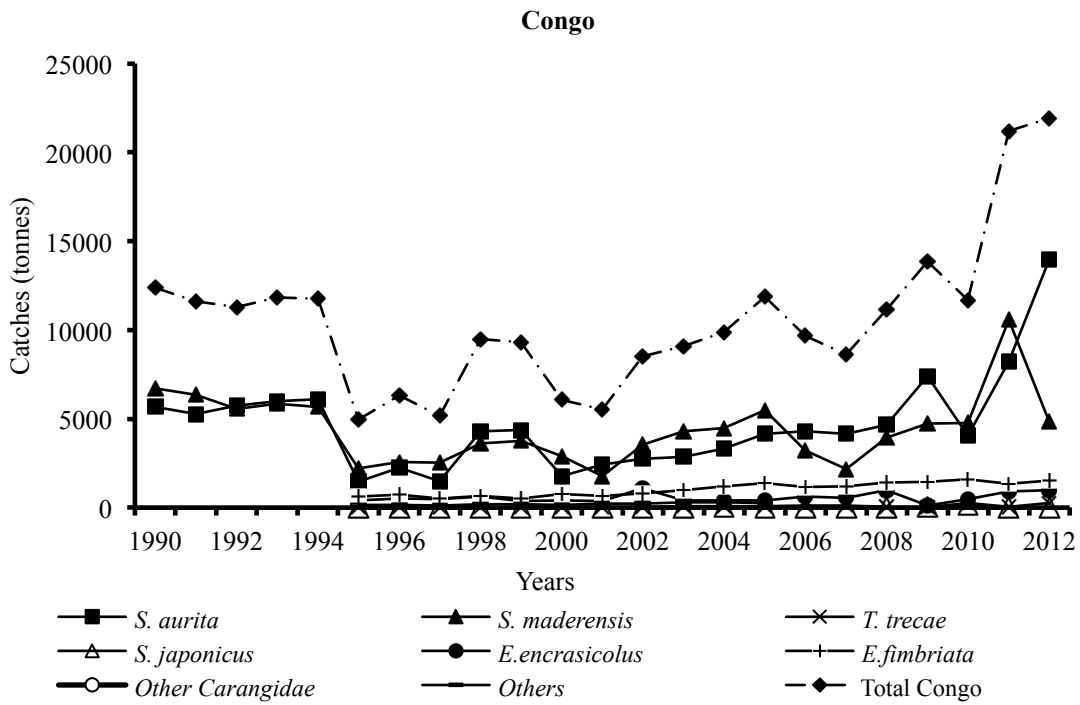


Figure 1.5.1l: Catches of the main species of small pelagics in Congo / Captures des principales espèces de petits pélagiques au Congo

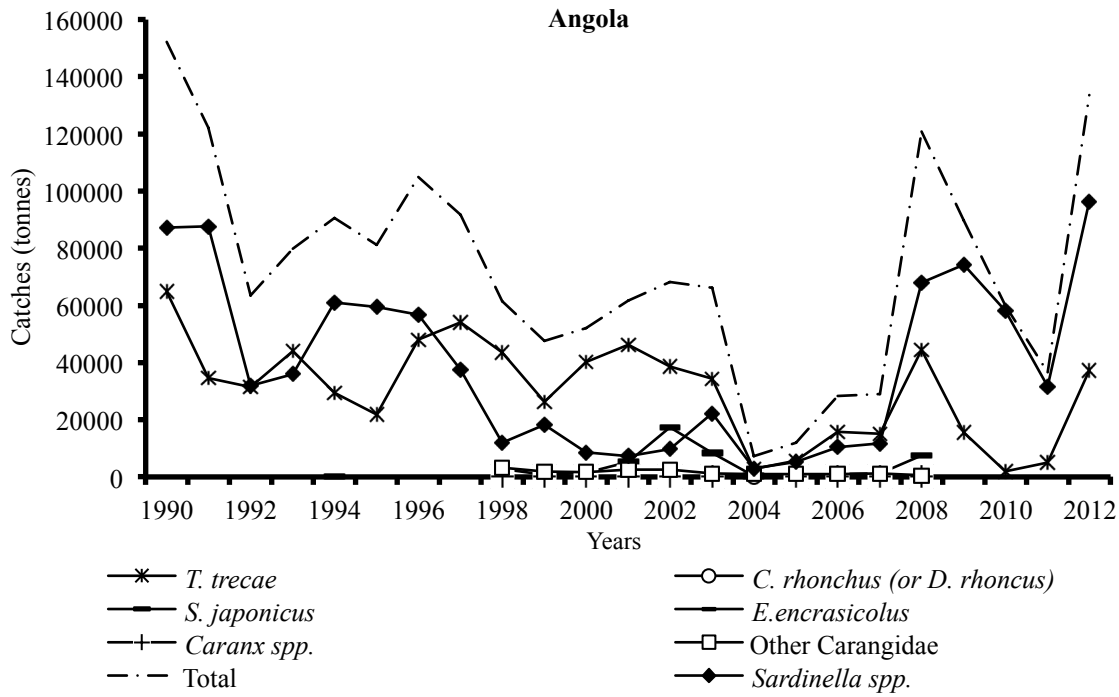


Figure 1.5.1m: Catches of the main species of small pelagics in Angola / Captures des principales espèces de petits pélagiques en Angola

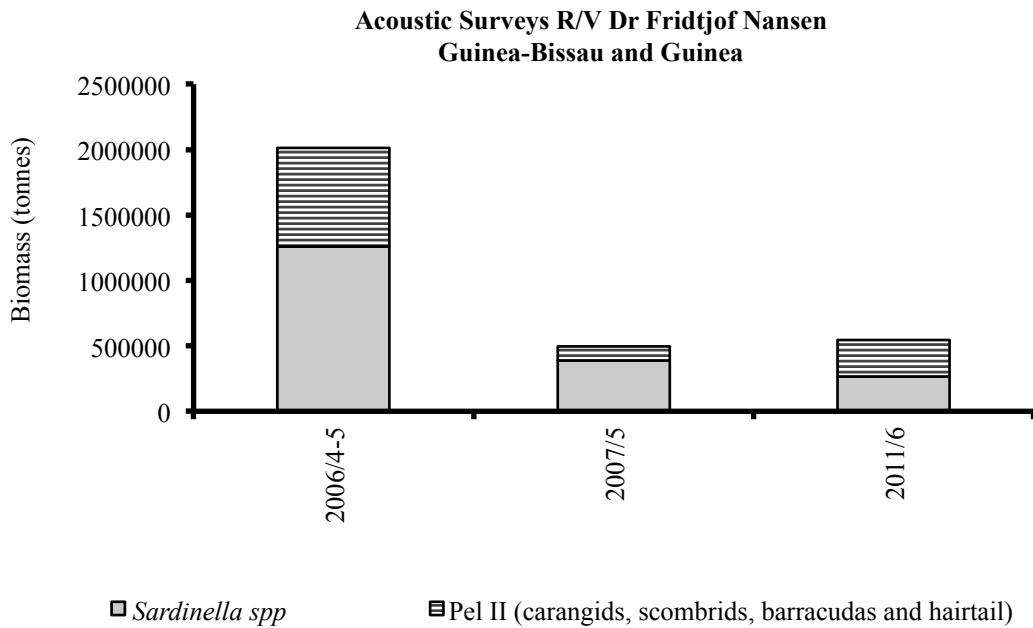


Figure 1.6.1a: Evolution of biomass (in tonnes) of main pelagic groups estimated by R/V DR. Fridtjof Nansen during the period 2006–2007. Western Gulf of Guinea (Guinea-Bissau, Guinea, Sierra-Leone and Liberia)/Evolution de la biomasse (en tonnes) des principaux groupes pélagiques estimée par le N/R Dr Fridtjof Nansen durant la période 2006-2011. Ouest du Golfe de Guinée (Guinée-Bissau, Guinée, Sierra-Leone et Libéria)

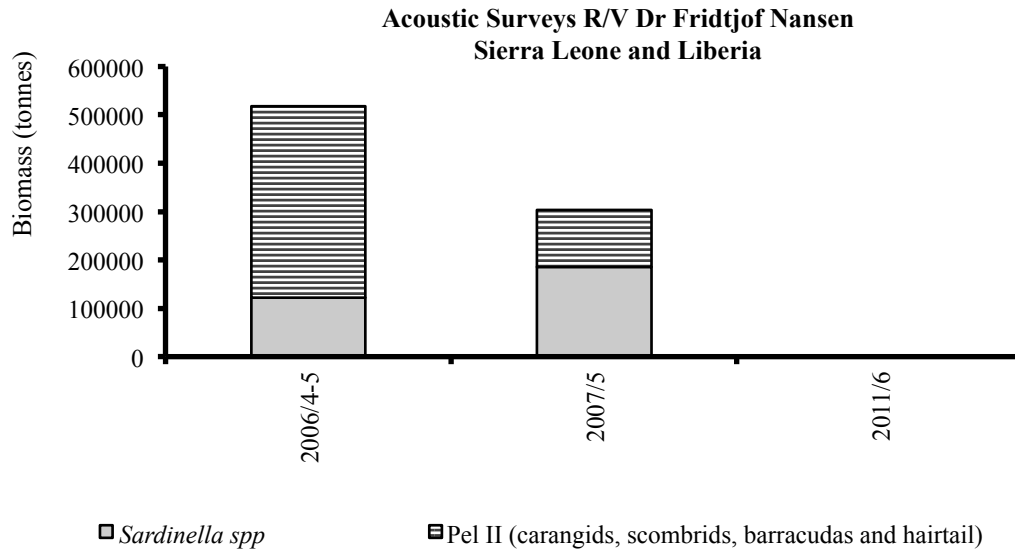


Figure 1.6.1a (cont): Evolution of biomass (in tonnes) of main pelagic groups estimated by R/V DR. Fridtjof Nansen during the period 2006–2007. Western Gulf of Guinea (Guinea-Bissau, Guinea, Sierra-Leone and Liberia)/Evolution de la biomasse (en tonnes) des principaux groupes pélagiques estimée par le N/R Dr Fridtjof Nansen durant la période 2006-2011. Ouest du Golfe de Guinée (Guinée-Bissau, Guinée, Sierra-Leone et Libéria)

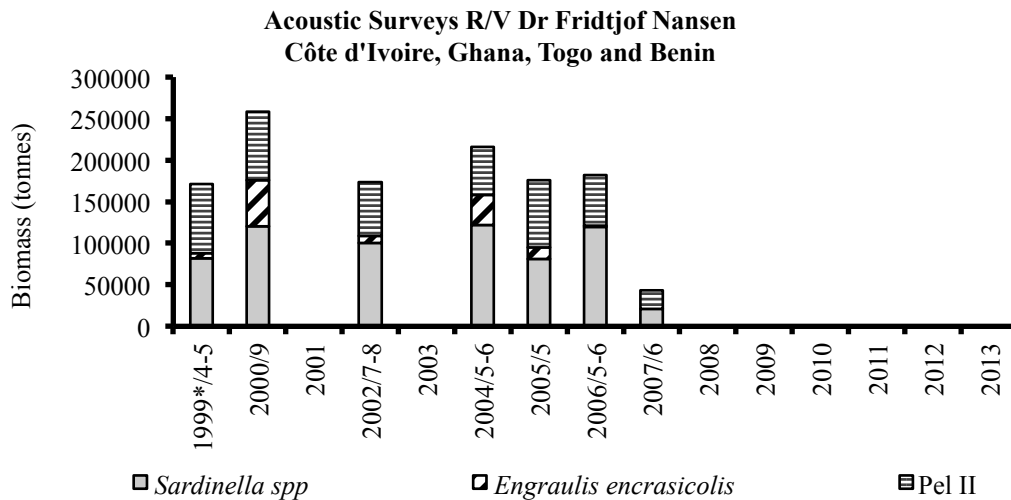


Figure 1.6.1b: Evolution of biomass (in tonnes) of main pelagic groups estimated by R/V DR. Fridtjof Nansen during the period 1999–2007 (Western Gulf of Guinea: Côte d'Ivoire, Ghana, Togo and Benin)/Evolution de la biomasse (en tonnes) des principaux groupes pélagiques estimée par le N/R Dr Fridtjof Nansen durant la période 1999-2007 (Ouest du Golfe de Guinée: Côte d'Ivoire, Ghana, Togo et Bénin)

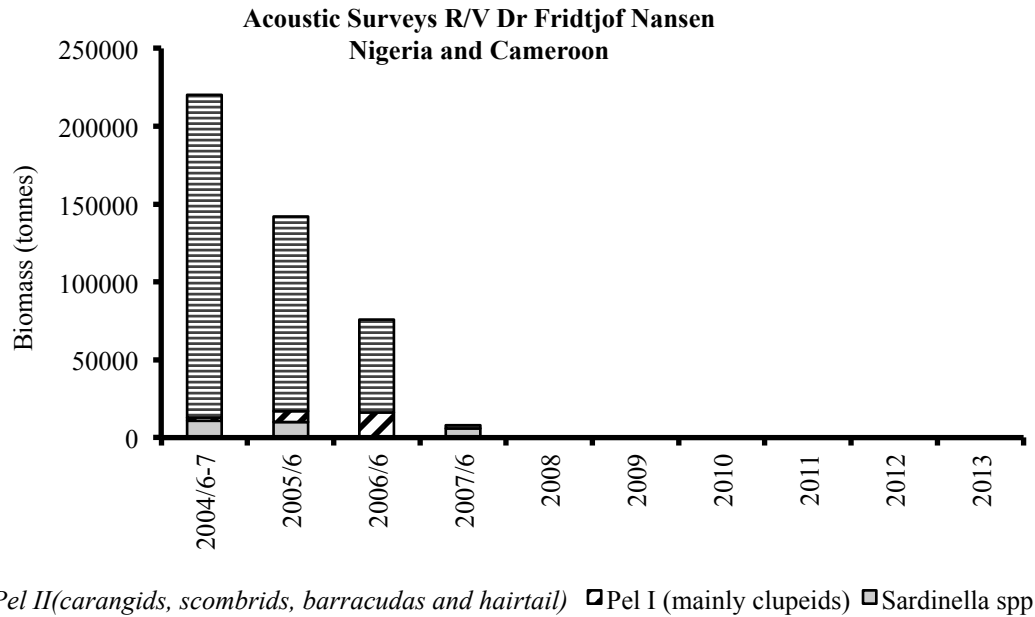


Figure 1.6.1.c: Evolution of biomass (in tonnes) of main pelagic groups estimated by R/V DR. Fridtjof Nansen during the period 2004–2007 (Central Gulf of Guinea: Cameroon and Nigeria)/Evolution de la biomasse (en tonnes) des principaux groupes pélagiques estimée par le N/R Dr Fridtjof Nansen durant la période 2004-2007 (Golfe de Guinée centre: Cameroun et Nigéria)

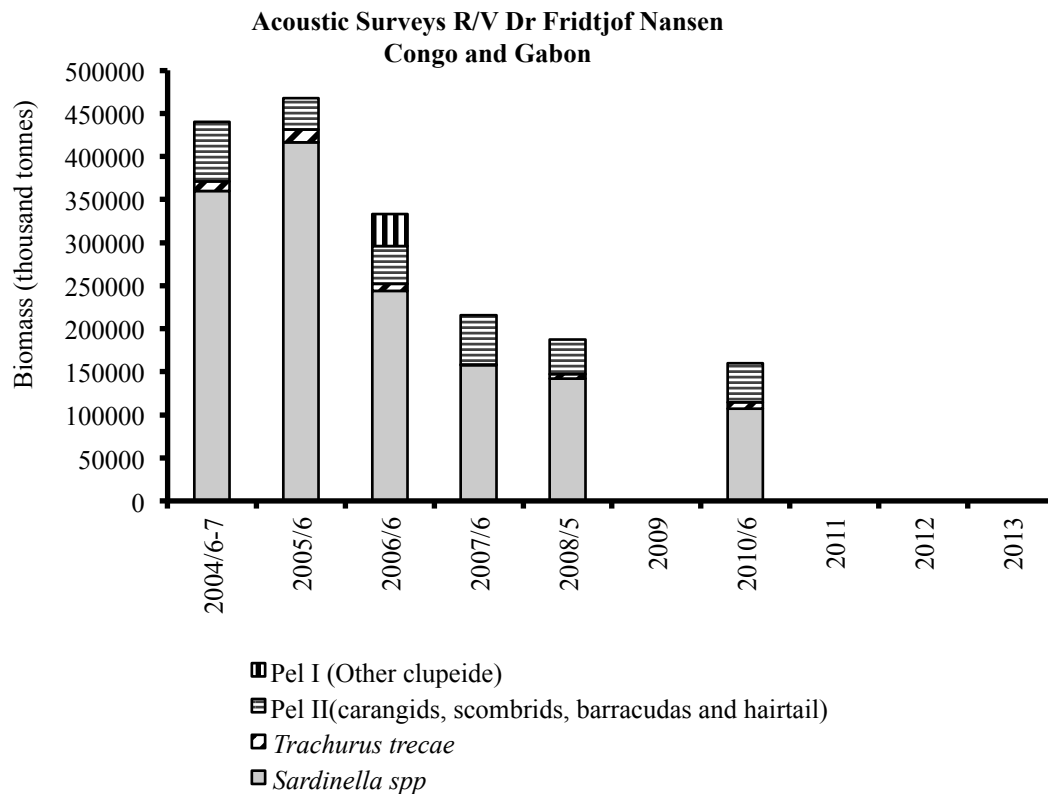


Figure 1.6.1.d: Evolution of biomass (in thousand tonnes) of main pelagic groups estimated by R/V DR. Fridtjof Nansen during the period 2004–2010 (Congo and Gabon)/Evolution de la biomasse (en milliers de tonnes) des principaux groupes pélagiques estimée par le N/R Dr Fridtjof Nansen durant la période 2004-2010 (Congo et Gabon)

**Acoustic Surveys R/V Dr Fridtjof Nansen
Angola**

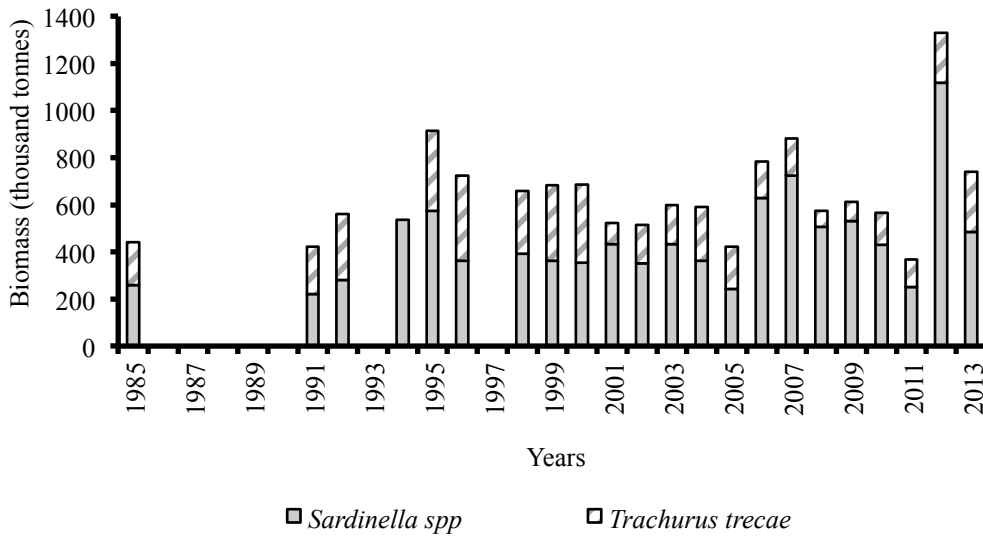


Figure 1.6.1e: Evolution of biomass (in thousand tonnes) of main pelagic groups estimated by R/V DR. Fridtjof Nansen during the period 1985–2013 (Angola)/ Evolution de la biomasse (en milliers de tonnes) des principaux groupes pélagiques estimée par le N/R Dr Fridtjof Nansen durant la période 1985-2013 (Angola)

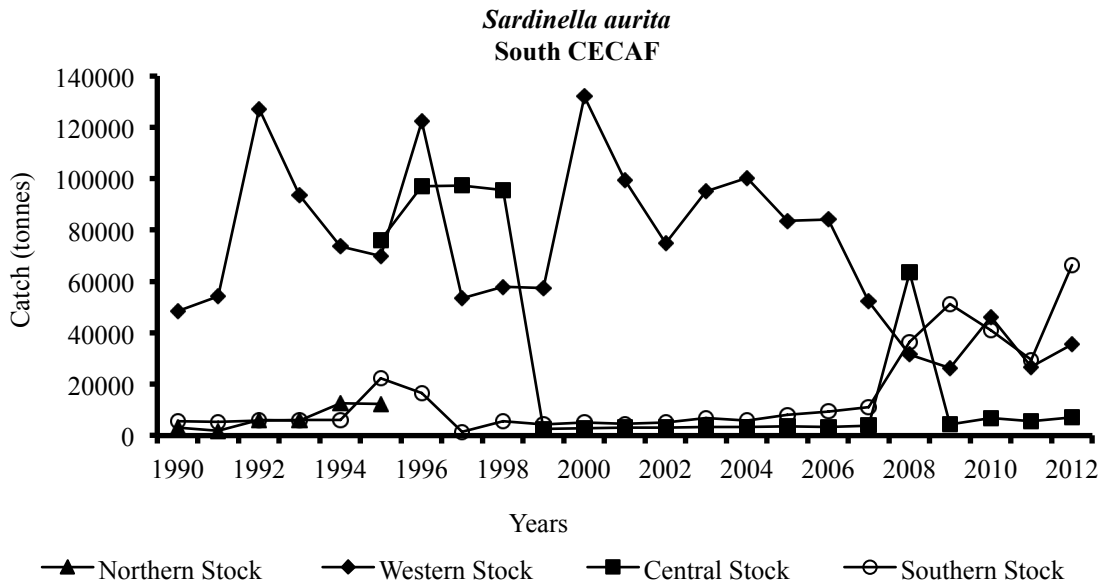


Figure 2.2.1a: Catches of *Sardinella aurita* by stock/Captures de *Sardinella aurita* par stock

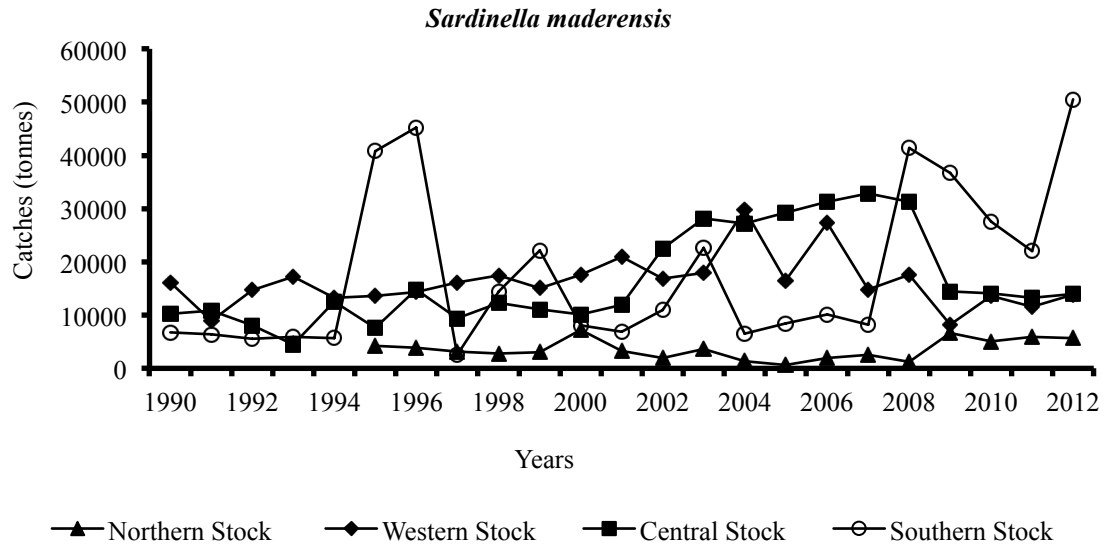


Figure 2.2.1b: Catches of *Sardinella maderensis* by stock/Captures de *Sardinella maderensis* par stock

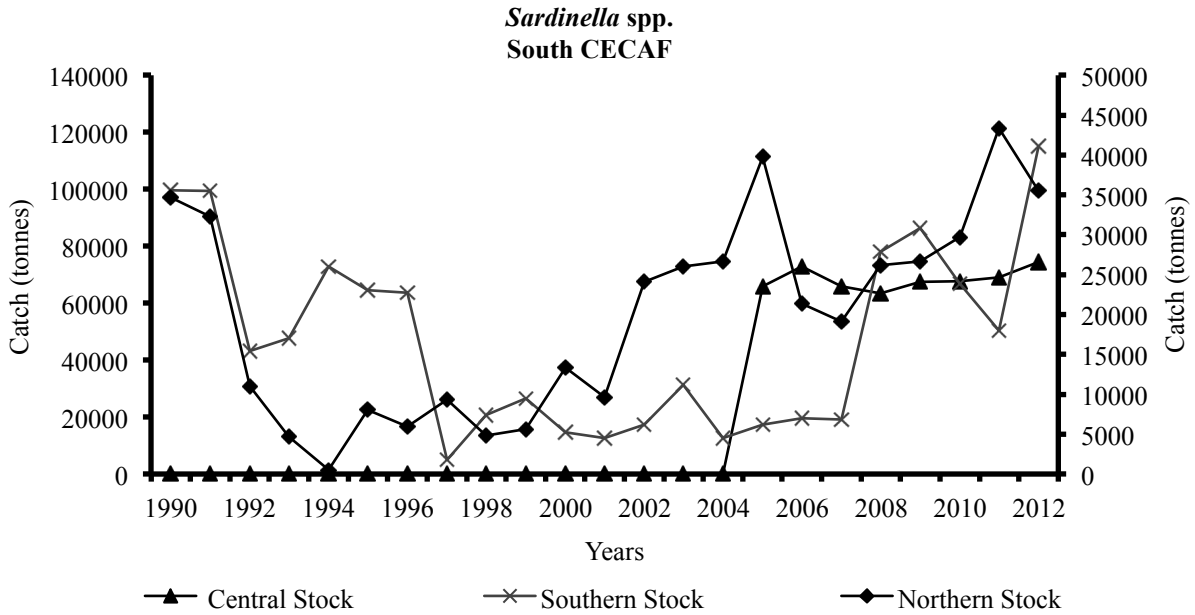


Figure 2.2.1c: Catches of *Sardinella* spp. by stock/Captures de *Sardinella* spp. par stock

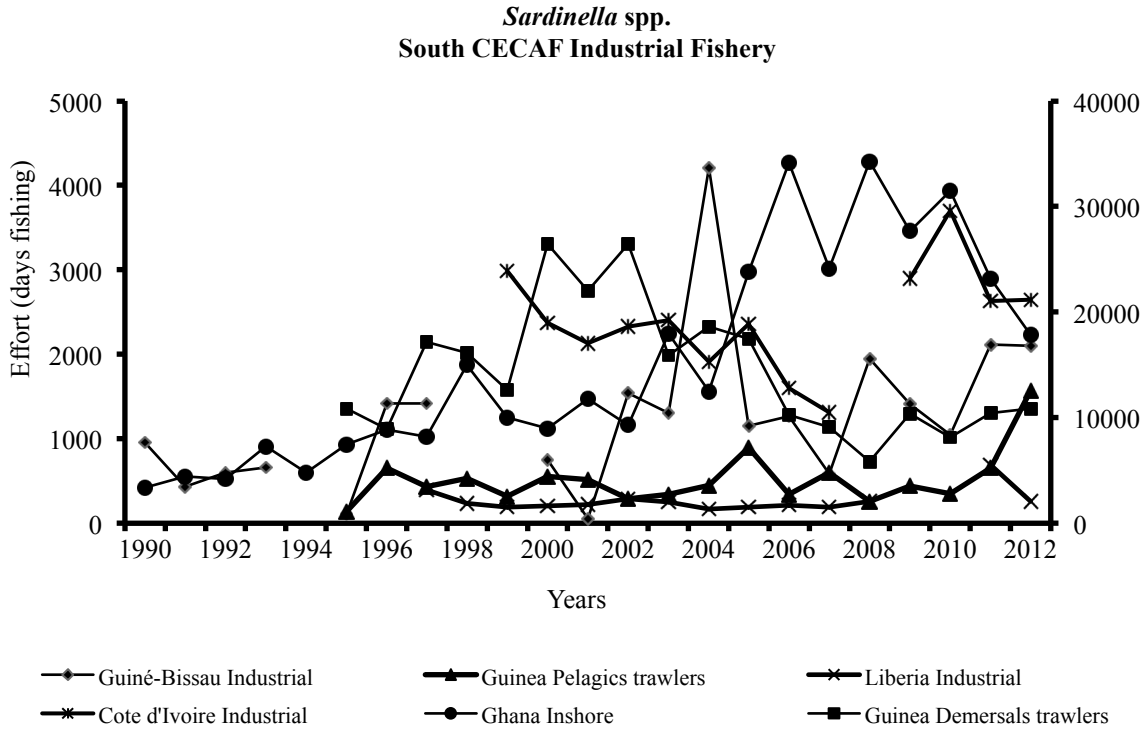


Figure 2.2.2a: Effort of *Sardinella* spp. by country and industrial fishery/Effort de *Sardinella* spp. par pays et pêche industrielle

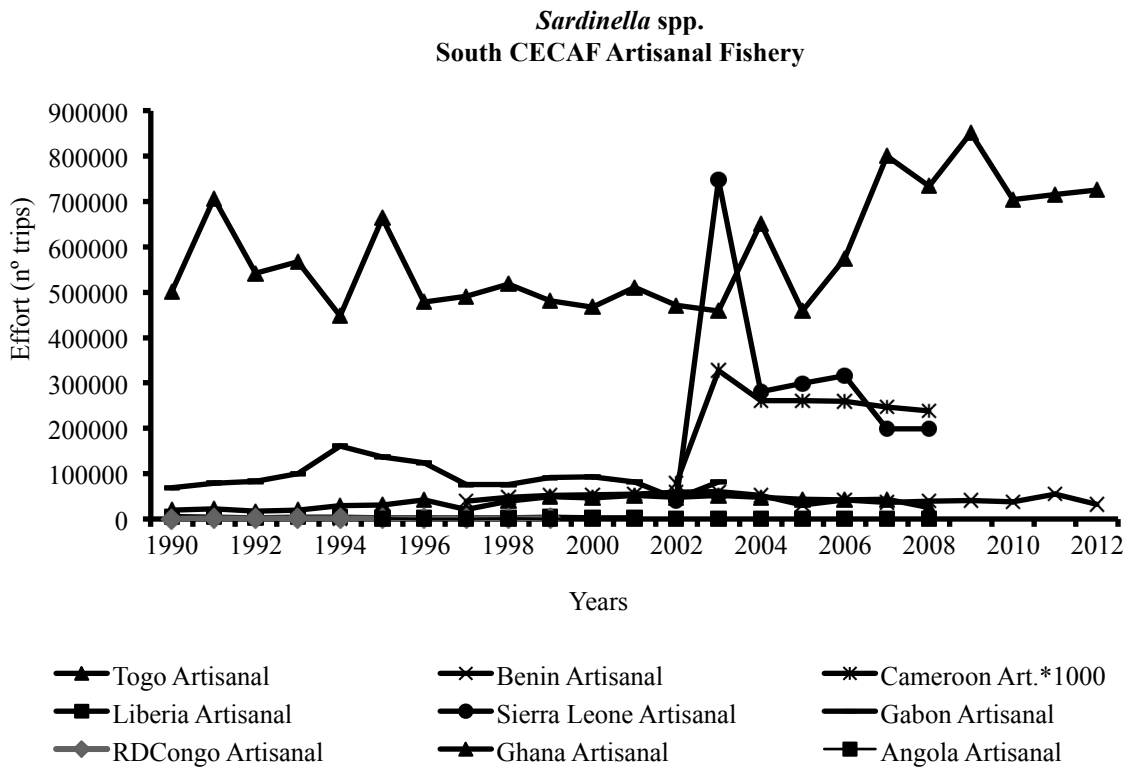


Figure 2.2.2b: Effort of *Sardinella* spp. by country and artisanal fishery/Effort de *Sardinella* spp. par pays et pêche artisanale

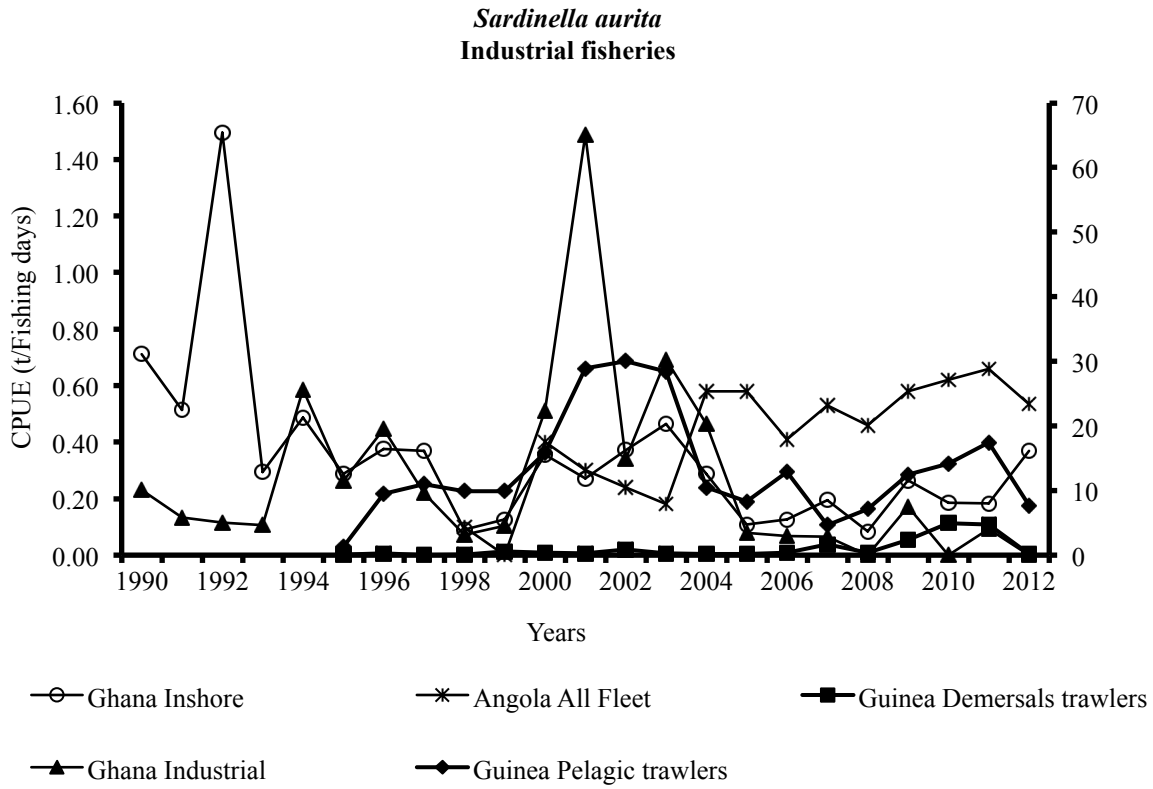


Figure 2.3.1a: CPUE of *Sardinella aurita* for industrial fishery/CPUE de *Sardinella aurita* pour la pêche industrielle

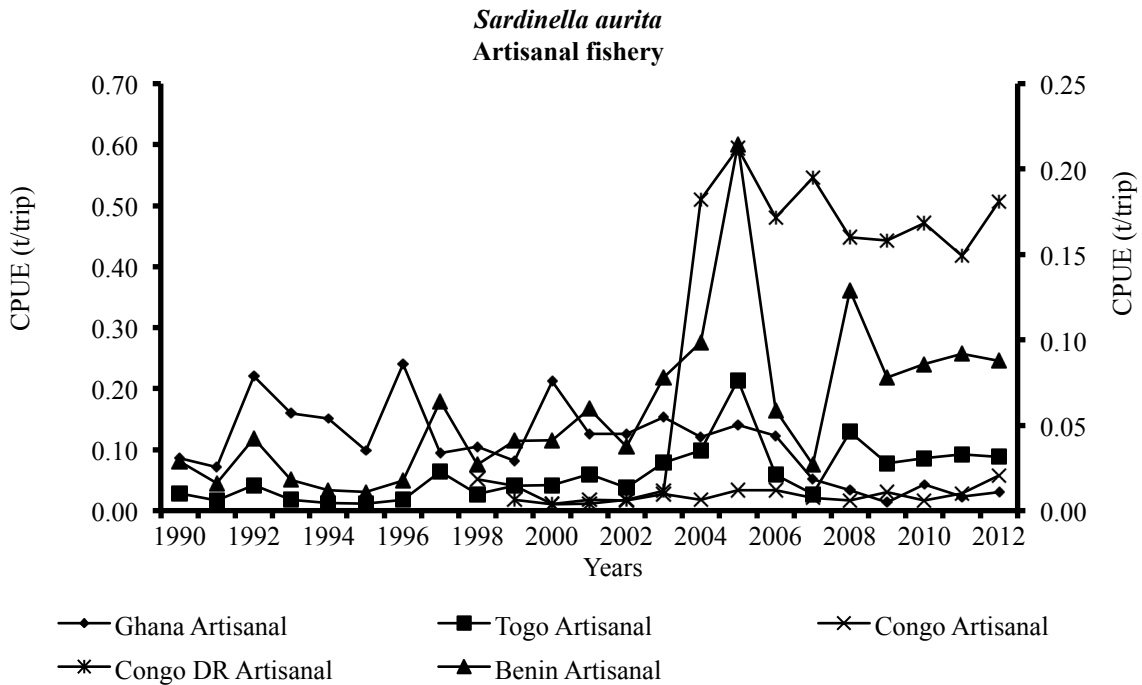


Figure 2.3.1b: CPUE of *Sardinella aurita* for artisanal fishery/CPUE de *Sardinella aurita* pour la pêche artisanale

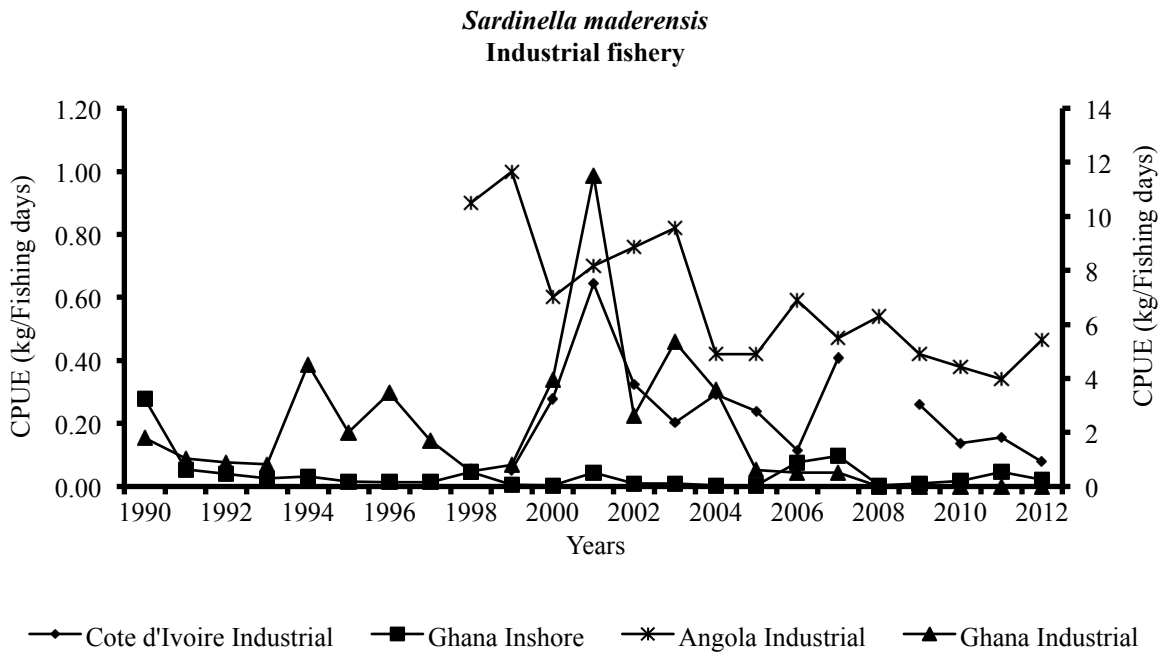


Figure 2.3.1c: CPUE of *Sardinella maderensis* for industrial fishery/CPUE de *Sardinella maderensis* pour la pêche industrielle

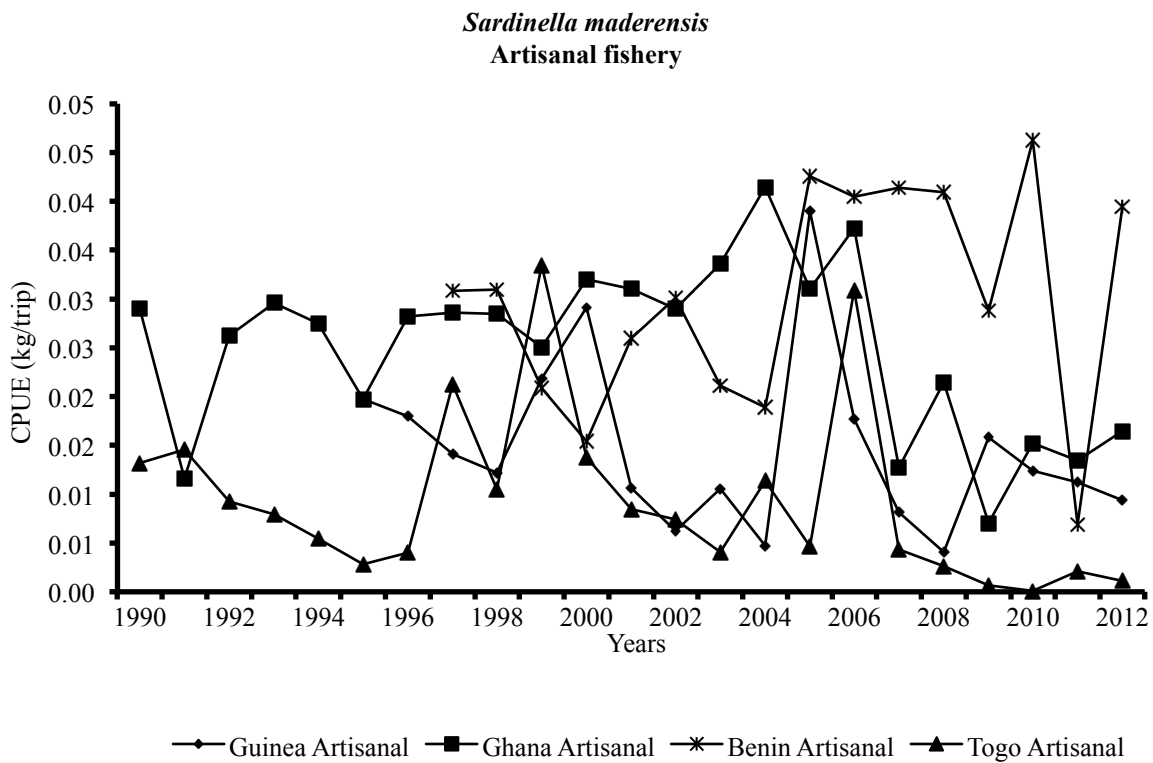


Figure 2.3.1d: CPUE of *Sardinella maderensis* for artisanal fishery/CPUE de *Sardinella maderensis* pour la pêche artisanale

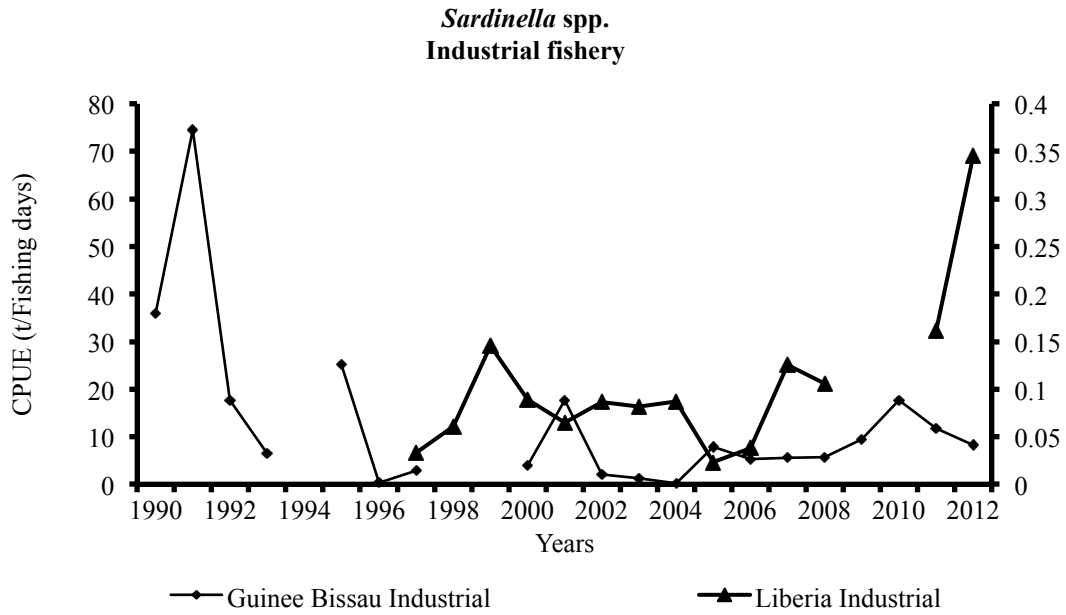


Figure 2.3.1e: CPUE of *Sardinella* spp. for industrial fishery/CPUE de *Sardinella* spp. pour la pêche industrielle

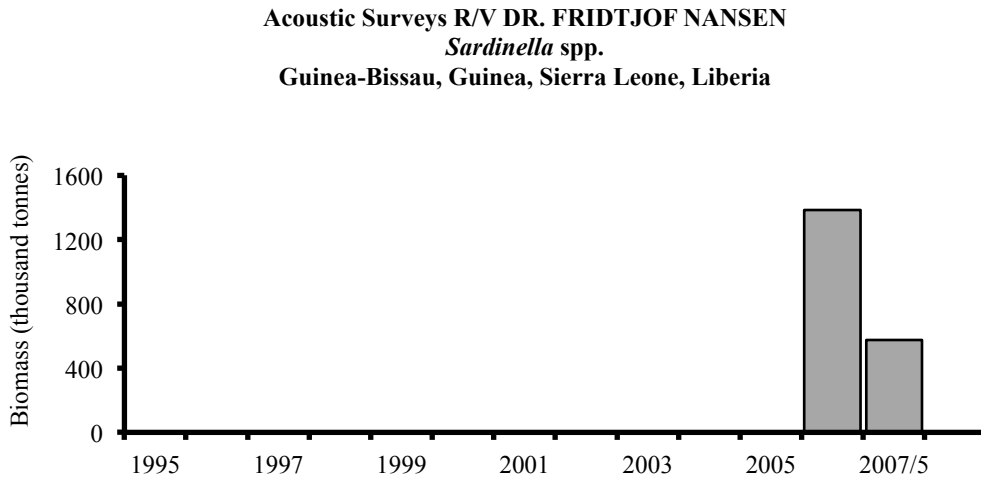


Figure 2.3.2a: Biomass estimates of *Sardinella* spp. for Northern stock (Guinea-Bissau, Guinea, Sierra Leone and Liberia) for R/V DR. F. NANSEN/Estimations de la biomasse de *Sardinella* spp. pour le stock nord (Guinée-Bissau, Guinée, Sierra Leone et Libéria) pour le N/R Dr Fridtjof Nansen

Acoustic Surveys R/V DR. FRIDTJOF NANSEN
Sardinella spp.
Stock West- Côte d'Ivoire, Ghana, Togo and Benin

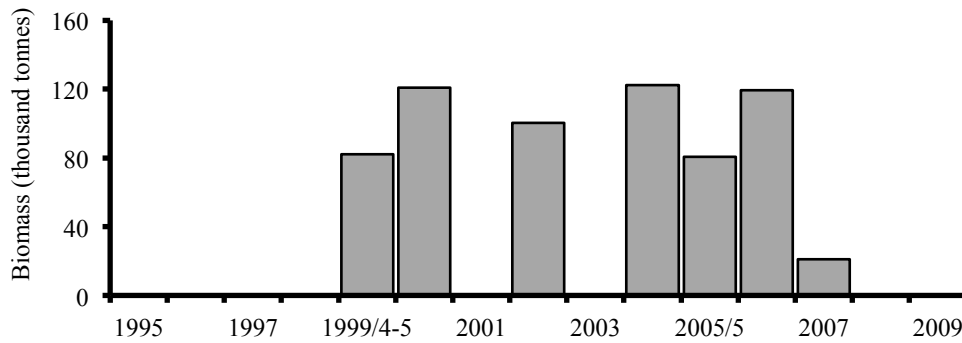


Figure 2.3.2b: Biomass estimates of *Sardinella* spp. (Western stock: Côte d'Ivoire, Ghana, Togo and Benin) for R/V DR. F. NANSEN/Estimations de la biomasse de *Sardinella* spp. (Stock ouest: Côte d'Ivoire, Ghana, Togo et Bénin) pour le N/R Dr Fridtjof Nansen

Acoustic Surveys R/V DR. FRIDTJOF NANSEN
Sardinella spp.
Central Stock-Nigeria and Cameroon

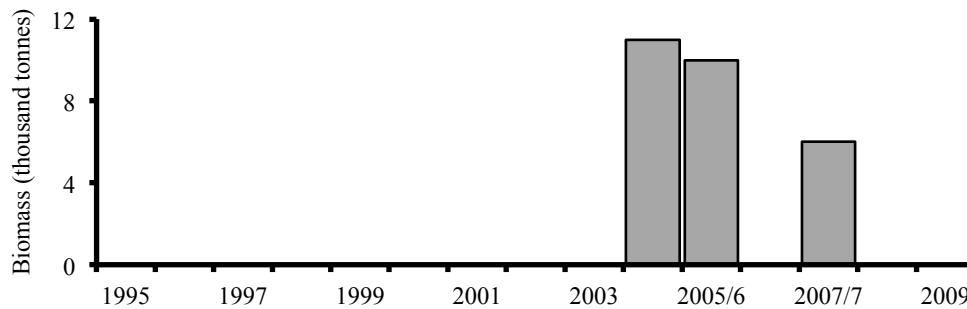


Figure 2.3.2c: Biomass estimates of *Sardinella* spp. (Central stock: Nigeria and Cameroon) for R/V Dr. Fridtjof Nansen /Estimations de la biomasse de *Sardinella* spp. (Stock central: Nigéria et Cameroun) pour le N/R Dr Fridtjof Nansen

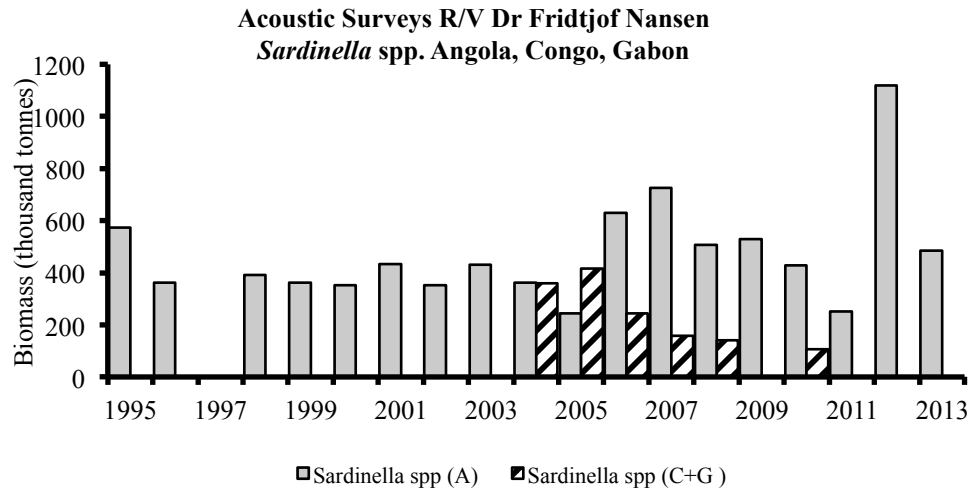


Figure 2.3.2d: Biomass estimates of *Sardinella* spp. (Southern stock: Angola (1995-2013), Congo and Gabon (2004-2010 combined)) for R/V DR. Fridtjof Nansen /Estimations de la biomasse de *Sardinella* spp. (Stock sud: Angola (1995-2013), Congo et Gabon(2004-2010 combiné)) pour le N/R Dr Fridtjof Nansen

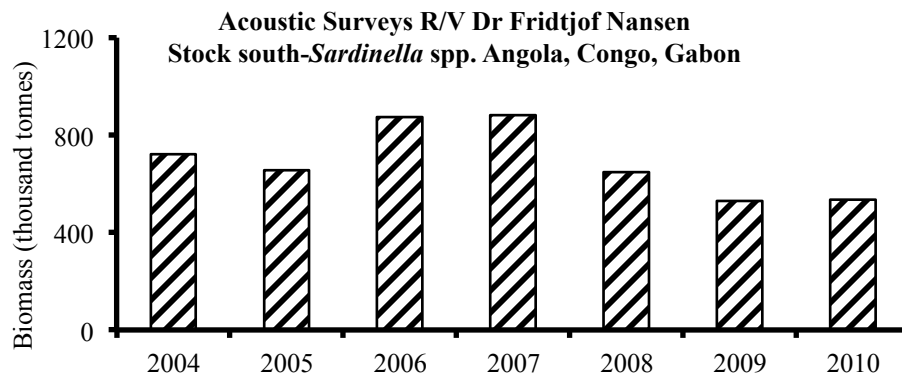


Figure 2.3.2e: Biomass estimates of *Sardinella* spp. (Southern stock: Angola, Congo and Gabon, combined) for R/V DR. F. NANSEN/Estimations de la biomasse de *Sardinella* spp. (Stock sud: Angola, Congo et Gabon, combiné) pour le N/R Dr Fridtjof Nansen

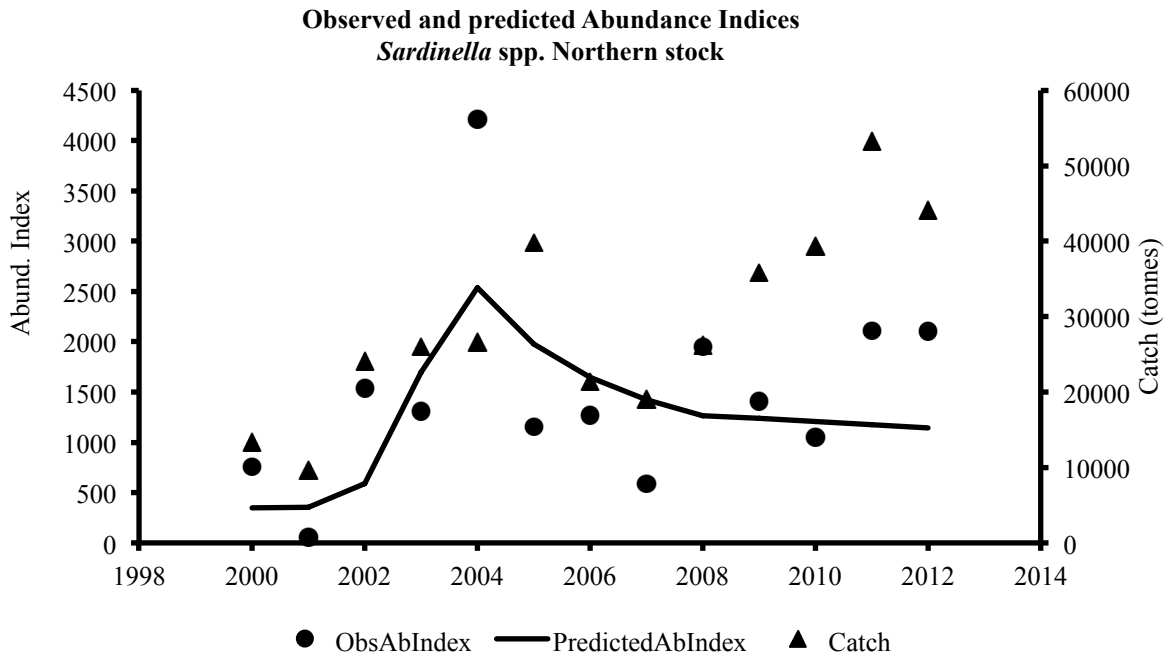


Figure 2.6.1a: Observed and predicted abundance indices for *Sardinella* spp. (Northern Stock: Guinea-Bissau, Guinea, Sierra Leone and Liberia)/Indices d'abondance observés et prévus pour *Sardinella* spp. (Stock nord: Guinée-Bissau, Guinée, Sierra Leone et Libéria)

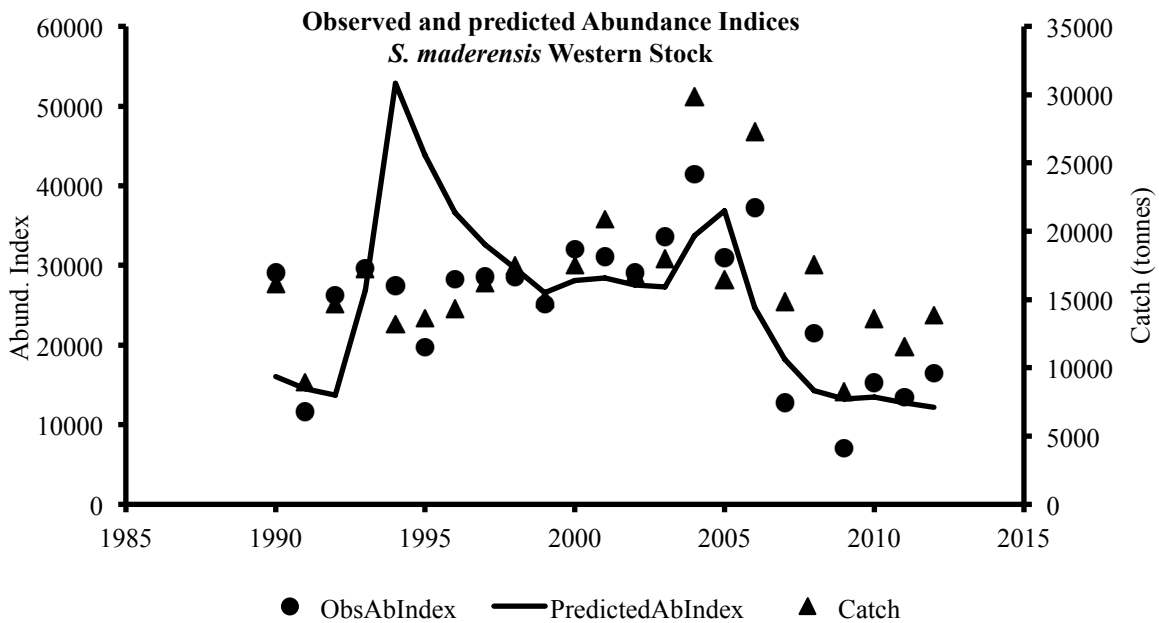


Figure 2.6.2a : Observed and predicted abundance indices for *Sardinella maderensis* for Western Stock/Indices d'abondance observés et prévus pour *Sardinella maderensis* pour le stock ouest

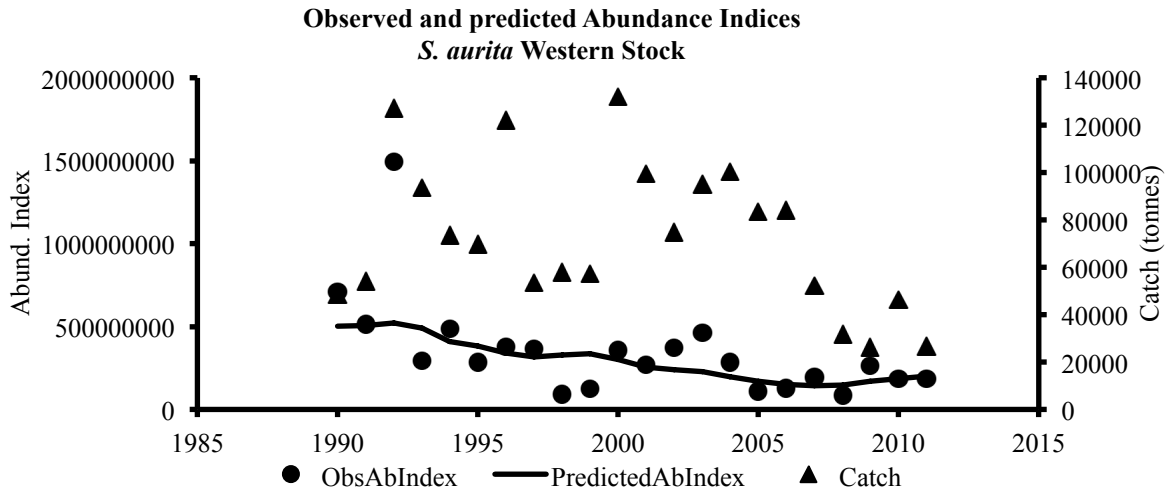


Figure 2.6.2b: Observed and predicted abundance indices for *Sardinella aurita* for Western Stock/ Indices d'abondance observés et prévus pour *Sardinella aurita* pour le Stock ouest

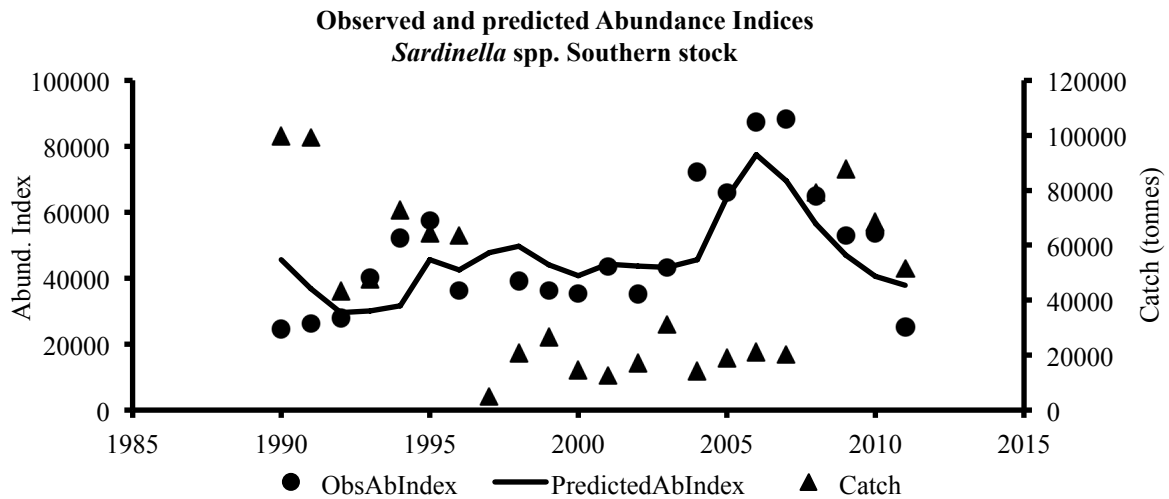


Figure 2.6.2c: Observed and predicted abundance indices for *Sardinella aurita* for Southern Stock/ Indices d'abondance observés et prévus pour *Sardinella aurita* pour le stock sud

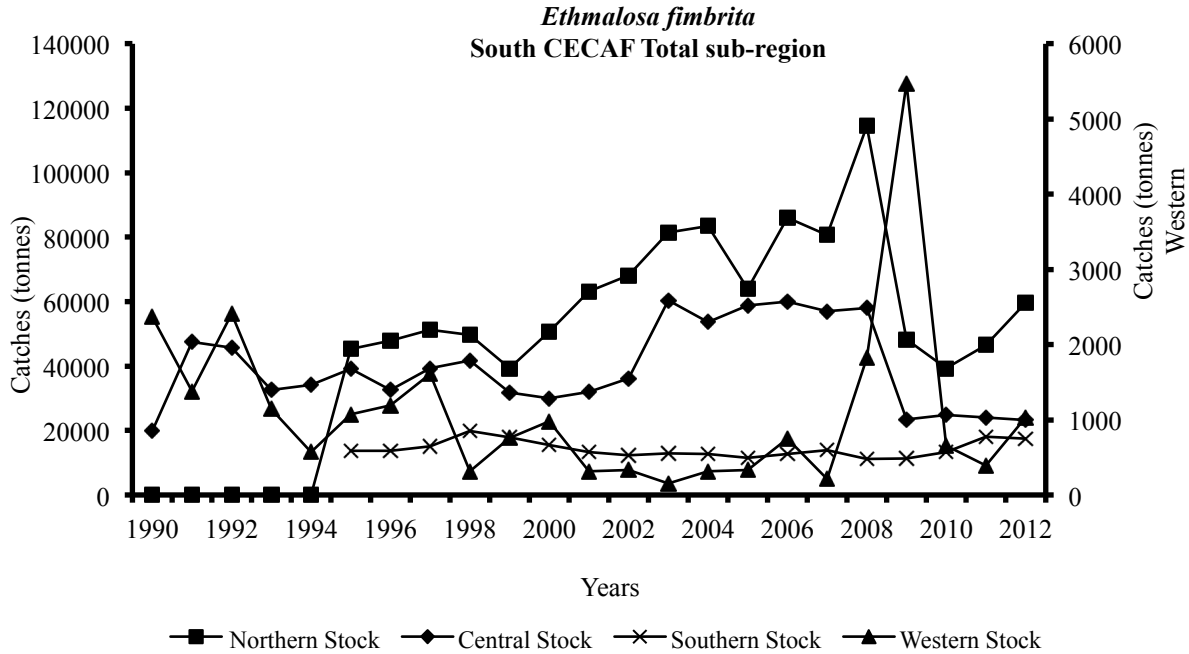


Figure 3.2.1: Regional catches of *E. fimbriata* in the north (Guinea and Sierra Leone), west (Ghana and Benin), central (Nigeria and Cameroun) and south (Congo)/Captures régionales de *E. fimbriata* au nord (Guinée et Sierra Leone), à l'ouest (Ghana et Bénin), au centre (Nigeria et Cameroun) et au sud (Congo)

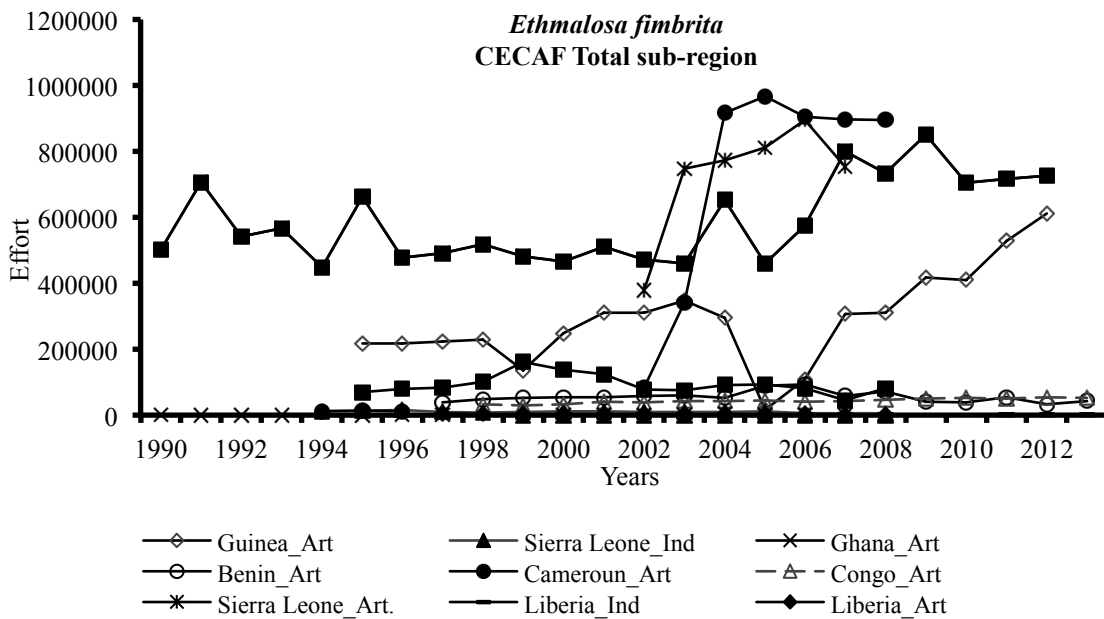


Figure 3.2.2: Fishing effort for *E. fimbriata* in number of fishing days for Guinea, Sierra Leone, Ghana, Benin, Cameroun and Congo, in number of fishing trips for Sierra Leone and Ghana artisanal/Effort de pêche pour *E. fimbriata* en nombre de jours de pêche pour la Guinée, le Sierra Leone, le Ghana, le Bénin, le Cameroun et le Congo, et en nombre de sorties de pêche pour le Sierra Leone et le Ghana artisanal.

Ethmalosa fimbriata
CECAF South Total sub-region

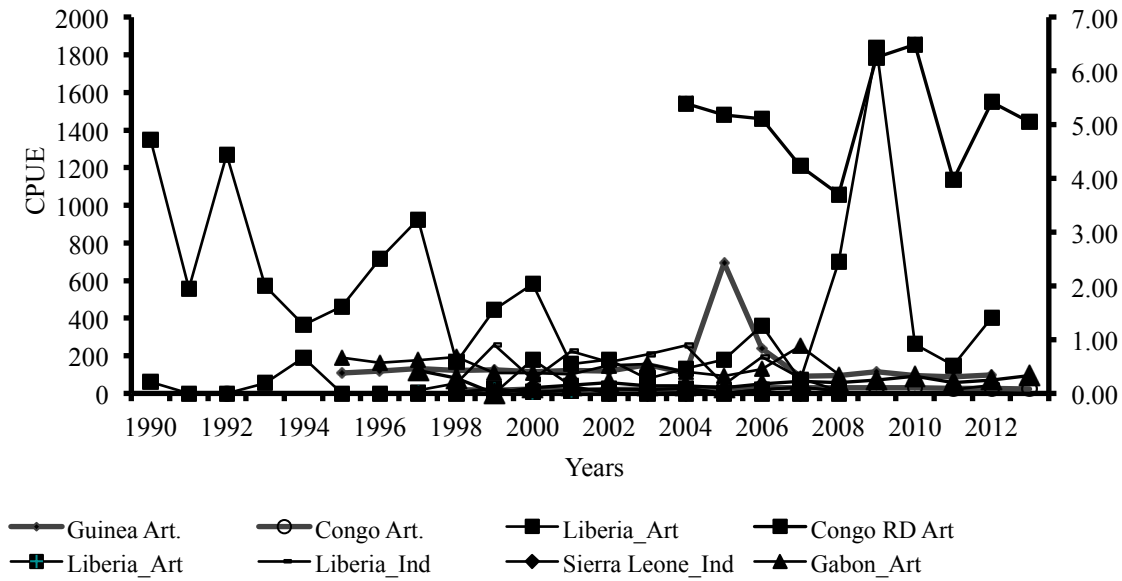


Figure 3.3.1: Catch per unit effort for *Ethmalosa fimbriata* in kg per fishing day and kg per trip/
Effort par unité de capture pour *Ethmalosa fimbriata* en kg par jour de pêche et kg par sortie

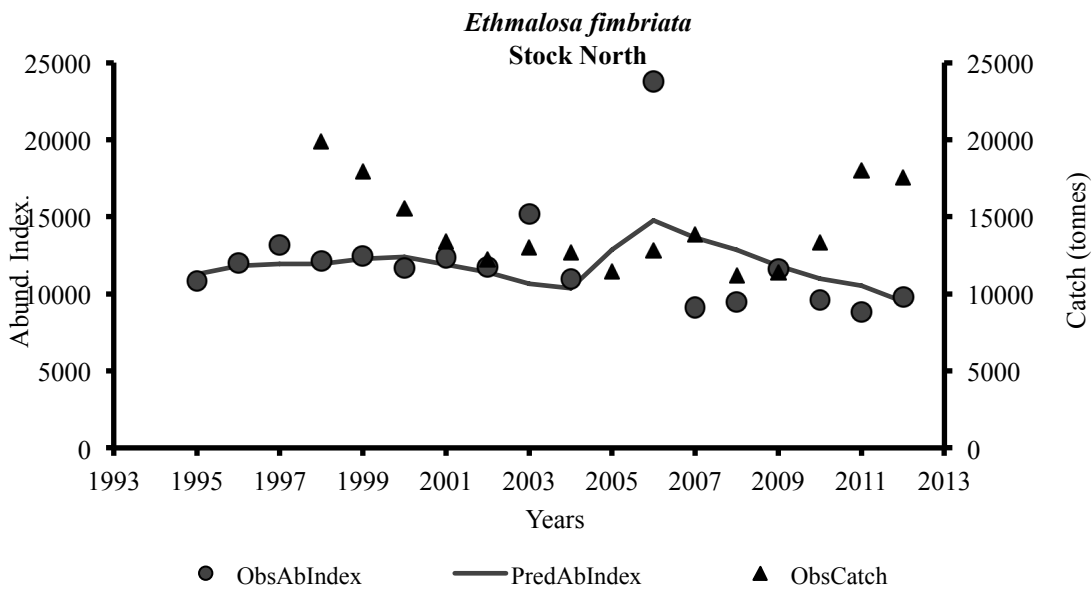


Figure 3.6.1: Catch (tonnes), predicted and observed abundance indices for *Ethmalosa fimbriata* (Stock North)/Capture (tonnes), indices d'abondance prévus et observés pour *Ethmalosa fimbriata* (Stock nord)

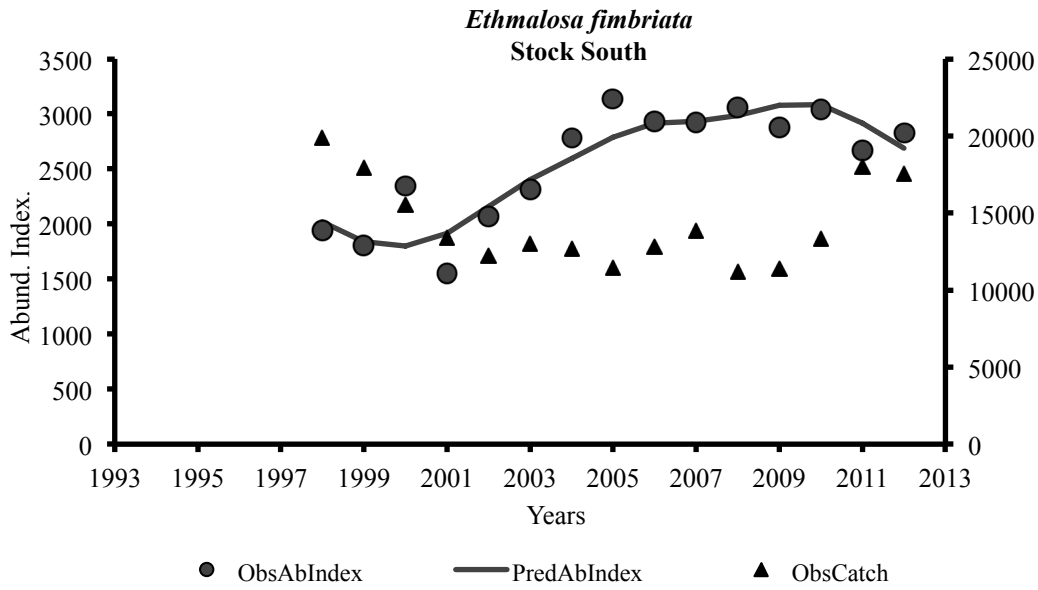


Figure 3.6.2: Catch (tonnes), predicted and observed abundance indices for *Ethmalosa fimbriata* (Stock South)/Capture (tonnes), indices d'abondance prévus et observés pour *Ethmalosa fimbriata* (stock sud)

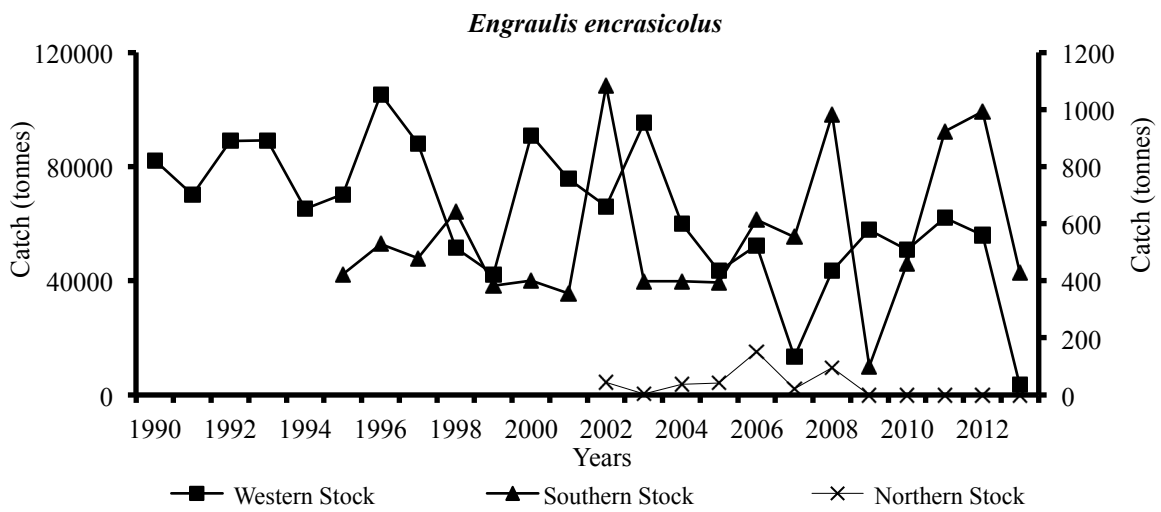


Figure 4.2.1: Total catches of *Engraulis encrasicolus* by stock/Captures totales de *Engraulis encrasicolus* par stock

Engraulis encrasicolus

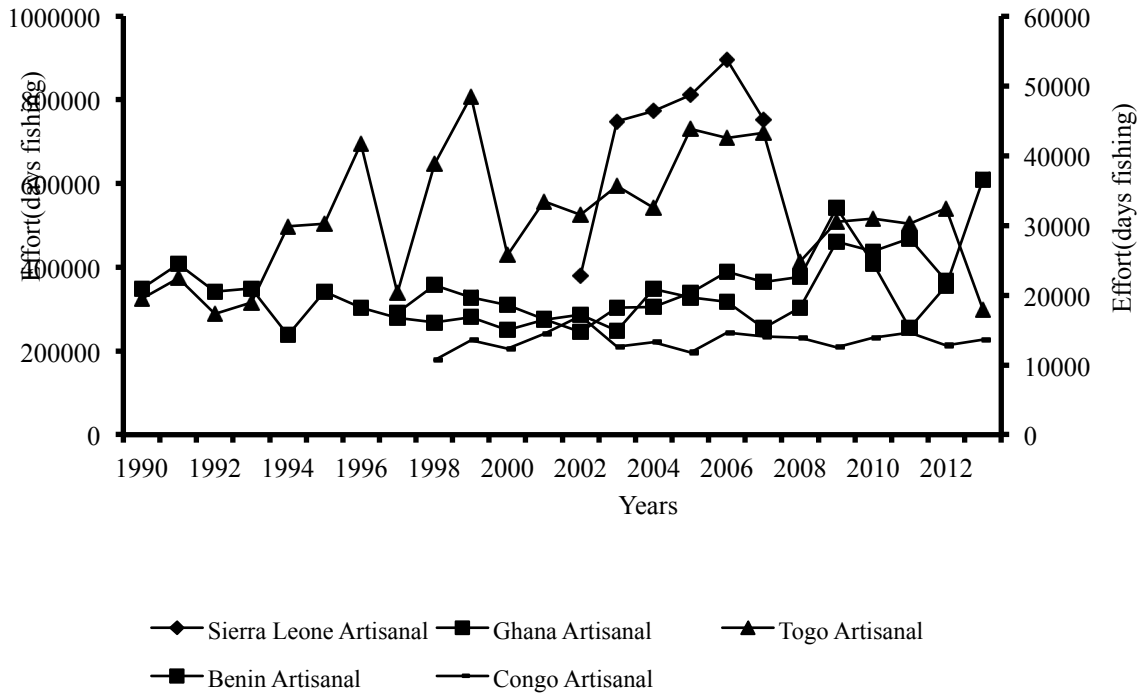


Figure 4.2.2: Effort of *Engraulis encrasicolus* by stock/Effort de *Engraulis encrasicolus* par stock

Engraulis encrasicolus

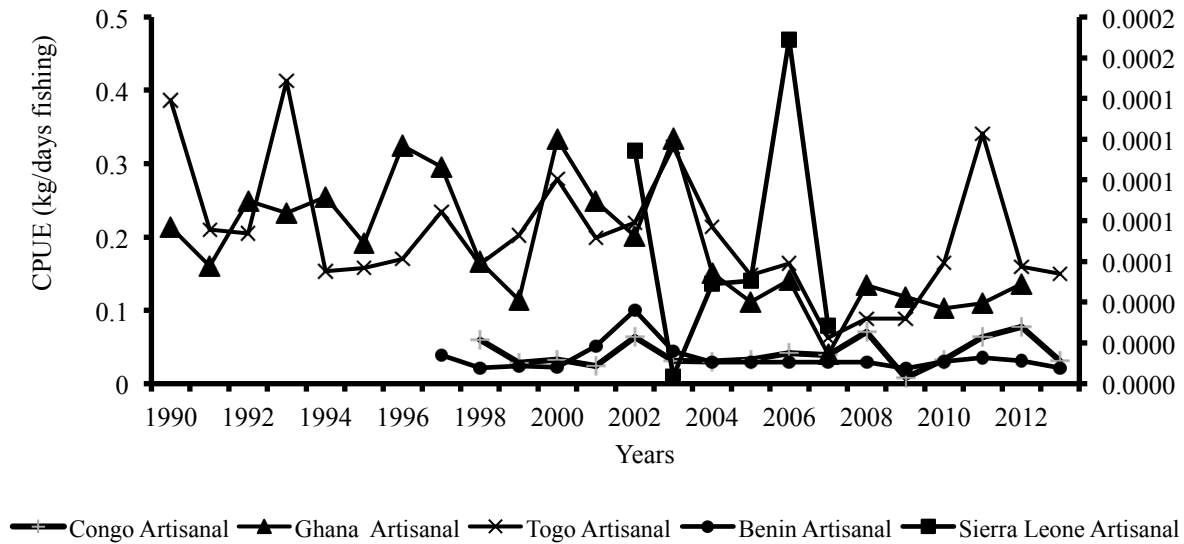


Figure 4.3.1: CPUE of *Engraulis encrasicolus* by country/CPUE de *Engraulis encrasicolus* par pays

Acoustic surveys R/V DR. FRIDTJOF NANSEN
E. encrasicolus
 Côte d'Ivoire, Ghana, Togo, Benin

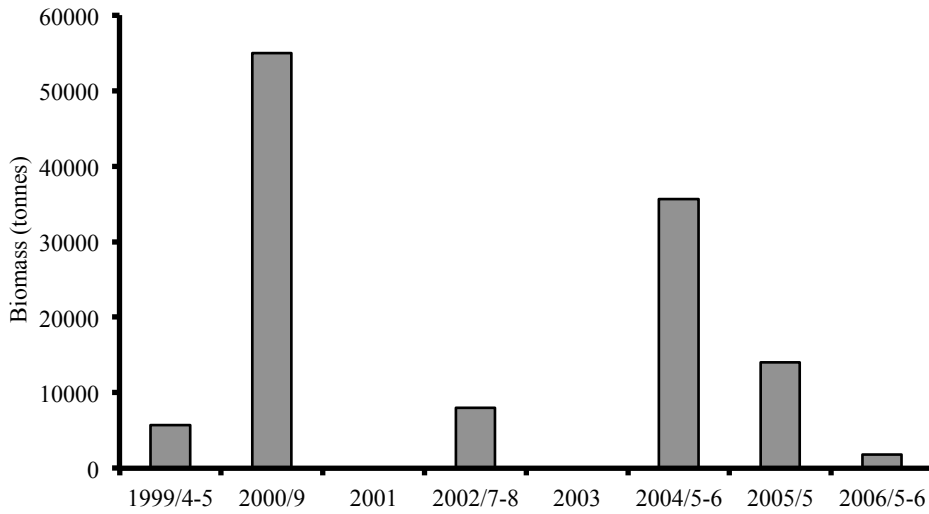


Figure 4.3.2: Biomass estimate of *E. encrasicolus* (Stock West: Ghana, Togo and Benin) for R/V DR. Fridtjof Nansen /Estimations de la biomasse de *E. encrasicolus* (Stock ouest: Ghana, Togo et Bénin) pour le N/R Dr Fridtjof Nansen

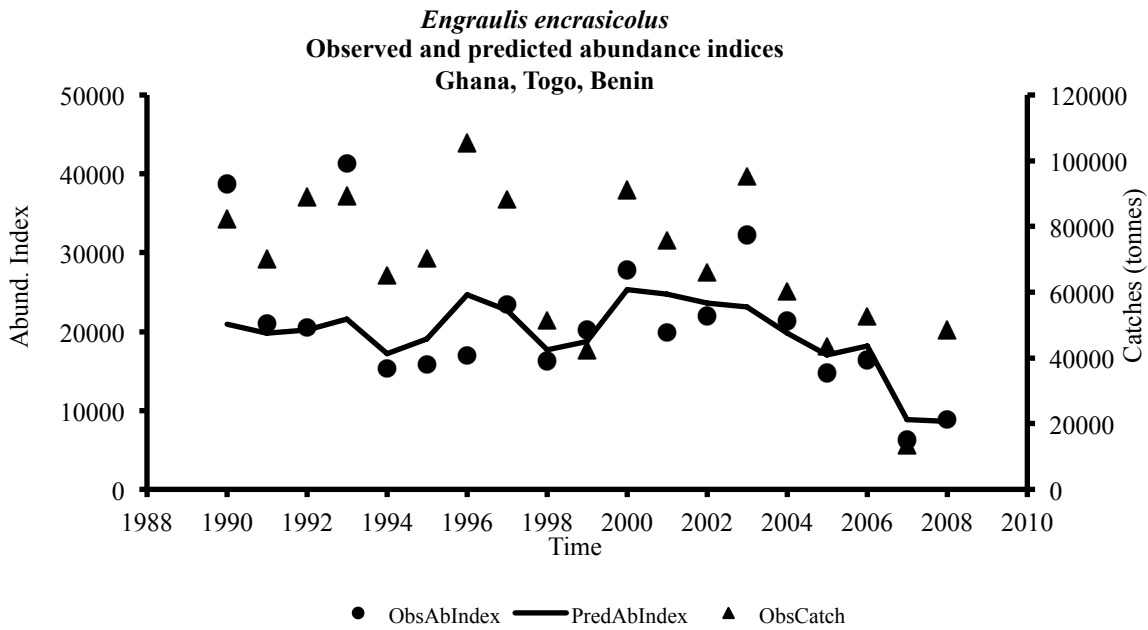


Figure 4.6.1: Catch (tonnes), predicted and observed abundance indices for *Engraulis encrasicolus* (Stock West)/Captures (tonnes), indices d'abondance prévus et observés pour *Engraulis encrasicolus* (stock ouest)

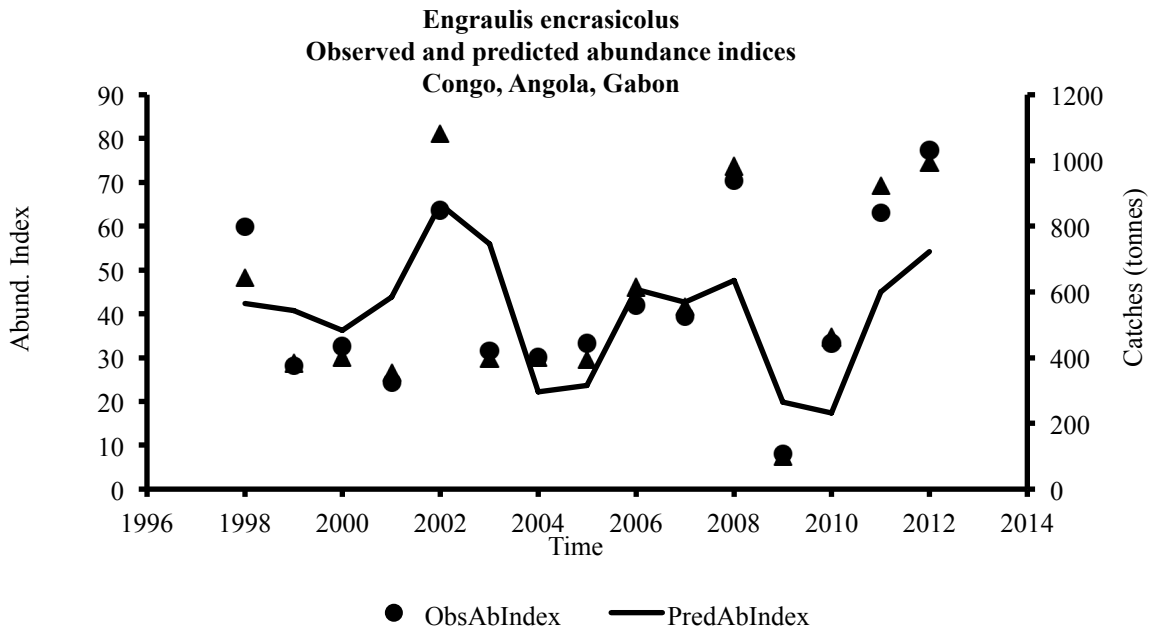


Figure 4.6.2: Catch (tonnes), predicted and observed abundance indices for *Engraulis encrasicolus* (Stock South)/Captures (tonnes), indices d'abondance prévus et observés pour *Engraulis encrasicolus* (stock Sud)

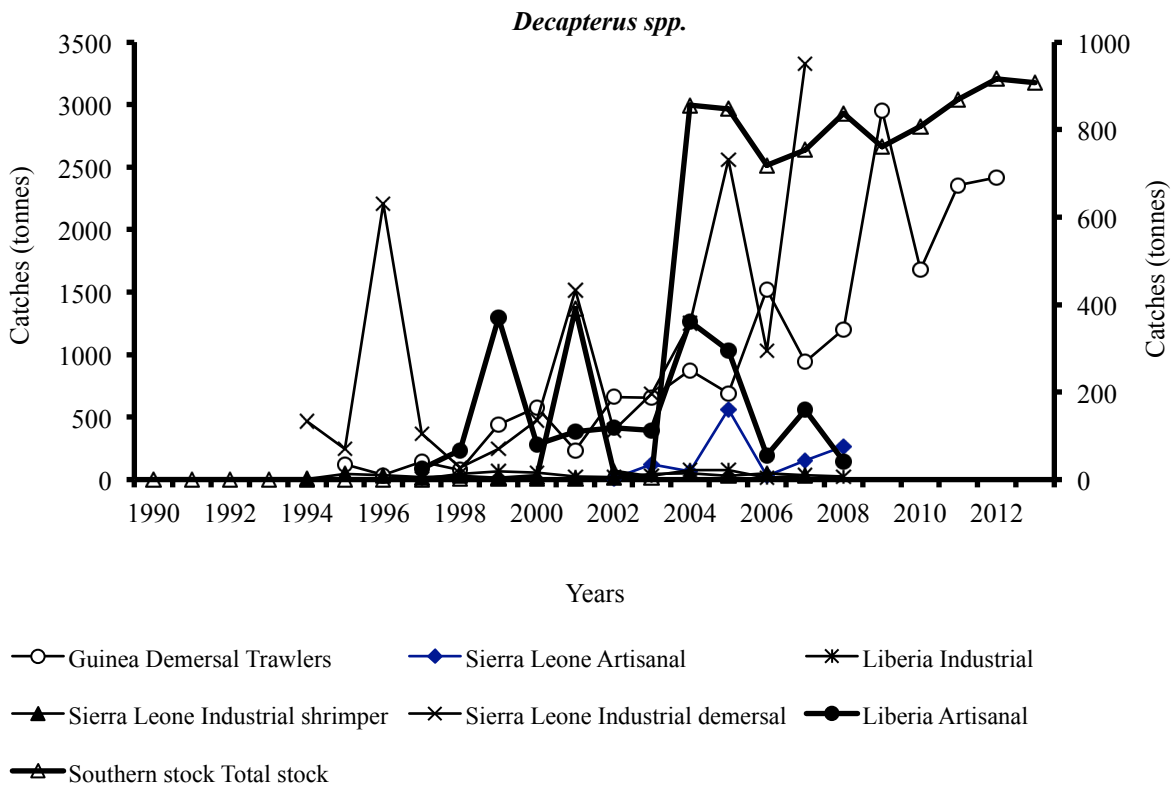


Figure 5.2.1a: Catches of *Decapterus* spp. by country/Captures of *Decapterus* spp. par pays

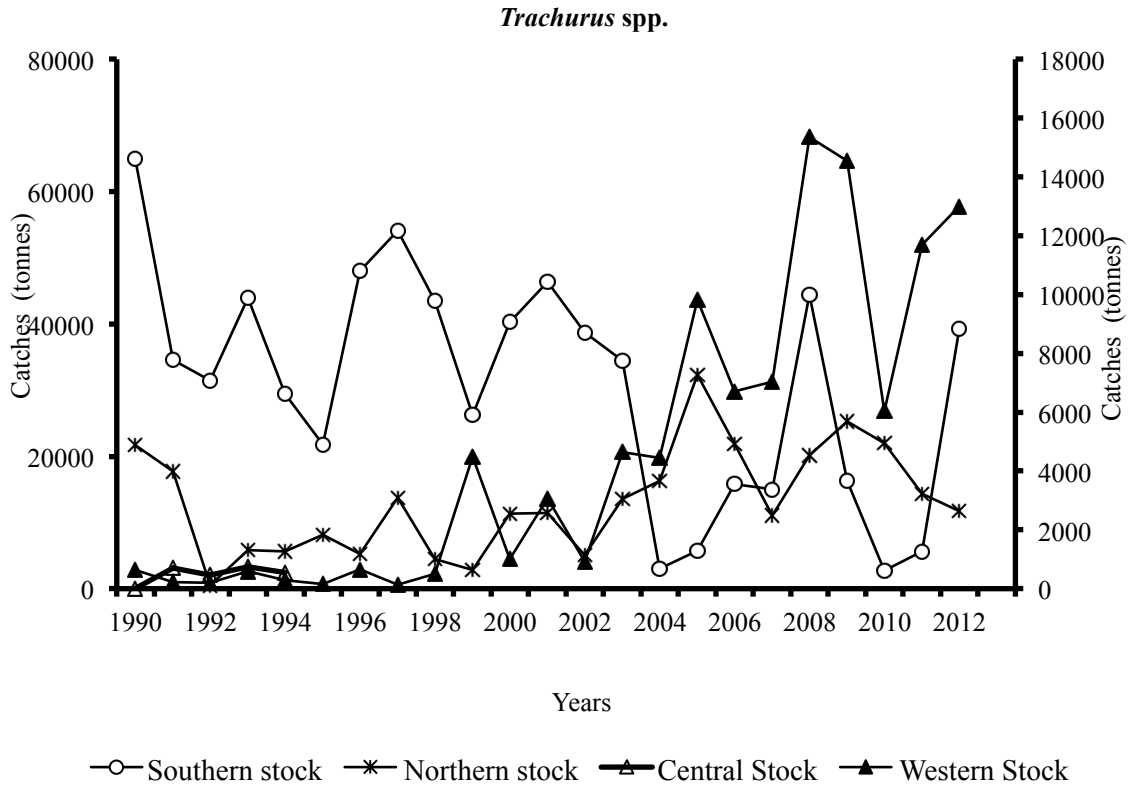


Figure 5.2.1b: Catches of *Trachurus* spp. in Angola and *T. trecae* in other stocks/
 Captures de *Trachurus* spp. en Angola et *T. trecae* dans les autres stocks

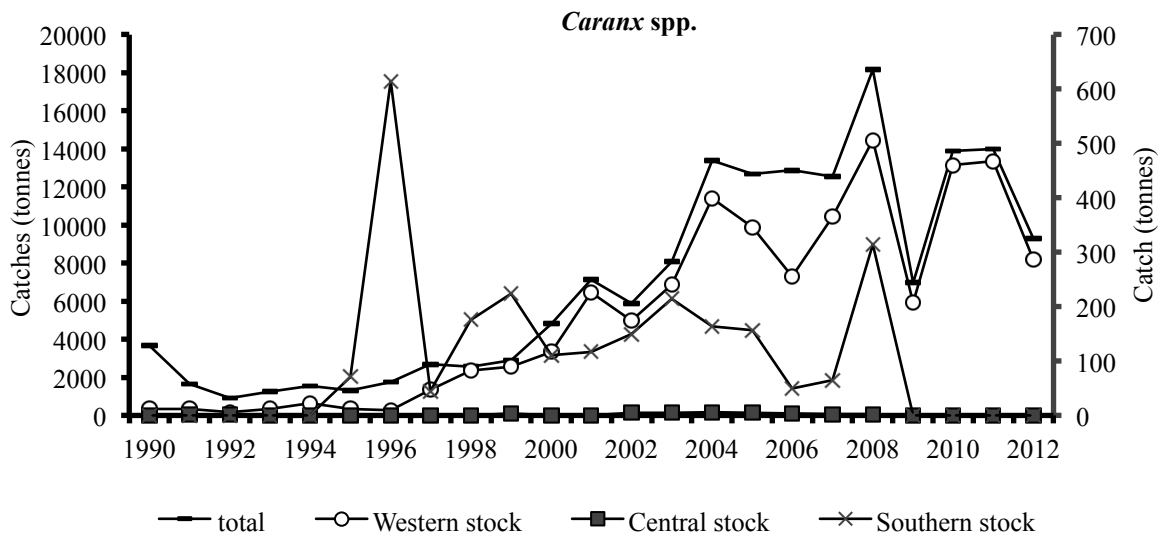


Figure 5.2.1c: Catches of *Caranx* spp. /Captures de *Caranx* spp

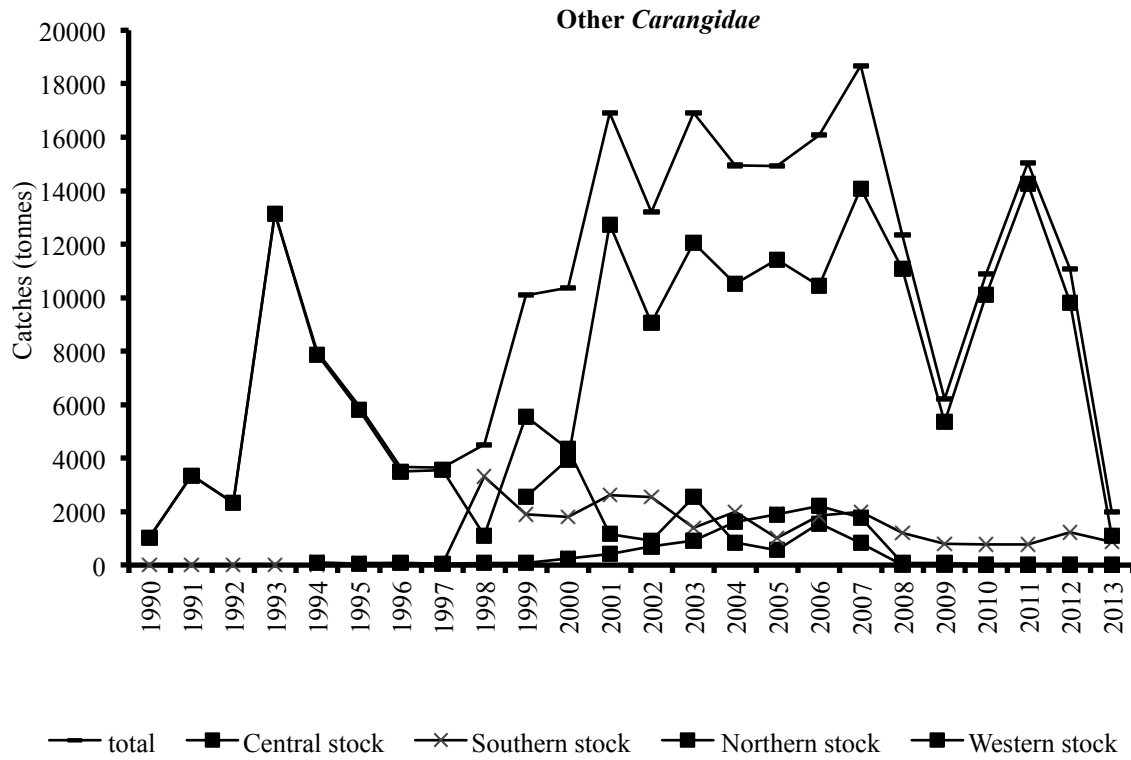


Figure 5.2.1d: Catches of other *Carangidae* by stocks/Captures d'autres *Carangidae* par stocks

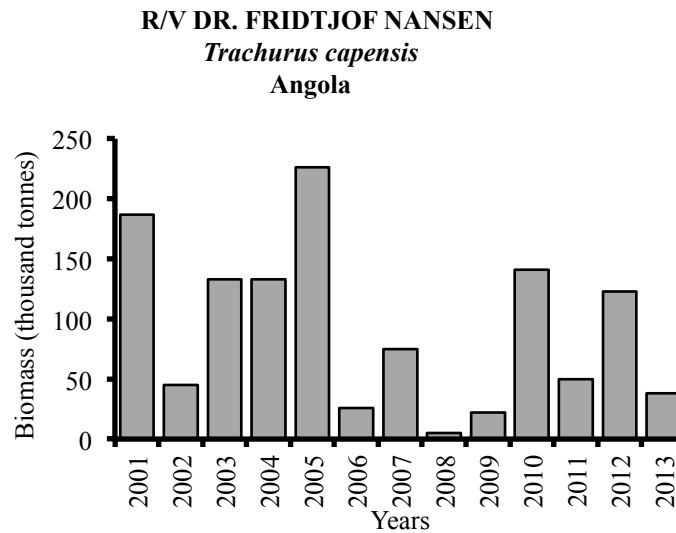
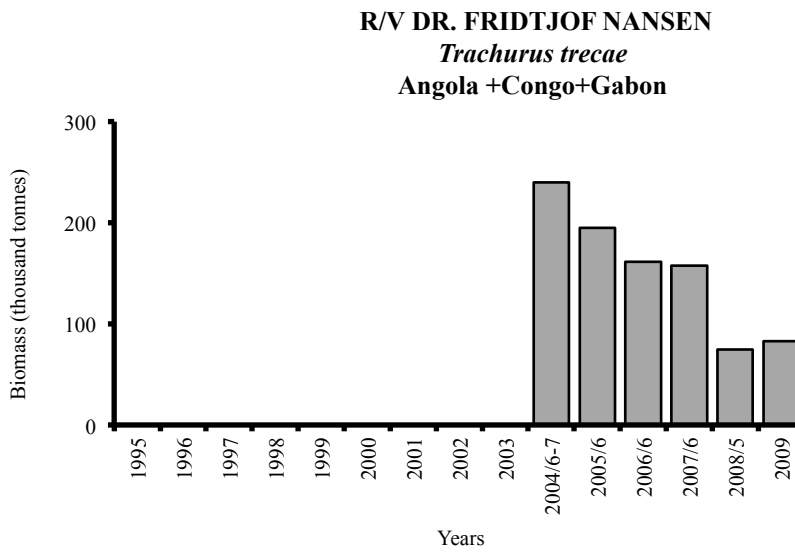
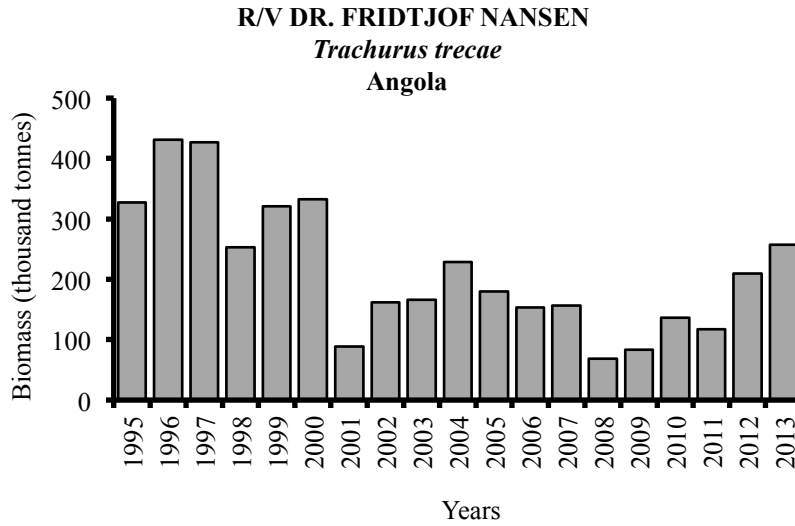


Figure 5.3.2: Biomass estimate of *Trachurus* spp.in Stock South for R/V DR. Fridtjof Nansen/Estimations de la biomasse de *Trachurus* spp. pour le N/R Dr Fridtjof Nansen

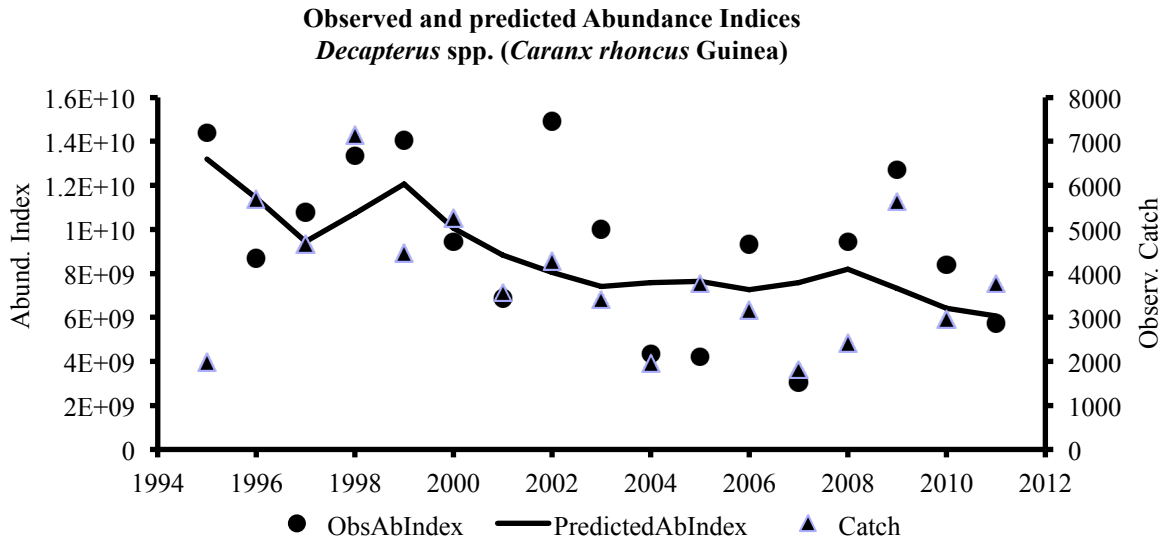


Figure 5.6.1a: Catch (tonnes), predicted and observed abundance indices for *Decapterus* spp. (StockNorth)/Captures (tonnes), indices d'abondance prévus et observés pour *Decapterus* spp. (stock nord)

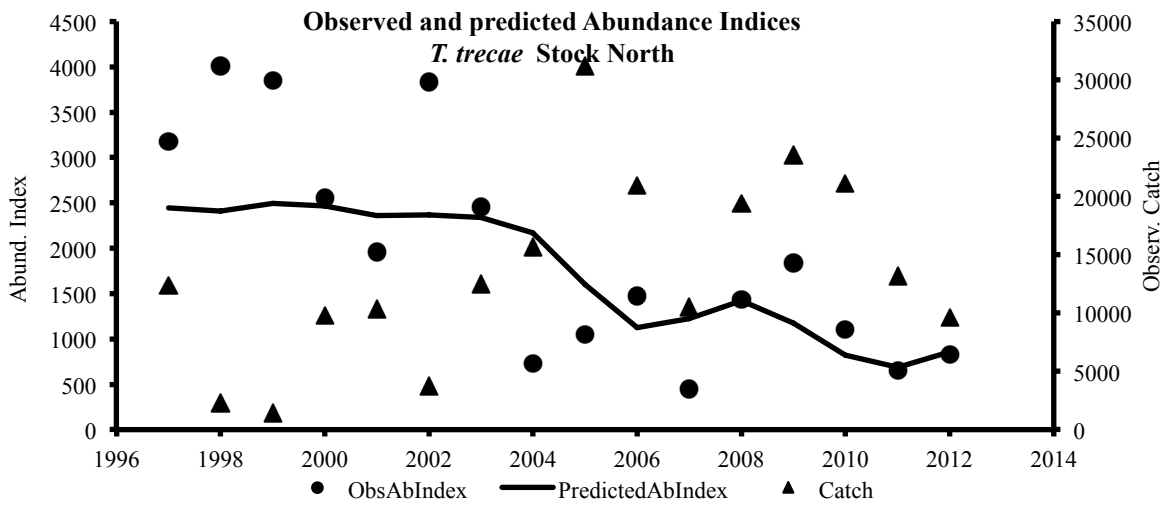


Figure 5.6.1b: Catch (tonnes), predicted and observed abundance indices for *T. trecae* (Stock North)/Captures (tonnes), indices d'abondance prévus et observés pour *T. trecae* (stock nord)

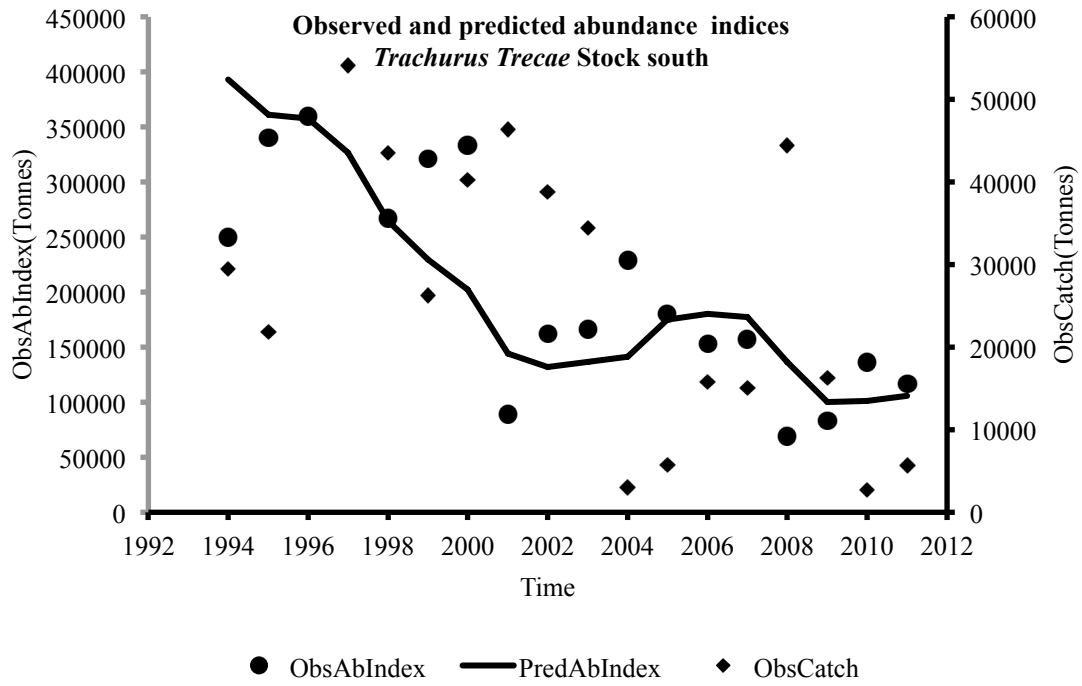


Figure 5.6.1c: Catch (tonnes), predicted and observed abundance indices for *T. trecae* (Stock South)/Captures (tonnes), indices d'abondance prévus et observés pour *T. trecae* (stock sud)

REFERENCES/RÉFÉRENCES

- Coutin, P.C. and A.I. Payne. 1989.** The effects of long-term exploitation of demersal fish populations off the coast of Sierra Leone, West Africa. *Journal of Fish Biology* 35: 163-167.
- FAO Fishery Committee for the Eastern Central Atlantic / Comité des pêches pour l'Atlantique Centre-Est. 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, 36p.
- FAO. 2006.** FAO Report of the FAO Working Group on the Assessment of Small Pelagic Fish off Northwest Africa. Banjul, Gambia, 2–11 May 2006. Rapport du Groupe de travail de la FAO sur l'évaluation des petits pélagiques au large de l'Afrique nord-occidentale. Banjul, Gambie, 2-11 mai 2006. *FAO Fisheries Report/FAO Rapport sur les pêches*. No. 811. Rome, FAO. 2006. 192p.
- FAO Fishery Committee for the Eastern Central Atlantic / Comité des pêches pour l'Atlantique Centre-Est. 2013.** *Report of the FAO/CECAF Working Group on the Assessment of Small Pelagic Fish – Subgroup South. Accra, Ghana, 19–28 October 2009. Rapport du Groupe de travail FAO/COPACE sur l'évaluation des petits poissons pélagiques – Sous-groupe Sud. Accra, Ghana, 19-28 octobre 2009.* CECAF/ECAF Series/COPACE/PACE Séries. No. 12/74 Rome. 172 pp.
- Haddon, M.** 2001. Modelling and quantitative methods in fisheries. Chapman & Hall/CRC Press, London/Boca Raton, 406 pp.
- Hilborn, R. & Walters, C.J.** 1992. *Quantitative fisheries stock assessment*. New York, USA, Chapman and Hall. 570 pp.
- 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, FAO. 261 pp. Includes a CD-ROM.
- Schaefer, M.** 1954. Some aspects of the dynamics of populations important to the management of the commercial marine fisheries. *Bull. Inter. Am. Trop. Tuna Comm.*, 1 (2): 27–56.

APPENDIX/ANNEXE 1

LIST OF PARTICIPANTS / LISTE DES PARTICIPANTS

GRUPE DE TRAVAIL FAO/COPACE SUR L'ÉVALUATION DES PETITS POISSONS PÉLAGIQUES - SOUS-
GROUPE SUD

Pointe Noire - République du Congo
17-23 mars 2014

	COUNTRY/PAYS	MEMBRES DU GROUPE DE TRAVAIL SUR LES PETITS PÉLAGIQUES
1	Guinée-Bissau	Lamine Embaló CIPA Av. Amilcar Cabral C.P. 102, Bissau Tél.: +2455989426 E-mail: las.embalo@yahoo.com.br
2	Guinée	Sory Traoré Centre National des Sciences Halieutiques de Boussoira (CNSHB) BP 3738, Conakry Tél.: +224 622 29 03 72 / 664 30 51 46 E-mail: so_traore@yahoo.fr
3	Libéria	Alvin S. Jueseah Bureau of National Fisheries Ministry of Agriculture P.O. Box 9010, Monrovia Tél.: +231 5824491 E-mail: alvinjueseah@yahoo.com
4	Côte d'Ivoire	Joanny Tapé Centre de Recherches Océanologiques B.P.V 18, Abidjan Tél.: +225 21 355880 /21356315 E-mail: joannytape@yahoo.fr
5	Ghana	Samatha Vida Osei Marine Fisheries Research Division P.O.Box BT62, Tema Tél.: +233 2222346 Mobile: 0243568244 Email: abeaman82@yahoo.com
6	Togo	Kossi Maxoè Sedzro Division de la Promotion des Pêches et de l'Aquaculture B.P. 1095, Lomé Tél.: +228 9070333-2213470 Email: ksedzro69@hotmail.com

	PAYS	MEMBRES DU GROUPE DE TRAVAIL SUR LES PETITS PÉLAGIQUES
7	Bénin	Victor OKPEITCHA Centre de Recherches halieutiques et océanologiques du Bénin du Centre béninois de la Recherche scientifique et technique (CRHOB/CBRST) 03 BP 1665 Cotonou Tél.: 229-21317586, Mobile: 229-97072057 Email: vokpeitcha@gmail.com
8	Gabon	Jean de Dieu Lewembe Service des évaluations et de l'aménagement des ressources halieutiques Direction générale des pêches et de l'aquaculture B.P. 9498, Libreville Tél.: +241 748992/06610033 Fax: +241 764602 Email: lewembe@yahoo.fr
9	Rép. dém. du Congo	Jean Tsomba Dihonga Ministère de l'agriculture Direction des pêches Kinshasa Tél.: +243 815046185 E-mail: jeandihonga@yahoo.fr
10	Congo	Jean Samba Direction Générale des pêches et de l'aquaculture BP 1650/Brazzaville, Congo Tél.: + 242 06 65 85 826 shillersamba@yahoo.fr
11	Angola	António Barrados Instituto Nacional de Investigação Pesqueira Luanda Tél.: +244923334236 Email: barradantonio@hotmail.com
13	FAO/NANSEN	Reidar Toresen
13	FAO	Merete Tandstad
14	FAO/Consultant	Ana Caramelo

The third meeting of the FAO/CECAF Working Group on the Assessment of Small Pelagic Fish – Subgroup South was held in Pointe Noire, Congo, on 17–23 March 2014. The overall objective of the Working Group is to contribute to the improved management of small pelagic resources in West Africa through the assessment of the state of the stocks and fisheries in 2014 in order to ensure sustainable use of these resources for the benefit of coastal countries, and give management advice to the fisheries administration. The Working Group focused on data quality and on the analysis of trends in the basic data (catch, effort, abundance indices and length distribution) and trends in the fishery-independent survey data. Although important changes were observed in the abundance and exploitation level for some of the stocks, the overall general situation with respect to the state of the different stocks was found to be similar to that of 2009. Of the 16 stocks analysed, four were found to be overexploited: round sardinella (*S. aurita*) western stock; Cunene horse mackerel (*Trachurus trecae*) northern stock; Stock South; and *Caranx ronchus*, off Guinea. For these stocks, the recommendation was not to increase catch levels above the average of the last five years, this in order to allow the stock to grow. Six stocks were found to be fully exploited: flat sardinella (*S. maderensis*) western stock; *Sardinella* spp. northern stock and southern stock; bonga (*E. fimbriata*) northern stock and southern stock; and anchovy (*E. encrasicolus*) western stock. For these stocks, as a precautionary measure, the recommendation was that the catch level should not exceed the average catch of the last three years. One stock analysed, the anchovy of the Congo, is considered not fully exploited, and the Working Group recommended that the catch level should not exceed the average catches of the three last years. For two of the stocks analysed, the data did not provide reliable results, and for three stocks the data available were not sufficient to apply an assessment model. For these stocks, as a precautionary measure, the Working Group recommended that the catch level should not exceed the average of the last five or three years or, in some cases, the previous year's (2012) catch.

La troisième réunion du Groupe de travail FAO/COPACE sur l'évaluation des petits poissons pélagiques – Sous-groupe Sud (WGASP-S) a eu lieu à Pointe Noire, au Congo, du 17 au 23 mars 2014. L'objectif général du Groupe de travail est d'améliorer la gestion des ressources de petits pélagiques en Afrique de l'ouest grâce à l'évaluation de l'état des stocks et des pêcheries en 2014 de façon à assurer une utilisation durable de ces ressources au bénéfice des pays côtiers et de fournir des conseils aux administrations des pêches en matière de gestion. Le Groupe de travail s'est concentré sur la qualité des données et sur l'analyse des tendances dans les données de base (captures, effort, index d'abondance et distribution des tailles) et des tendances dans les données indépendantes des campagnes de pêche. Des conseils concernant l'état des stocks sont donnés en fonction des points de référence convenus, $F_{0.1}$, F_{MSY} , $B_{0.1}$ and B_{MSY} . La capture totale de petits poissons pélagiques pour la période 1990 à 2012 a fluctué avec une moyenne d'environ 467 000 tonnes. Bien que des changements importants aient été observés dans les niveaux d'abondance et d'exploitation de certains stocks, la situation générale par rapport à l'état des différents stocks est apparue globalement semblable à celle de l'année 2009. Sur les 16 stocks analysés, quatre sont surexploités : la sardinelle ronde (*S. aurita*) stock ouest, le chincharde du Cunène (*Trachurus trecae*) stock nord, le stock sud et *Caranx ronchus*, au large de la Guinée. Pour ces stocks il a été recommandé de ne pas augmenter les captures au-dessus de la moyenne des cinq dernières années afin de permettre les stocks de s'accroître. Six stocks étaient pleinement exploités (sardinella plate (*S. maderensis*) stock ouest et *Sardinella* spp. stock nord et stock sud, ethmalose (*E. fimbriata*) stock nord et stock sud, et anchois (*E. encrasicolus*) stock ouest. Pour ces stocks il a été recommandé, par mesure de précaution, que le niveau des captures ne dépasse pas la capture des trois dernières années. Un stock analysé, l'anchois du Congo, est considéré comme non pleinement exploité, et le Groupe de travail a recommandé que le niveau de capture ne dépasse pas la moyenne des captures des trois dernières années. Pour deux des stocks analysés les données n'ont pas fourni de résultats fiables et pour trois des stocks les données disponibles n'étaient pas suffisantes pour l'application d'un modèle d'évaluation. Pour ces stocks, par mesure de précaution, le Groupe de travail a recommandé que le niveau des captures ne dépasse pas la moyenne des cinq ou trois dernières années ou, dans certains cas, la capture de l'année précédente (2012).