



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

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

FIRF/ R1116 (Bi)

**FAO
Fisheries and
Aquaculture Report**

**Rapport sur les
pêches et l'aquaculture**

ISSN 2070-6987

Report of the

**FAO WORKING GROUP ON THE ASSESSMENT OF SMALL PELAGIC
FISH OFF NORTHWEST AFRICA**

Banjul, The Gambia, from 19 to 24 May 2014

Rapport du

**GROUPE DE TRAVAIL DE LA FAO SUR L'ÉVALUATION DES PETITS
PÉLAGIQUES AU LARGE DE L'AFRIQUE NORD-OCCIDENTALE**

Banjul, La Gambie, du 19

Report of the

FAO WORKING GROUP ON THE ASSESSMENT OF SMALL PELAGIC FISH
OFF NORTHWEST AFRICA

Banjul, The Gambia, from 19 to 24 May 2014

Rapport du

GROUPE DE TRAVAIL DE LA FAO SUR L'ÉVALUATION DES PETITS PÉLAGIQUES
AU LARGE DE L'AFRIQUE NORD-OCCIDENTALE

Banjul, La Gambie, du 19 au 24 mai 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

A permanent FAO Working Group composed of scientists from the coastal States, and from countries or organizations that play an active role in Northwest African pelagic fisheries, was established in March 2001.

The overall objective of the Working Group is to assess the state of the small pelagic resources in Northwest Africa and make recommendations on fisheries management and exploitation options aimed at ensuring optimal and sustainable use of small pelagic fish resources for the benefit of coastal countries.

The fourteenth meeting of the FAO Working Group on the Assessment of Small Pelagic Fish off Northwest Africa was held in Banjul, The Gambia from 19 to 24 May 2014.

The meeting was funded by the countries of the region, and was organized by FAO and Fisheries Department of The Gambia. Participants were funded through their respective organizations and The Fisheries Department supported local meeting costs. Altogether 17 scientists from six countries and FAO participated. The chairman of the Group was Birane Sambe from the Canary Current Large Marine Ecosystem Project (CCLME).

A first editing of the report was made by the participants of the Working Group. Final technical editing was done by Ana Maria Caramelo and Merete Tandstad. We are grateful to Danielle Rizcallah for her assistance in the final editing of this document.

PRÉPARATION DE CE DOCUMENT

Un Groupe de travail permanent de la FAO, composé de scientifiques des États côtiers et des pays ou organisations qui jouent un rôle actif dans les pêcheries pélagiques de l'Afrique nord-occidentale, a été créé en mars 2001.

L'objectif général du Groupe de travail est d'évaluer les ressources en petits pélagiques de l'Afrique nord-occidentale et de recommander des options de gestion et d'exploitation des pêches visant à assurer une utilisation optimale durable de ces ressources pour le bénéfice des pays côtiers.

La quatorzième réunion du Groupe de travail de la FAO sur l'évaluation des petits pélagiques au large de l'Afrique nord-occidentale s'est réunie à Banjul La Gambie du 19-24 de 2014.

La réunion a été financée par les pays de la région et elle a été organisée par la FAO en collaboration avec Le Département des Pêcheries de La Gambie. Dix-sept chercheurs de six pays et de la FAO ont participé. Le président était Birane Sambe du Projet du Grand écosystème marin du courant des Canaries (CCLME).

Une première édition du rapport a été faite par les participants au Groupe de travail. L'édition technique finale a été faite par Ana Maria Caramelo et Merete Tandstad. Nous remercions Danielle Rizcallah pour l'assistance apportée à l'édition finale de ce document.

FAO. 2015

Report of the FAO Working Group on the Assessment of Small Pelagic Fish off Northwest Africa. Banjul, The Gambia from 19 to 24 May 2014. Rapport du Groupe de travail de la FAO sur l'évaluation des petits pélagiques au large de l'Afrique nord-occidentale. Banjul, La Gambie du 19 au 24 mai 2014.

FAO Fisheries and Aquaculture Report/FAO Rapport sur les pêches et l'aquaculture. No. 1116 Rome. 241 pp.

ABSTRACT

The fourteenth meeting of the FAO Working Group on the Assessment of Small Pelagic Fish off Northwest Africa was held in Banjul, The Gambia from 19 to 24 May 2014. The Group assessed the status of the small pelagic resources in Northwest Africa and made projections on the development of the status of the stocks and on future effort and catch levels. The advices for the stocks are given in relation to the agreed reference points $F_{0.1}$, F_{MSY} , $B_{0.1}$ and B_{MSY} and on the basis of the projections for the next five years.

The structure of the report is the same as that of the previous Working Group reports (FAO, 2002–2014). A separate section is devoted to each of the main groups of species (sardine, sardinella, horse mackerel, chub mackerel, bonga and anchovy). For each of these, standardized information is given on stock identity, fisheries, abundance indices, sampling intensity, biological data, assessment, projections, management recommendations and future research.

In the absence of reliable age compositions, the Working Group used dynamic production models for almost all stocks. Most stocks in the area are influenced by abnormal hydrographical conditions in certain years. An index of environmental quality has therefore been introduced in the production models since 2005. The Norwegian research vessel DR. FRIDTJOF NANSEN surveyed the subregion from 1995 to 2006, carrying out acoustic surveys during the months of October–December each year. From 2004 to 2006 intercalibrations and parallel surveys were carried out between R/V DR. FRIDTJOF NANSEN and the national research vessels AL-AMIR, AL-AWAM and ITAF DEME and in 2007 and 2008 these national research vessels carried out a coordinated regional survey during the months of October–December. It should be noted that during the 2008 survey, The Gambia was not covered.

However, since 2012 only the Moroccan vessel AL-AMIR carried out its part of the coordinated acoustic survey in autumn and thus it has been difficult to maintain this series and use it in the assessments. Sardine in Zones A+B, abundance, has decreased in recent years, but there is an increase in the abundance index for 2012 and 2013. The Working Group recommends that effort should not exceed current level and that catches should not exceed 360 000 tonnes. Sardine (*Sardina pilchardus*) in Zone C stock is influenced by environmental factors and shows fluctuations independent of fishing. Considering the observed decreasing trend in biomass since 2007, the total catch should be adjusted according to observed natural changes in the stock. The stock structure and abundance should be closely monitored by fishery independent methods covering the complete distribution area.

The working group notes for Sardinella in whole region that in the absence of acoustic estimates for recent years and the deterioration of CPUE series the production model traditionally applied could not be used. However given the improved length frequency data an LCA model was applied. The results indicate that the stock is overexploited. The working group further notes a reduction in catches in 2013. As a precautionary approach, the Working Group retains its recommendation of previous years to reduce fishing effort for all fleet segments. The Working Group could not make a catch recommendation as at present it does not dispose an adequate index of abundance and is unable to predict future recruitment.

The horse mackerel despite the reduction in catch and effort observed in 2012 and 2013, *T.trecae* remains overexploited. Given the mixed nature of this fishery, the working group maintains its recommendation not to exceed the effort level of 2011 and that the 2014 total catches of the two species should not exceed the average of the three last years (260 000 tonnes).

Chub mackerel (*Scomber japonicus*), anchovy (*Engraulis encrasicolus*) and bonga (*Ethmalosa fimbriata*) were considered over exploited. The Working Group reiterate last year's recommendation not to exceed a level of around 257 000 tonnes in 2014 as a first steps towards attaining a sustainable level for chub mackerel.

It is unknown whether the stock of anchovy can sustain even the current catch level. The availability of this species is highly dependent on environmental factors and is fished opportunistically. It is recommended that effort is kept low until the stock has recovered. Assessment was carried out on information from Zone North +A+B nevertheless, the Working Group recommends that current effort should be reduced and on the long term be adjusted according to the natural fluctuations in this stock. The working group notes the increase of catches of bonga (*Ethmalosa fimbriata*) since the last assessment. The Working Group recommends that effort should be decreased as compared to current levels for bonga to regain a catch level that can ensure sustainability.

RÉSUMÉ

La quatorzième réunion du Groupe de travail de la FAO sur l'évaluation des petits pélagiques au large de l'Afrique nord-occidentale s'est tenue à Banjul, La Gambie du 21 au 24 mai 2014. Le Groupe a examiné l'état actuel des ressources de petits pélagiques en Afrique nord-occidentale et fait des projections sur le développement de l'état des stocks ainsi que sur les niveaux futurs d'effort et de capture. Des conseils concernant l'état des stocks sont donnés par rapport aux points de référence convenus, $F_{0.1}$, F_{MSY} , $B_{0.1}$ et B_{MSY} et sur la base des projections pour les cinq prochaines années.

La structure du rapport est la même que celle des rapports du Groupe de travail précédents (FAO, 2002 à 2014). Une section standardisée à chacune des principales espèces (sardine, sardinelles, chinchards, maquereau, ethmalose et anchois). 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 projections, les recommandations de gestion et la recherche future.

En l'absence de compositions d'âge fiables, le Groupe de travail a utilisé des modèles dynamiques de production pour presque tous les stocks. La plupart des stocks dans le secteur sont influencés par des anomalies propres aux conditions hydrographiques dans certaines années. Un indice de qualité de l'environnement a donc été introduit dans les modèles de production depuis 2005. Le navire Norvégien de recherche DR. FRIDTJOF NANSEN a prospecté la sous-région de 1995 à 2006, en menant chaque année des campagnes acoustiques d'octobre à décembre. De 2004 à 2006, des intercalibrations et des campagnes parallèles ont été effectuées par le N/R DR. FRIDTJOF NANSEN et les navires de recherche nationaux AL-AMIR, AL-AWAM et ITAF DEME et, en 2007 et en 2008, ces navires de recherche nationaux ont organisé une campagne régionale coordonnée d'octobre à décembre. Il faut souligner que la Gambie n'a pas été couverte pendant la campagne 2008. De l'an 2009 à 2012, la campagne régionale coordonnée a été menée sans la participation du N/R ITAF DEME sénégalais. Le navire de recherche mauritanien et sénégalais n'a pas effectué de campagne dans la région en 2011. Le navire de recherche sénégalais n'a pas effectué de campagne dans la région en 2012.

De 2004 à 2006, des intercalibration et des campagnes parallèles ont été effectuées par le N/R DR. FRIDTJOF NANSEN et les navires de recherche nationaux AL-AMIR, AL-AWAM et ITAF DEME et, en 2007 et en 2008, ces navires de recherche nationaux ont organisé une campagne régionale coordonnée d'octobre à décembre. Il faut souligner que la Gambie n'a pas été couverte pendant la

campagne 2008, la campagne régionale coordonnée a été menée sans la participation du N/R ITAF DEME sénégalais. Le navire de recherche mauritanien et sénégalais n'a pas effectué de campagne dans la région en 2011. Le navire de recherche sénégalais n'a pas effectué de campagne dans la région en 2012.

La Gambie n'a toutefois pas été couverte pendant la campagne 2008. Cependant, depuis l'an 2012, seul le navire marocain N/R ALAMIR a mené une campagne régionale coordonnée en automne et donc il a été difficile de maintenir cette série et l'utiliser dans les évaluations.

L'abondance de la sardine dans la zone A+B a diminué au cours des dernières années; cependant, une augmentation de l'indice d'abondance en 2012 et 2013 a été révélée. Le Groupe de travail recommande que l'effort ne devrait pas dépasser l'effort actuel et que les prises totales ne dépassent pas les 360 000 tonnes. La sardine (*Sardina pilchardus*) dans la zone C est influencée par les facteurs environnementaux et montre des fluctuations indépendantes de la pêche. Compte tenu de la tendance de la biomasse à la baisse depuis l'an 2007, les captures totales devraient être ajustées en fonction des changements naturels du stock. La structure des stocks et l'abondance doivent être étroitement surveillées par les méthodes indépendantes des pêches couvrant la zone de distribution complète mais il ya une augmentation de l'indice d'abondance pour 2012 et 2013. Le Groupe de travail recommande que l'effort ne devrait pas dépasser le niveau actuel et que les prises ne devraient pas dépasser 360 000 tonnes. Sardine (*Sardina pilchardus*) dans la zone C stock est influencée par des facteurs environnementaux et montre des fluctuations indépendantes de la pêche. Compte tenu de la tendance à la baisse observée dans la biomasse depuis 2007, le total des prises doit être ajusté en fonction des variations naturelles observées dans le stock. La structure du stock et l'abondance doivent être étroitement surveillés par la pêche méthodes indépendantes couvrant la zone de distribution complète.

Le groupe de travail signale pour la sardinelle dans toute la région qu'en l'absence d'estimations acoustiques pour les dernières années et de la détérioration de la série CPUE, le modèle de production traditionnellement appliqué ne pourrait pas être utilisé. Toutefois, étant donné des données de fréquence de longueur améliorées un modèle de LCA a été appliqué. Les résultats indiquent que le stock est surexploité. Le groupe de travail note en outre une réduction des captures en 2013. Comme une approche de précaution, le Groupe de travail conserve sa recommandation des années précédentes pour réduire l'effort de pêche pour tous les segments de la flotte. Le Groupe de travail n'a pas pu faire de recommandations relatives au niveau de capture en l'absence d'indices d'abondance appropriés et est incapable de faire une prévision des futurs recrutements.

Le maquereau (*Scomber japonicus*), l'anchois (*Engraulis encrasicolus*) et le bonga (*Ethmalosa fimbriata*) ont été considérés comme surexploités. Le Groupe de travail réitère la recommandation de l'an dernier de ne pas dépasser un niveau d'environ 257 000 tonnes en 2014 comme un premier pas vers la réalisation d'un niveau durable pour le maquereau.

On ignore si le stock d'anchois peut soutenir le même niveau de capture actuel. La disponibilité de cette espèce est très dépendante de facteurs environnementaux et est pêché de façon opportuniste. Il est recommandé que l'effort soit maintenu à un niveau bas afin d'assurer le renouvellement du stock. L'évaluation a été effectuée sur la base des informations provenant de la zone Nord + A + B néanmoins, le Groupe de travail recommande que l'effort actuel devrait être réduit et sur le long terme être ajusté en fonction des fluctuations naturelles de ce stock.

Le groupe de travail note l'augmentation des captures de bonga (*Ethmalosa fimbriata*) depuis la dernière évaluation. Le Groupe de travail recommande que l'effort devrait être diminué par rapport aux niveaux actuels pour reprendre un niveau de capture pouvant assurer sa durabilité.

CONTENTS

1. INTRODUCTION	10
1.1 Terms of reference	10
1.2 Participants.....	11
1.3 Definition of working area.....	11
1.4 Structure of the report.....	11
1.5 Follow-up on the 2013 Working Group recommendations on future research.....	11
1.6 Overview of catches.....	12
1.7 Overview of regional surveys	14
1.7.1 Acoustic surveys.....	14
1.7.2 Recruitment surveys	15
1.7.3 Planning Group for the coordination of acoustic surveys	15
1.8 Main environmental events.....	15
1.9 Quality of data and assessment methods.....	15
1.10 Methodology and software.....	17
2. SARDINE	18
2.1 Stock identity.....	18
2.2 Fisheries.....	18
2.3 Abundance indices.....	19
2.3.1 Catch per unit of effort	19
2.3.2 Acoustic surveys.....	19
2.4 Sampling of commercial fisheries	20
2.5 Biological data.....	21
2.6 Assessment	22
2.7 Projections	24
2.8 Management recommendations.....	24
2.9 Future research	25
3. SARDINELLA	25
3.1 Stock identity.....	25
3.2 Fisheries.....	26
3.3 Abundance indices.....	28
3.3.1 Catch per unit of effort	28
3.3.2 Acoustic surveys.....	29
3.4 Sampling of commercial fisheries	29
3.5 Biological data.....	29
3.6 Assessment	30
3.7 Projections	31
3.8 Management recommendations.....	31
3.9 Future research	31
4. HORSE MACKEREL	32
4.1 Stock identity.....	32
4.2 Fisheries.....	32
4.3 Abundance indices.....	34
4.3.1 Catch per unit of effort	34
4.3.2 Acoustic surveys.....	34
4.4 Sampling of commercial fisheries	35
4.5 Biological data.....	35
4.6 Assessment	36
4.7 Projections	38
4.8 Management recommendations.....	39
4.9 Future research	39

5. CHUB MACKEREL	40
5.1 Stock identity.....	40
5.2 Fisheries.....	40
5.3 Abundance indices.....	42
5.3.1 Catch per unit of effort	42
5.3.2 Acoustic surveys.....	42
5.4 Sampling of the commercial fisheries	44
5.5 Biological data.....	45
5.6 Assessment	46
5.7 Projections	49
5.8 Management recommendations.....	49
5.9 Future research	49
6. ANCHOVY	50
6.1 Stock identity.....	50
6.2 Fisheries.....	50
6.3 Abundance indices.....	50
6.3.1 Catch per unit of effort	50
6.3.2 Acoustic surveys.....	51
6.4 Sampling of the commercial fisheries	51
6.5 Biological data.....	52
6.6 Assessment	52
6.7 Projections	53
6.8 Management recommendations.....	53
6.9 Future research	53
7. BONGA	53
7.1 Stock identity.....	53
7.2 Fisheries.....	53
7.3 Abundance indices.....	54
7.3.1 Catch per unit of effort	54
7.3.2 Acoustic surveys.....	55
7.4 Sampling of the commercial fisheries	55
7.5 Biological data.....	55
7.6 Assessment	55
7.7 Projections	56
7.8 Management recommendations.....	56
7.9 Future research	57
8. GENERAL CONCLUSIONS	57
Table 8.1 Summary of the assessments and management recommendations	61
9. FUTURE RESEARCH	62

TABLE DES MATIÈRES

1. INTRODUCTION	64
1.1 Termes de référence.....	64
1.2 Participants	65
1.3 Définition de la zone de travail.....	65
1.4 Structure du rapport.....	65
1.5 Suivi des recommandations 2013 du Groupe de travail relatives aux recherches futures...	65
1.6 Vue d'ensemble des débarquements.....	66
1.7 Vue d'ensemble des campagnes acoustiques régionales	68
1.7.1 Campagnes acoustiques	68

1.7.2	Campagnes de recrutement	69
1.7.3	Groupe de planification pour la coordination des campagnes acoustiques	69
1.8	Principaux phénomènes environnementaux.....	69
1.9	Qualité des données et méthodes d'évaluation	71
1.10	Méthodologie et logiciel	71
2.	SARDINE	73
2.1	Identité du stock	73
2.2	Les pêcheries	73
2.3	Indices d'abondance	74
2.3.1	Capture par unité d'effort	74
2.3.2	Campagnes acoustiques	74
2.4	Échantillonnage des pêcheries commerciales.....	75
2.5	Données biologiques.....	76
2.6	Évaluation	76
2.7	Projections	79
2.8	Recommandations d'aménagement	79
2.9	Recherche future.....	80
3.	SARDINELLE	81
3.1	Identité du stock	81
3.2	Les pêcheries	81
3.3	Indices d'abondance	83
3.3.1	Capture par unité d'effort	83
3.3.2	Campagnes acoustiques	84
3.4	Échantillonnage des pêcheries commerciales.....	84
3.5	Données biologiques.....	85
3.6	Évaluation	85
3.7	Projections	86
3.8	Recommandations d'aménagement	87
3.9	Recherche future.....	87
4.	CHINCHARDS	87
4.1	Identité du stock	87
4.2	Les pêcheries	88
4.3	Indices d'abondance	90
4.3.1	Capture par unité d'effort	90
4.3.2	Campagnes acoustiques	90
4.4	Échantillonnage des pêcheries commerciales.....	90
4.5	Données biologiques.....	91
4.6	Évaluation	92
4.7	Projections	94
4.8	Recommandations d'aménagement	94
4.9	Recherche future.....	95
5.	MAQUEREAU	95
5.1	Identité du stock	95
5.2	Les pêcheries	95
5.3	Indices d'abondance	98
5.3.1	Capture par unité d'effort	98
5.3.2	Campagnes acoustiques	98
5.4	Échantillonnage des pêcheries commerciales.....	100
5.5	Données biologiques	101
5.6	Évaluation.....	102
5.7	Projections	104
5.8	Recommandations d'aménagement.....	105

5.9 Recherche future.....	105
6. ANCHOIS	106
6.1 Identité du stock	106
6.2 Les pêcheries	106
6.3 Indices d'abondance	107
6.3.1 Capture par unité d'effort	107
6.3.2 Campagnes acoustiques.....	107
6.4 Échantillonnage des pêcheries commerciales.....	107
6.5 Données biologiques	108
6.6 Évaluation.....	108
6.7 Projections	109
6.8 Recommandations d'aménagement.....	109
6.9 Recherche future.....	109
7. ETHMALOSE	110
7.1 Identité du stock	110
7.2 Les pêcheries	110
7.3 Indices d'abondance	111
7.3.1 Capture par unité d'effort	111
7.3.2 Campagnes acoustiques.....	111
7.4 Échantillonnage des pêcheries commerciales.....	111
7.5 Données biologiques	112
7.6 Évaluation.....	112
7.7 Projections	113
7.8 Recommandations d'aménagement.....	113
7.9 Recherche future.....	113
8. CONCLUSIONS GÉNÉRALES	114
Tableau 8.1 Résumé des évaluations et des recommandations	118
9. RECHERCHES FUTURES	119
REFERENCES/RÉFÉRENCES.....	121

TABLES/TABLEAUX

(pages 123–176)

FIGURES

(pages 177–239)

APPENDIX/ANNEXE

List of participants/Liste des participants	240
---	-----

1. INTRODUCTION

The fourteenth meeting of the FAO Working Group on the Assessment of Small Pelagic Fish off Northwest Africa was held in Banjul, The Gambia from 19 to 24 May 2014. The overall objective of the Working Group is to assess the state of the small pelagic resources in northwest Africa and make recommendations on fisheries management and exploitation options aimed at ensuring optimal and sustainable use of small pelagic fish resources for the benefit of coastal countries.

The species assessed by the Group were: sardine (*Sardina pilchardus*), sardinella (*Sardinella aurita* and *Sardinella maderensis*), horse mackerel (*Trachurus trecae*, *Trachurus trachurus* and *Caranx rhonchus*), chub mackerel (*Scomber japonicus*), bonga (*Ethmalosa fimbriata*) and anchovy (*Engraulis encrasicolus*) in the region between the southern border of Senegal and the northern Atlantic border of Morocco.

The meeting was funded by the countries of the region, and was organized by FAO and Fisheries Department of The Gambia. Participants were funded through their respective organizations and The Fisheries Department supported local meeting costs. Altogether 17 scientists from six countries and FAO participated. The chairman of the Group was Birane Sambe from the Canary Current Large Marine Ecosystem Project (CCLME).

1.1 Terms of reference

The terms of reference of the Working Group were:

Part 1: 5–18 May, Internet communication

Week 5–11 May

1. Updating of existing data base – Updating the catch, fishing effort, sampling intensity and biological data by country databases as well as surveys.
2. Analyses of catch, fishing effort and biological data for the period 1990–2013, if possible also for the period before 1990.

Week 12–18 May

3. Finalize section on fisheries and trends for the report (sub-section 1 to 5 of species).
4. Discussions on constraints for the assessments.

Part 2: 19–24 May, Banjul, The Gambia

5. Review of research activities carried out during 2013–2014, as recommended by the Small Pelagics Working Group in 2013. Presentation of working papers.
6. Presentation of reports of the acoustic surveys carried out in October–December 2013 and from surveys carried out by the research vessels of other countries.
7. Presentation of the report of the Planning Group for the coordination of acoustic surveys.
8. Report on the progress made on age readings in the region.
9. Review and discuss the analyses of catch, fishing effort and biological data updates and chapters finalized through communication. Discuss methods for assessment, including eventual new methods and approaches.
10. Update stock assessments and projections for sardine, sardinella, horse mackerel, chub mackerel, bonga and anchovy.
11. Formulate management recommendations.

1.2 Participants

Abdelkerim Souleymane	IMROP
Cheikh Baye Braham	IMROP
Dede Chemra	IMROP
Ad Corten	The Netherlands
Ahmed Sidi Sadegh	IMROP
Ahmedou Mohamed Abdi	IMROP
Ana Caramelo	FAO
Hamid Chfiri	INRH- Agadir FD.
Ebou Mass Mbye	The Gambia
Sid' Ahmed Baibbat	INRH-Layoune
Jilali Bensbai	INRH-Casablanca
Fambaye Ngom Sow	CRODT
Birane Sambe (Chairperson)	FAO
Merete Tandstad	FAO
Nikolay Timoshenko	AtlantNIRO
Reidar Toresen	IMR

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

1.3 Definition of working area

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

1.4 Structure of the report

The structure of the report is the same as that of the previous Working Group report (FAO, 2013). As for previous years, a separate section is devoted to each of the main groups of species (sardine, sardinella, horse mackerel, chub mackerel, bonga and anchovy). For each of these, information is given on stock identity, the fisheries, abundance indices, sampling, biological data, assessment, projections, management recommendations and future research.

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

Only a few of the research recommendations made last year had been followed up, even though these are essential to improve assessments for the stocks assessed by the working group. No coordinated regional survey using the local research vessels has been carried out in October–December in recent years. Only Morocco has continued its coverage, but the results of 2013 survey are not yet available. The last recruitment survey was carried out in November/December 2013 by the Russian research vessel R/V ATLANTIDA.

Sampling intensity in the region was improved for the artisanal fishery in Senegal. The aim of covering all fleet segments and quarters of the year has not yet been achieved and there is a need to continue this effort. With respect to age reading of the main species, currently only Russia conducts this kind of activity on a regular basis.

The importance of preparing and sending the data to group focal points in advance of the session of the Working Group was stressed once again. In 2014 although most countries sent data in advance of the meeting, they were not always complete and thus it was not possible to complete all the preliminary work in advance of the meeting. The routines for this should be further strengthened for the next meeting.

Priority research areas for 2014/2015 are indicated in Chapter 9 and specific recommendations for each species are reported in the respective sections.

1.6 Overview of catches

Table 1.6.1 and Figure 1.6.1a show the catch of the main small pelagic species studied in the FAO Working Group on the Assessment of Small Pelagic Fish off Northwest Africa from 1990 to 2013.

The decreasing trend in total catch observed from 2010 to 2011 continued in 2013. There was a decrease in total catch of the main small pelagic fish in the subregion from 2012 to 2013, from around 2.2 million tonnes in 2012 to 2.1 million tonnes in 2013, a 7 percent decrease from 2012. Total catch of small pelagic fish for the period 1990–2013 has been fluctuating with an average of around 1.8 million tonnes while the average for the five last years was 2.3 million tonnes.

Sardine (*Sardina pilchardus*) remains the dominant species, constituting about 35 percent of overall catch of the main small pelagic species in 2013. A decrease in total catch (6 percent) was observed from 2012 to 2013 from 761 000 tonnes in 2012 to 714 000 tonnes in 2013.

The other dominant species group is the *Sardinella* spp. which constituted 32 percent of total catch of the main small pelagic fish species in 2013. Twenty-three percent for round sardinella (*Sardinella aurita*) and 10 percent for flat sardinella (*Sardinella maderensis*). The round sardinella is the second most important species in terms of catch. Catches of the round sardinella has shown a general increasing trend since 2006, but decreased from 611 000 tonnes in 2012 to 458 000 tonnes in 2013, a decrease of 25 percent. The average catch over the last five years of round sardinella was about 538 000 tonnes. The catch of flat sardinella (*Sardinella maderensis*) in 2013 was 203 000 tonnes compared to 157 000 tonnes in 2012, an increase of 29 percent. The average over the last five years for this species being 154 000 tonnes.

Cunene horse mackerel (*Trachurus trecae*) is the most important species of horse mackerel reported in the catches, constituting about 7 percent (approximately 135 000 tonnes) of the total catch of the main small pelagic fish in 2013. This constitutes a decrease of approximately 22 percent as compared to 2012, when the total reported catch was 173 000 tonnes. The average annual catch of the Cunene horse mackerel over the last five years was estimated at about 253 000 tonnes. The catch of this species fluctuates over the time series, but shows a continuous decrease over the last four years. About 86 000 tonnes of Atlantic horse mackerel (*Trachurus trachurus*) were landed in 2013, compared to 59 000 tonnes in 2012. This constitutes an increase of 48 percent as compared to 2012. The average catch of Atlantic horse mackerel over the last five years was 99 000 tonnes. The third species in this group, the false scad (*Caranx rhonchus*), also showed a decrease in total catch from 2012 to 2013, with total catch of around 23 000 tonnes and 12 000 tonnes respectively, which represents a decrease of 49 percent approximately.

The catch of chub mackerel (*Scomber japonicus*) over the last ten years has shown a general increasing trend from around 137 000 tonnes in 2002 to 322 000 tonnes in 2011, the highest catch of the time series. Catches in 2013 was 278 000 tonnes. The average catch for the period 1990–2013 was estimated at around 176 000 tonnes, whereas the average for the last five years was 259 000 tonnes. In 2013, chub mackerel represented 14 percent of catches of total small pelagics.

The total catch of anchovy (*Engraulis encrasicolus*) in 2013 was around 37 000 tonnes, decreasing from 150 000 tonnes in 2011 and 115 000 tonnes in 2012. Catches of this species have been fluctuating with an average of about 114 000 tonnes of anchovy for the last five years (2009–2013).

The catch of bonga (*Ethmalosa fimbriata*) in 2013 constitutes around 6 percent of total catch of main small pelagic fish in the subregion. Total catch of bonga was around 115 000 tonnes in 2013, increasing 84 percent from the 2012 value of 62 000 tonnes. An average of 67 000 tonnes of bonga

was recorded over the last five years and the overall trend since 2008, with the exception of 2011, shows a rapid increase for this period.

Morocco

Sardine (*S. pilchardus*) is the dominant small pelagic species constituting about 69 percent of the total catch of small pelagic fish catch in 2013. Catches of this species has fluctuated over the time series, with an average catch of around 691 000 (1990–2013). Catches in 2013 was 691 000 tonnes, an increase of 2 percent as compared to 2012 (677 000 tonnes) (Figure 1.6.1b). The average catches of sardine over the last five years (2009–2013) were about 713 000 tonnes.

Catches of Chub mackerel (*S. japonicus*) have also fluctuated over the time period in general, and in recent years. Total catches in 2013 were about 225 000 tonnes, up from 202 000 tonnes in 2011 and 144 000 tonnes in 2012. Average catch of this species in the last five years is 181 000 tonnes as compared to 114 000 tonnes for the time period 1990–2013.

Catches of the round sardinella (*S. aurita*) since the late 1990s have been fluctuating with an increase in total catches of this species from 1 400 tonnes in 2004 to 85 000 tonnes in 2011, followed a small decrease to 73 000 tonnes in 2012 and an increase of the 8 percent in 2013 (2013 catch around 94 000 tonnes).

The Atlantic horse mackerel (*T. trachurus*) and the Cunene horse mackerel (*T. trecae*) constitute about 5 and 3 percent respectively of the main small pelagic fish caught. Catches of Atlantic horse mackerel has increased in recent years from 25 000 tonnes in 2011 through 33 000 tonnes in 2012 to and 53 000 tonnes in 2013. Catches of Cunene horse mackerel were very small in 2012 (only 384 tonnes reported). In 2013 catches were 38404 tonnes, the highest observed catch since 2009.

The catch of anchovy (*E. encrasicolus*) has shown a general increasing trend from 2004 to 2012, the catches in 2012 was 52 000 tonnes. In 2013, catches decreased to 34 000 tonnes (a reduction of 33 percent).

Mauritania

Catches of all the main small pelagic fish in Mauritania have shown interannual fluctuations over the period from 1990 to 2013 with an overall increasing trend from 1994 until 2003, followed by a decrease until 2005 before increasing again until 2010, with the exception of 2009. In 2010, the total catches of the main small pelagic fish were the highest of the time series (1186 000 tonnes) before decreasing again until 2013 (536 000 tonnes) (Figure 1.6.1c). In general, with the exception of, the flat sardinella (*Sardinella maderensis*), the Atlantic horse mackerel (*T. trachurus*) and and Bonga (*E. fimbriata*), catches of all other species decrease from 2012 to 2013.

Sardinella spp. (*S. aurita* and *S. maderensis*), Cunene horse mackerel (*T. trecae*), and Chub mackerel (*S. japonicus*.) remains the dominant small pelagic species in the catches in Mauritania in 2013. The total catch of round sardinella in 2013 was around 219 000 tonnes (about 39 percent of total main small pelagic fish species in Mauritania), decreasing from the 342 000 tonnes observed in 2010, the highest catch of the time series. Cunene horse mackerel catch also decreased from 130 000 tonnes in 2012 to about 84 000 tonnes in 2013 (about 15 percent of total) and sardine decreased from 84 000 tonnes in 2012 to only 23 000 tonnes in 2013.

A similar decrease in catch was observed for chub mackerel (*S. japonicus*) which decreased from about 58 000 tonnes in 2012 to 42 000 in 2013 whereas Anchovy (*E. encrasicolus*) decreased from around 63 000 tonnes in 2012 to about 3 000 tonnes in 2013, Bonga (*Ethmalosa fimbriata*) on the other hand showed an increase from 26 000 tonnes in 2011 to 42 000 in 2012 and 90 000 tonnes in 2013. This species has shown a fast expansion in catches since 2008, when catches were only around 3000 tonnes (Figure 1.6.1c).

Senegal

Overall catches of the main small pelagic fish in Senegal show fluctuations from 1990 to 2013, with a general increasing trend since 2006, the total catch in 2013 was 302 000 tonnes. The total catches of the main small pelagic fish in Senegal are dominated by the two sardinella species constituting on average about 84 percent of the total main small pelagics caught in Senegal (1990–2013), and 84 percent in 2013. Catches of these species decreased from about 338 000 tonnes in 2011 to around 255 000 tonnes in 2013. The average catch of *Sardinella* spp. for the last five years (2009–2013) was about 300 000 tonnes (Figure 1.6.1d).

Catches of horse mackerel (*Trachurus trecae* and *Caranx rhonchus*) were 10 000 tonnes and 10 000 tonnes in 2013 as compared to 43 000 tonnes and 14 000 tonnes respectively in 2012. A decrease of about 73 percent for the Cunene horse mackerel from 2012 to 2013. The chub mackerel (*Scomber japonicus*) decreased by around 51 percent in 2013 as compared to 2012, from approximately 25 000 tonnes to 12 000 tonnes.

Catches of bonga (*E. fimbriata*) show fluctuations over the time series, with an increasing trend in recent years, from 7 000 tonnes in 2012 to around 13 000 tonnes in 2013, increasing 79 percent related with the catches in 2012. In 2013, bonga contributed about 4 percent of total catches of small pelagic fish in Senegal.

The Gambia

Bonga (*E. fimbriata*) has traditionally been the main target species and dominated the catches of the main small pelagic fish in The Gambia. In 2013, Bonga catch constituted around 31 percent of total catch of all the main small pelagic fish in The Gambia (Approximately 11 000 tonnes), catches decreasing about 10 percent in relation to 2012 (Figure 1.6.1e). The average catch of bonga was around 12 000 tonnes over the last five years.

Catches of the sardinella species (*S. maderensis* and *S. aurita*) together constituted about 63 percent of total catches of the main small pelagic fish in 2013 and constitute now the main species group. Total catches of the two species in 2013 was around 23 000 tonnes, compared to 3 000 tonnes in 2012.

1.7 Overview of regional surveys

1.7.1 Acoustic surveys

Traditionally the principle survey series used in the assessments in the sub-region in the past was the series initiated by the Norwegian R/V DR. FRIDTJOF NANSEN which surveyed the subregion from 1995 to 2006, carrying out acoustic surveys during the months of October–December each year, continued by the the national R/Vs AL-AMIR, AL-AWAM and ITAF DEME in 2007 and 2008 (“Nansen series”), noting that the 2008 survey did not cover The Gambia. In 2009 to 2011, the coordinated regional survey was conducted without the participation of the Senegalese R/V ITAF DEME, and estimations were made to continue the time series. However, since 2012 only the Moroccan vessel AL_AMIR carried out its part of the coordinated acoustic survey in autumn and thus it has been difficult to maintain this series and use it in the assessments. . The 2013 estimations of the Moroccan research vessel were not available to the 2014 Small Pelagic Working Group, however the abundance indices of the Moroccan research vessel was updated until 2012. In 2011 and 2012 the Mauritanian R/V AL AWAM conducted acoustic surveys in July that were coordinated with the Moroccan survey In 2011, this survey was completed with a survey covering the region from Senegal to Guinea using the Dr. Fridtjof Nansen.

The Russian research vessel R/V ATLANTNIRO has carried out a series of acoustic surveys since 1994, although they do not normally cover the whole of the sub-region and it is not every year. In 2011 one acoustic survey was carried out in July-August 2011 covering the area between Cape Cantin

and Saint Louis and in 2012 an acoustic survey was carried out in November-December covering the area between Cape Blanc to the South of Senegal (not including The Gambia).

The R/V Dr Fridtjof Nansen also carried out two ecosystem surveys in 2011 and 2012.

The results of the estimates from the different surveys are presented as numbers and biomass per length-group in the various species chapters.

1.7.2 Recruitment surveys

From 2003 to 2009, nine surveys to study the recruitment of small pelagics were carried out in winter covering the area between Cape Cantin (32 °N) in the North to Saint-Louis in the South (16 °N) by R/V ATLANTIDA or R/V ATLANTNIRO. No recruitment surveys were carried out in 2010–2011, but one was carried out in January 2012. A summary of earlier findings can be found in the previous reports of the Working Group (e.g. FAO, 2011). Nevertheless, estimations of recruitment for some species were made based on these earlier estimates, and these are shown in the respective chapters. In 2013 a recruitment survey was carried out in Zone C north of Cape Blanc in the period November-December.

1.7.4 Planning Group for the coordination of acoustic surveys

No meeting of the Planning Group for the coordination of acoustic surveys off northwest Africa was organized in 2012 and 2013.

1.8 Main environmental events

Environmental/climatic influence on small pelagics

In spring 2012 the mean pressure in the centre of the Azorian anticyclon was 6 mb higher than the normal value and it was located northwest of its usual position and negative anomalies in sea surface temperature (SST) were observed in the whole region. The southern part of the hydrological front was situated almost 1° south of its normal point. In May, negative anomalies of SST were observed in Morocco, whereas to the south of Cap Blanc a rapid warming began due to the shift of the Azoran anticyclon located more than 1 thousand miles to the west. As a result, by June, the hydrological front was located 2° more to the north than normal for that time of the year. Later in June the pressure gradients at Cap Blanc reached values 13–15 percent higher than the climatic norm. The rise of intense cold waters led to a slowdown in the increase in water temperature in the fishing areas. During the 2nd quarter of 2012, the hydrological front had shifted from 10 ° N to 15 ° 30 'N, with a pace of movement corresponds to its long-term averages. In the Mauritanian EEZ the water temperature decreased markedly, resulting in positive deviations down to 0.2 °C. In the EEZ of Senegal TPO was close to normal.

Due to the steady trade winds, intense upwelling developed in the coastal area of Mauritania and Senegal in the autumn and winter of 2012. Active seasonal movement of the colder waters of the Canary Current was detected to the south of Cap Blanc which contributed to negative anomalies of water temperature. This provoked a rapid migration of pelagic shoals to the south, in particular in the two sardinella and *Caranx rhonchus*. As a result, a high number of shoals of horse mackerels and sardinellas could be observed around Cape Vert (Senegal) towards the end of the year (Figure 1.8.1).

In January and February 2013 the eastern part of the area of Azorean anticyclon (AA) spread over the North Africa. Weakened northeast trade wind acted in the southern part of the EEZ of Morocco and in the EEZ of Mauritania where sea surface temperature (SST) was close to the long-term average values. The positive SST anomalies within 1,1&1,3 °C were observed in the Senegalese EEZ.

In March, the pressure in the center of AA decreased by 6 mb compared to the long-term annual average value. Significant weakening of the northeastern trade wind speed and the intensity of coastal upwelling caused a marked warming of coastal waters in all areas of the region. Positive SST anomalies in the southern part of the EEZ of Morocco amounted to 0,8–1,0 °C, in the EEZ of Mauritania 1,8 °C.

In April the atmospheric pressure over the North Africa began to decline, AA located over the ocean with a centre in the Sargasso Sea. Despite a strengthening of the upwelling, the SST anomalies remained within 0,3&0,6 °C throughout. In May AA was in 600 miles northward of its long-term annual average location. The noticeable coastal upwelling was observed only in the southern part of the EEZ of Morocco, where SST corresponded to the normal. In the EEZ of Mauritania and Senegal positive SST anomalies maintained within 0,9–1,1 °C. In June AA was close to its long-term average location. Pressure at its center exceeded the normal by 3.5 mb. Increased speed of the north-east trade wind and upwelling intensity were observed only in the southern part of the EEZ of Morocco, where negative SST anomalies made 0,4&0,7 °C. To the south of Cap Blanc dominated by warm tropical waters, there were positive SST anomalies within 0,8–0 °C. In July AA was in 240 miles to the southeast of its long-term annual average location. Pressure at its center was 2 mb below the normal. Speed of the northeastern trade wind and coastal upwelling intensity were close to long-term annual average values in the southern part of the EEZ of Morocco, where the SST corresponded to the normal. Positive SST anomalies were as follows: in the EEZ of Mauritania 1,1 °C, in the Senegalese EEZ 0,6 °C.

In August and September AA held near its long-term average location and the pressure at its center was close to the normal. Only positive SST anomalies closely approximated from each other in were observed: in the southern part of the EEZ of Morocco they made 0,4–0,5 °C, in the EEZ of Mauritania 1,2–1,5 °C, in the EEZ of Senegal 0,3 °C. In October, the pressure in the center of the ABM, its location and speed of the trade wind were close to the normal.

To the south of Cape Blanc, the northern branch water of inter-trade countercurrent held. The surface layer of the water was noticeably overheated (29,3 °C), and SST anomalies in the southern areas were positive. In the Mauritanian EEZ it was 0,8 °C, in the EEZ of Senegal 0,7 °C. In November AA was in 600 miles to the north-east of its long-term average location, and the pressure at its center was 1025 mb which is 4.5 mb above the normal. There was a strengthening of the intensity of upwelling. In the Southern Morocco negative SST anomalies made up 0.6 °C. Compared to the previous month, positive SST anomalies slightly decreased and amounted 0.6 °C in the EEZ of Mauritania, and to 0.7 °C in the Senegalese EEZ.

In December AA was in 1200 miles eastward of its long-term annual average location, and the pressure at its center was 1025 mb which was 4 mb above the normal. The increased upwelling intensity contributed to further cooling of the area.

1.9 Quality of data and assessment methods

The quality of the age-disaggregated data series can be controlled by simple statistical correlation, between successive year-classes. If the data series is consistent the correlation coefficient should be high. Data sets showing low values of the correlation coefficients should not be used in the analysis. If the age data are of poor quality, methods not requiring age-disaggregated catch data, such as dynamic production models or length-based models should be used. It should be noted that in some situations, dynamic production models may even provide information more useful to management than age-based methods, and they should not be discarded, even when age information of the adequate quality is available.

Dynamic production models, however, also require high quality data of catch and abundance indices if useful results are to be attained. The minimum requirement for these data is yearly (or quarterly, if available) estimates of total catch by stock, and a reliable index of stock abundance. The Working

Group has, in general, favoured the use of abundance estimates from the scientific acoustic surveys as the abundance index for the models, but unfortunately regional survey estimates have not been available for the last years.

Reliability of these types of data series can be based more on a general analysis of the characteristics of the surveys and the estimated fish distribution (geographical and by length-classes), as well as on the overall consistency of the time series, than on a simple statistical index. It is thus more difficult to decide on the adequacy of individual data series. There has been a deterioration in the acoustic survey work in the sub-region since the start of the working group and the planning group for the coordination of acoustic surveys have not met since 2010.

In the 2014 Working Group the assessments carried out using a survey abundance index was sardine (zone A+B and zone C) which were assessed using the acoustic survey index of the Moroccan research vessel Al Amir. Recruitment surveys from Russia were also available.

No regional initiatives on age readings were reported to the Working Group, however Russian scientists continue to read otoliths of the species caught by the Russian vessels, and the age-length keys were used in the assessments for mackerel and for exploratory analysis of sardine and horse mackerel. Progress in this area is required to advance the use of age-based methods.

1.10 Methodology and software

Consistent with previous years, the main model used by the Working Group was the dynamic version of the Schaefer (1954) model. To assess the current state of the stocks and estimate the model parameters, an Excel spreadsheet implementation of the dynamic version of this model, with an observation error estimator (Haddon, 2001), was used. The model was fitted to the data using the non-linear optimiser built into Excel, Solver (FAO, 2012). This model was applied to sardine, sardinella, horse mackerel and chub mackerel.

For some stocks (Sardinella, Bonga and Anchovy), a Length Cohort Analysis (Jones, 1984) was applied in order to estimate the current F-level and the relative exploitation pattern on the fishery over the last few years. A length-based Yield per Recruit Analysis was then run on these estimates, to estimate the Biological Reference Points F_{Max} and $F_{0.1}$. Both the LCA and the Yield-per-Recruit Analysis were implemented as Excel spreadsheets.

For the mackerel stock, catch-at-age data from the Russian fleet, that covered most of the reported catches, were available. The results of the analysis of correlation within cohorts was considered somewhat poorer than in previous years and the Working Group decided to not use the age-based methods, XSA (Shepherd, 1999) and ICA (Patterson and Melvin, 1995) as the basis for the scientific advice, until a review of the data and assumption have been carried out. Hence the dynamic production model was applied and formed the basis of the advice provided relative to this stock.

Projections

Simple medium-term projections of future yields and stock development were made for those stocks where an assessment using the production model was possible using the Schaefer model fitted to the historical data, on a spreadsheet implementation (FAO, 2012).

Given the variable nature of small pelagic fish stocks, it was decided to use a time horizon of five years for these projections.

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

For each stock, two scenarios were analysed. The first was *status quo* considering future yields and stock development if the current fishing mortality in the fishery is continued. The second scenario considered a reduction or increase in the fishing effort depending on the species analysed.

Reference points for management recommendations

The 2013 Working Group decided to continue using the Biological Reference Points (BRPs) adopted during the previous meeting. The indices B_{cur}/B_{MSY} and F_{cur}/F_{MSY} were used as Limit Reference Points, while the indices $B_{cur}/B_{0.1}$ and $F_{cur}/F_{0.1}$ 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 Working Group report (FAO, 2006b).

2. SARDINE

2.1 Stock identity

The sardine stocks distinguished by the Working Group were the same as those used during the previous Working Groups: the northern stock (35°45' – 32°N), the central A+B stock (32 °N – 26 °N) and the southern stock C (26°N – the southern extension of the species distribution) (Figure 2.1.1).

2.2 Fisheries

Total catches

Sardine catches by fleet and by country are given in Table 2.2.1a. Total catches for the whole region are shown in Figure 2.2.1a.

The sardine catch in 2013 declined by 6 percent compared with 2012, from around 761 000 tonnes to about 714 000 tonnes (Figure 2.2.1a). More than 97 percent of catches are taken from the Moroccan zone and nearly 3 percent from the Mauritanian zone. The catch from the Senegalese zone is around 317 tonnes.

Sardine production from the Moroccan fleet rose from around 677 000 tonnes in 2012 to roughly 691 000 tonnes in 2013, representing an increase of 2 percent. About 88 percent of the total catch in Morocco is recorded in Zone B, 47 percent in Zone C, 3 percent in Zone A and 2 percent in the northern zone.

The catch taken in the central zone (A+B) declined from around 390 000 tonnes in 2012 to 354 000 tonnes in 2013 while the catch in Zone C increased from nearly 275 000 tonnes to over 325 000 tonnes. The catch taken by the Russian fleet, operating in Zone C in Morocco is around 0.8 percent.

In the Mauritanian zone, the total catch of sardine decreased by 73 percent, from a catch of 84 000 tonnes in 2012 to around 23 000 tonnes in 2013. It is worth noting that 57 percent of the catch was taken by vessels from the EU from July and 43 percent by Russian and other vessels in December.

In Senegal, landings of sardine by the artisanal fleet this year were around 300 tonnes. No catch was reported for the industrial fleet.

Fishing effort

Effort by fleet and by country is given in Table 2.2.1b.

In 2013, sardine was fished in the Northwest African region mainly by national fleets. The foreign fleets operating under fishing agreements only operated during certain months of the year.

In the central zone (Zones A and B) sardine is fished exclusively by the traditional coastal purse seiners. In terms of positive fishing trips (trips with catches of sardine), fishing effort decreased by 21 percent in Zone A, from nearly 8 400 trips in 2012 to around 6 600 trips in 2013. In Zone B, effort in terms of positive fishing trips also decreased by about 12 percent, from around 14 400 trips in 2012 to below 4 600 trips in 2013.

In Zone C, the sardine fishery is carried out by a fleet consisting of traditional coastal purse seiners and modern vessels equipped with refrigerated seawater (RSW) tanks. The effort by the purse seiners declined slightly by about 5 percent in 2013 compared with 2012, from around 8 000 trips to over 7 600 trips. The effort recorded for RSW vessels shows a slight increase of around 10 percent compared with 2012, from 2 080 trips to 2 301 trips in 2013. The effort reported for the Russian pelagic trawlers in 2013 was 1 764 fishing days in the north of Cape Blanc.

In the Mauritanian zone, the effort increased in 2013 from 18 percent for the EU vessels, while for the other vessels no fishing for sardine was reported. The year 2013 was marked by the partial resumption of fishing activities after the modification of management measures on zoning which led to the withdrawal of European vessels in April followed by the Russian vessels in August 2012. They resumed their operations in July and December 2013, respectively.

In Senegal, the sardine is fished only occasionally by the artisanal fleet.

2.3 Abundance indices

2.3.1 Catch per unit of effort

The CPUEs for Zones A+B show fluctuations from one year to the next. The CPUEs have fluctuated around an average of 20 tonnes/trip since 2000, with a declining trend from 2003 to 2007, followed by an increase of 20 tonnes/trip in 2009. From 2010, the CPUEs have decreased over the last five years around an average of 17 tonnes per trip (Figure 2.3.1a). The CPUE series for sardine in Zone C north of Cape Blanc for the Russian fleet has been updated to record a value of 2 tonnes per fishing day in 2013.

The CPUEs for the European sardine fleet in the Mauritanian zone decreased sharply in 2013 compared with the previous year, from 71 tonnes to 53 tonnes per fishing day (Figure 2.3.1b). The yield of the other fleets operating in Mauritania decreased slightly by 1 tonne per fishing day.

2.3.2 Acoustic surveys

Coordinated regional surveys

In 2013, no coordinated survey was carried out in the Northwest African region by the different countries in the region.

National surveys

R/V AL-AMIR MOULAY ABDALLAH

Two surveys were carried out by the Moroccan research vessel AL AMIR MOULAY ABDALLAH in 2013 to monitor and assess the small pelagic stocks in the Atlantic between Cape Cantin and Cape Blanc. The abundance and biomass indices resulting from these surveys for 2013 are not available to the Working Group.

The abundance and biomass indices for sardine for 2012 in the Cape Cantin-Cape Bojador zone and the Cape Bojador-Cape Blanc zone are presented in Table 2.3.2c.

Table 2.3.2c: Biomass and abundance indices from acoustic surveys carried out from November – December 2011 and in 2012 by R/V Al Amir Moulay Abdellah

Region	2011		2012	
	C.Cantin – C.Bojador	C.Bojador – C.Blanc	C.Cantin – C.Bojador	C.Bojador – C.Blanc
Biomass (thousands of tonnes)	371	1 822	412	1 432
Abundance (millions of individuals)	14 919	24 808	12 927	25 203

The biomass of sardine in the zone (Cape Cantin-Cape Boujdor) increased in 2012 compared with 2011, going from 371 000 tonnes to 412 000 tonnes. However, between Cape Bojador and Cape Blanc, the biomass dropped from 1 822 000 tonnes in 2011 to 1 432 000 tonnes in 2012. This decrease was probably due to changes occurring in the region in recent years.

R/V AL-AWAM

The Mauritanian research vessel AL AWAM did not carry out an acoustic survey in 2013.

R/V ITAF DEME

The Senegalese research vessel ITAF DEME did not carry out any acoustic survey in 2013.

International surveys

R/V ATLANTIDA

No acoustic survey was carried out by the Russian research vessel ATLANTIDA in 2013.

The recruitment surveys of small pelagics carried out since 2003 were continued in 2013 in the north of Cape Blanc. In 2013, the recruitment level of sardine (*Sardina pilchardus*) in the zone north of Cape Blanc increased for age 0+ and decreased for age 1+ compared to 2011 (Figure and Table 2.3.2d).

Table 2.3.2d: Number of *S. pilchardus* in millions of recruits (ages 0+ and 1+) between 2003 and 2011 (Results of the R/V ATLANTIDA recruitment survey in December)

	Age	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
North of Cape Blanc	0+	1 187	383	131	493	307	608	2 821	No	3110		4918
	1+	3 169	2 083	307	846	598	2 149	3 027	No	2890		1932
South of Cape Blanc	0+	2	84	15	–	146	158	13	No	14		–
	1+	5	41	17	–	368	1 538	4	No	1318		–

2.4 Sampling of commercial fisheries

The biological sampling programme in Moroccan ports was continued in 2013. Sampling was carried out on landings in the main ports of the different fishery zones (Zones A, B and C). Sampling intensity is higher in Zone A than in Zones B and C.

South of Cape Blanc, sampling was carried out in 2013 only on board EU vessels by scientific observers from the Mauritanian Institute for Oceanographic Research and Fisheries (IMROP) (Table 2.4.1).

Sampling on board Russian vessels in 2013 covered the whole year and was quite intensive, in the north of Cape Blanc. However, no biological sampling was done in the area south of Cape Blanc (Table 2.4.1).

In Senegal, no sampling was done in 2013 due to the low catch.

The age reading for sardine was only carried out by Russian scientists (Table 2.4.1). However, at the INRH in Morocco some samples of otoliths were taken.

2.5 Biological data

Landings

Length distributions of sardine in 2013 collected from landings of Moroccan vessels operating in the Moroccan zone north of Cape Boujdor (A+B) showed the presence of two main modes at 15.5 cm and 21 cm and a secondary mode at 19 cm (Figure 2.5.1a).

In the area to the south of Cape Boujdor, the dominant mode of the length distribution of sardine in 2013 was 22 cm (Figure 2.5.1b). The length distribution of sardine in Zone C was estimated on the basis of Moroccan and Russian data for the area north of Cape Blanc and on the basis of Mauritanian data for the area south of Cape Blanc (Figure 2.5.1b).

The age composition of sardine for Zones A+B was established for 2013 on the basis of the Russian key for 2010 (Table 2.5.1a), for lack of age/weight keys for 2013. For Zone C, the Russian age/length keys in the area north of Cape Blanc (Zone C) was used to estimate the age composition of sardine in 2013 (Table 2.5.1b).

Age compositions and average weights by age were updated for 2013 for Zone C (Tables 2.5.2a and b). The average lengths by age show differences in growth rate from one age to the next (Table 2.5.2c).

The length/weight coefficients used were estimated on the basis of data from the sampling in Moroccan ports in 2013, while the growth parameters were determined by the Length Frequency Distribution Analysis (LFDA) on the length structure series 2007–2012 for sardine in Zones A+B and Zone C (Table 2.5.2f).

Research vessels

Length structures from surveys carried out by R/V Al Amir Moulay Abdellah in 2013 are not available to the 2014 Working Group. However, length structures from surveys undertaken by R/V Al Amir Moulay Abdellah in 2012 for the zone Cape Cantin-Cape Boujdor and the zone Cape Boujdor-Cape Blanc, which were not available to the Working Group in 2013, have been considered (Figure 2.5.2a). Sardine between Cape Bojador and Cape Cantin has a structure with a mode at 14. For the zone Cape Bojador – Cape Blanc, the length distribution of sardine is marked by a tetra-modal structure with the presence of two dominant modes at 18 cm and at 22 cm respectively, and another two modes at 8 cm and at 11 cm (Figure 2.5.2a).

2.6 Assessment

Data quality

To test the quality of available data for the stock assessment using analytical models, the Working Group carried out a statistical analysis of the age composition data from the catches for stock A+B and for stock C, using the age-length keys provided by the research institute AtlantNIRO. The correlation coefficients obtained between the same year-class in successive years were low. The Working Group considered that the age compositions were not sufficiently accurate to conduct an age-based analysis for stock A+B and for stock C (Table 2.6.1).

Table 2.6.1: Exploratory analyses of the data for sardine in Zones A+B and C

Zones A+B							
Year/Age	0–1	1–2	2–3	3–4	4–5	5–6	6–7
83–2013	0.59	0.20	0.03	-0.02	0.69	-0.02	-0.08
83–89	-0.45	-0.38	0.15	0.17	1.00	-0.11	-0.01
90–2013	0.50	0.11	0.04	-0.08	0.47	0.06	-0.39
Zone C							
92–2013	0.69	0.44	0.08	0.54	0.47	0.29	0.91
83–2013	0.63	0.50	0.56	0.75	0.88	0.89	0.67
83–95	-0.09	0.60	0.61	0.64	0.86	0.90	0.67

Methods

The Schaefer dynamic production model, implemented on an Excel spreadsheet (Appendix II), was used to assess the exploitation level of the sardine stock A+B (Cape Cantin–Cape Boujdor) and the sardine stock C (Cape Boujdor – Saint Louis). The indices B_{cur}/B_{MSY} and F_{cur}/F_{MSY} have been used as limit reference points, whereas the indices $B_{cur}/B_{0.1}$ and $F_{cur}/F_{0.1}$ have been chosen as target reference points for management recommendations.

Assessment tests using the LCA model were carried out for the stock of the Zones A + B.

Input data

For the production model, the Working Group used the total catches in Zones A+B and Zone C for the years 1995 to 2012. The Nansen series (Section 1.7) was used as abundance index to fit the model for the two zones (Section 2.3.2). Given that no coordinated survey was carried out by the different countries in the Northwest African region in November–December 2011, 2012 and 2013, the series has not be updated since 2010. However, the abundance indices of sardine from the surveys carried out by the Moroccan vessel Al Amir Moulay Abdellah in December 2012 were used to update the series for 2012.

The abundance indices obtained from surveys carried out by the vessel Al Amir Moulay Abdellah in 2013, were not available to the Working Group.

For the application of the LCA model to the sardine stock of Zones A+B, the Group used the sampling data of landings in Zones A+B. An average of the length composition of the total catch for the period 2009–2013 was used (Table 2.5.1c).

Input parameters

The input parameters required to run the dynamic production model are the r (intrinsic growth rate) and K (carrying capacity or virgin biomass). The initial values of these parameters used to assess sardine in Zones A+B and in Zone C are shown in Table 2.6.1a.

Table 2.6.1a: Initial values of the parameters r (intrinsic growth rate) and K (carrying capacity of virgin biomass) for the stock A+B and stock C of *Sardina pilchardus* to input in the dynamic production model

	Stock A+B	Stock C
Intrinsic growth rate r	1.56	1.11
Carrying capacity K (tonnes)	1 558 900	5 044 800

For LCA, the growth parameters used for Zones A+B and for Zone C were estimated using the biological sampling data provided by INRH (Table 2.5.2d).

Results

Stock A+B

The fit of the dynamic production model was relatively satisfactory for the stock A+B (Figure 2.6.1a). The results indicate that the biomass of the current stock is slightly lower than the target biomass $B_{0.1}$ and that the current fishing mortality is below $F_{0.1}$ (Table 2.6.1b).

However, the results obtained for the assessments of the stock A+B by LCA were not conclusive and could not be accepted by the Working Group.

Stock C

The results of the production model show that the sustainable exploitation of the stock exceeds the catch and that the fishing effort is lower than the sustainable effort for the stock (Table 2.6.1b and Figure 2.6.1b). However, the biomass in 2012 was close to the target biomass $B_{0.1}$.

Table 2.6.1b: Summary of the results of fitting the Schaefer dynamic production model for the stock A+B and C of *Sardina pilchardus*.

Stock/abundance index	B_{cur}/B_{MSY}	$B_{cur}/B_{0.1}$	$F_{cur}/F_{S_{cur}}$	F_{cur}/F_{MSY}	$F_{cur}/F_{0.1}$
Sardine, Zones A+B/ Nansen (1995–2012)	97%	89%	73%	74%	83%
Sardine, Zone C/ Nansen (1995–2012)	111%	101%	72%	64%	71%

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

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

$F_{cur}/F_{S_{cur}}$: Ratio between the observed fishing mortality coefficient for the last year of the series and that which would produce a sustainable catch at the current biomass level.

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

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

Discussion

The biomass indices used for fitting the model showed large fluctuations during the series considered, especially over the last few years. In 2006, the estimated biomass recorded a substantial decline followed by a considerable increase in 2007. In 2010, the low estimated biomass represents the lowest of the entire series. In 2011 and 2012, there was a slight upward trend in the biomass of this stock.

This significant variation in abundance from one year to the next could not be explained solely by the level of exploitation.

The biomass level in relation to the target biomass $B_{0.1}$ indicates that the stock A+B is fully exploited (Figure 2.6.1a).

For stock C, there has been a decrease in the biomass of sardine since 2007. The biomass in 2012 is below the average biomass level recorded throughout the series, while noting that the estimated biomass for the last year (2012) does not include the southern portion of Cape Blanc (Table 2.6.1 and Figure 2.6.1b). This *trend* in biomass is not due to fishing activities, but is probably caused by environmental changes. In fact, an analysis of the evolution of average sea surface temperatures measured in the area of Cape Blanc by the Russian research vessel ATLANTIDA showed that since 2005, there has been a rise in the temperature. In 2010, a significant warming of sea water was observed (the highest temperature since 1983).

The Working Group considered the stock not fully exploited. It is recommended to continue monitoring the level of exploitation of the stock to ascertain the abundance fluctuations and the demographic structure of the population in order to adjust the fishing effort or/and catches to these changes and take, in due time, the management measures needed to ensure the sustainable exploitation of this stock.

2.7 Projections

The Working Group proceeded to make projections of catch and abundance for the next five years for the stock A+B and stock C. The Status quo scenario was examined for the two stocks.

Stock A+B

Maintaining effort at its current level in Zones A+B, would lead to a slight decrease in catch in 2014 followed by an increase in subsequent years from 2015. The biomass would increase slightly in 2014 and decline by a small margin in 2015. In general, the biomass remains relatively stable at a level moderately below the target biomass $B_{0.1}$ (Figure 2.7.1).

Stock C

Maintaining effort at the current level of 2012, would give rise to simultaneous increases in catches and biomass from the following year (Figure 2.7.1a).

The results of projections presented should be treated with a great deal of caution taking into account the effects of the environment on the abundance and dynamics of the stocks which could be subject to strong variations in abundance that are not related to the fishery.

2.8 Management recommendations

Stock A+B

The abundance index of sardine in Zones A+B rose in 2012 while the recruitment index also increased in 2013. The results of the production model show that this stock is considered fully exploited. The Working Group recommended that fishing effort should not exceed the current level and that catches should not be above 360 000 tonnes.

Stock C

Sardine (*Sardina pilchardus*) in Zone C is considered not fully exploited. In the absence of coordinated regional acoustic surveys the stock was estimated solely by the biomass index obtained from the survey conducted by the research vessel AL-AMIR, updated for 2012. The abundance indices from surveys carried out by the research vessel AL AMIR MOULAY ABDELLAH in 2013, are not available to the Working Group.

The stock is influenced by environmental factors and changes independent of the fishery. Following decreases in the biomass of the stock from 2007, the total catch level should be adjusted to natural changes in the stock. The stock structure and abundance should be closely monitored by fishery independent methods.

2.9 Future research

Follow-up of previous recommendations

Concerning the recommendations made last year it is noted that:

- No coordinated surveys were conducted in the subregion. Only the Moroccan research vessel AL AMIR carried out a survey in the area north of Cape Blanc to Cape Cantin.
- Mauritanian scientific observers measured sardine lengths to ½ cm below the sampling level on board EU fishing vessels.
- Only the age reading for the Russian fishery in Cape Blanc was done. No exchange of otoliths between the countries in the region took place in 2013.
- Analysis of length frequency distribution is ongoing with the purpose of using these in structural models.
- No compilation of fishing effort series of all fleets operating in the subregion was done.
- Part of the data series was updated and sent to the Coordinator before the meeting of the Working Group.

Future recommendations

To improve the assessment of the sardine stocks, the recommendations made in 2013 and which could not be put into effect during the intervening period, have been retained:

- Continue estimating the stock abundance for the whole region through coordinated regional surveys between the national vessels of the region, and carry out acoustic surveys throughout the subregion.
- Undertake the age-reading of sardine for the different fisheries and continue the exchange programme between the countries in the region.
- Continue the analysis of length frequency distribution with the purpose of using these in structural models.
- Compilation of fishing effort series of all fleets operating in the subregion.

The data series should be updated and sent to the Coordinator before the meeting of the Working Group.

3. SARDINELLA

3.1 Stock identity

No new study on the identity of sardinella has been carried out during the interim period. The Working Group considers each of the two species of sardinella in the subregion to constitute a single stock, covering the whole subregion (FAO, 2001).

3.2 Fisheries

Introduction

In Zone C to the north of Cape Blanc, the sardinellas are exploited by a fleet of Moroccan purse seiners and by industrial trawlers from the Russian Federation, and the European Union.

In Mauritania, the sardinellas are exploited mainly by industrial pelagic trawlers from the EU, Russia and a number of non-EU countries. The industrial fleet operating in Mauritanian waters is divided into two segments: the Dutch-type trawlers (from the Netherlands, France, England, Germany and Lithuania) and the Russian-type fleet (all of East European origin). This division is based on the fact that the Dutch-type vessels specifically target the sardinella and sardine, whereas the Russian-type fleet concentrates on horse mackerel and chub mackerel.

In addition, there's an artisanal fleet of canoes that originate not only from Mauritania but also from Senegal. The Senegalese canoes work under a fishing agreement between Mauritania and Senegal; they are more active in Nouakchott and in the southern part of Mauritania and land their catches in Saint Louis. There are also some purse seiners working on a test basis since January for fishmeal factories in Nouadhibou whose numbers keep increasing.

In Senegal, sardinella is mainly exploited by the artisanal fleet and to a lesser extent by the industrial fleet. The main fishing gears used by the artisanal fleet are the purse seine and encircling gillnet.

Total catches

Total catches of *Sardinella aurita* and *Sardinella maderensis* by fleet and by country are given in Table 3.2.1a and Table 3.2.1b respectively. Total catches for each species for the subregion are presented in Figures 3.2.1a, b and c.

In Morocco, the national fleet operating in Zone C increased its catch of *S. aurita* by 15 percent, from 70 093 tonnes in 2012 to 80 315 tonnes in 2013.

In Mauritania, the total catch of *S. aurita* by the industrial fleet (both EU and non-EU) fell from 183 000 tonnes in 2012 to 45 000 tonnes in 2013, constituting a decline of 75 percent. This decrease can be explained by the late return of the Dutch vessels. Only two vessels operated throughout the year 2013 in Mauritania.

In contrast, catches for the artisanal and inshore fishery went from 161 000 tonnes in 2012 to 172 000 tonnes in 2013, an increase of 7 percent.

Total catches of *Sardinella maderensis* by the artisanal fleet went from 37 000 tonnes in 2012 to 66 000 tonnes in 2013, an increase of 80 percent. This rise is due to the proliferation of fishmeal factories. On the other hand, catches of this species in 2013 in the industrial fishery remained at the low level already recorded in 2012.

In Senegal, total catches of sardinella by the artisanal fleet in 2013 declined by 15 percent, from 301 000 tonnes in 2012 to 255 000 tonnes in 2013. *S. aurita* and 47 percent for *S. maderensis* constituted 53 percent and 47 percent respectively of the artisanal fishery catches. Catches of *S. aurita* fell from 186 000 tonnes in 2012 to 134 000 tonnes in 2013, representing a decline of 28 percent. In contrast, catches of *S. maderensis* increased by 12 percent, from 107 000 tonnes in 2012 to 120 000 tonnes in 2013. The catches of sardinella by the industrial fleet in 2013 are estimated at 60 tonnes. These mainly consist of round sardinella (50 tonnes) and flat sardinella (10 tonnes).

In the Gambia, a catch of 10 000 tonnes of *S. aurita* and 13 496 tonnes of *S. maderensis* was reported for 2013. These figures are far higher than those of the previous years. This increase can be attributed to the new sampling strategy and processing of data.

Fishing effort

Data on fishing effort by country and fleet are given in Table 3.2.2 and Figure 3.2.2.

In Morocco, this species is not targeted by any specific fishery. Overall fishing effort did not change significantly between 2012 and 2013. Effort by the purse seiners on sardinella declined from 8 043 fishing days in 2012 to 7 663 fishing days in 2013; however for RSW vessels, effort increased from 2 088 fishing days in 2012 to 2 301 fishing days in 2013. With the renewal of the fishing agreement, the Russian fleet operating in the Moroccan zone recorded an effort of 1 764 fishing days in 2013.

In Mauritania, the effort of the EU fleet in 2013 declined significantly by 74 percent compared to 2012 due to the late return of European vessels, particularly those of the Dutch. It's only in July 2013 that the first and only Dutch vessel "Atlantic Dawn" returned to the waters under Mauritanian jurisdiction. The effort of the non-EU fleet also went down from 9 458 days at sea in 2012 to 5 070 days at sea in 2013, representing a decline of 464 percent compared to 2012. As discussed in the chapter on catches, this drop was due to the application of the new fishing regulations relating to small pelagics. These regulations caused the departure of many EU and non-EU vessels from Mauritanian waters.

In Senegal, the effort of the artisanal fishery targeting sardinellas in 2013 fell by 3 percent compared to 2012. Only one sardine boat was working for the industrial fishery over a 3-month period, and the fishing effort decreased from 58 days at sea in 2012 to 45 days at sea in 2013.

The effort of the Senegalese artisanal fleet, expressed in number of canoe trips, has remained constant since the beginning of the series (Figure 3.3.2.c). It should however be noted that the increase in the average size of the canoes was not taken into account in the effort series.

In the Gambia, the estimates of fishing effort increased from 1 020 trips in 2011 to 3 804 trips in 2012, and to 20 605 trips in 2013. This increase is probably due to the improvement in the sampling system.

Recent developments

In Zone C north of Cape Blanc, the Russians returned in 2013, thanks to a new fishing agreement with the Moroccan government and were able to operate throughout the year 2013.

In Mauritania, 2013 was marked by the absence of most of the fleets targeting small pelagics in the Mauritanian zone. The departure of these fleets from April 2012 was due to the introduction of new regulations governing industrial fishing activities relating to small pelagics. The zone allocated to each fishery was extended to 20 nautical miles from the coast. In spite of modifications made to this zoning in 2013, the pelagic vessels still did not fish in this zone during the first half of 2013, especially the Dutch-type vessels. Thus, only 6 trawlers from Eastern Europe (Lithuania, Latvia and Poland) operating under charter agreements worked during the first half of 2013. The first Dutch-type vessel, the "Atlantic Dawn" operating under the name "Annelies Ilena", returned in July 2013. The second vessel returned in October 2013. The Dutch vessels operated mainly in a small area south of Cape Blanc where the new 20 nm limit did not apply.

The fishmeal industry continued expanding in 2013. The number of fishmeal processing companies doubled from 9 factories in 2012 to 18 in 2013. Another ten factories were under construction at the end of 2013. The landed fish destined for the factories consist of *S. aurita*, *S. maderensis* and bonga.

The quantity of *S. aurita* used for fishmeal increased by 7 percent, from 161 000 tonnes in 2012 to 172 000 tonnes in 2013.

The number of purse seines in Mauritania increased from 61 in 2012 to 126 in 2013. In 2013, a fleet of three coastal purse seiners was authorized to operate on an experimental basis for the benefit of fish processing companies.

In Senegal, production in Saint-Louis and along the Petite Côte (Mbour and Joal) is stimulated by the existence of a subregional market and establishment of fish meal factories. Many fish traders from Mali, Guinea and Burkina Faso come there to get fresh supplies of sardinella.

The local co-management committees still exist at certain landing sites such as Kayar and along the Petite Côte (Ngaparou and Pointe Sarène). Measures relating to the ban on landings of juvenile pelagic fish and periodic trips are still in force at the different landing sites. It is to note that many of these local initiatives have been approved by the prefectural authorities. Any violations are subject to sanctions which vary from one fishery centre to another. These sanctions involve the confiscation of fishing gears and catches, payment of a fine, etc.

In 2012, 300 fishing licences were granted to Senegalese artisanal fishers by Mauritania for a 1-year period. The same regulatory measures were also applied in 2013. Among this fleet, some 15 purse seiners had to spend 15 days in Nouakchott in turn until the end of the contract and the catches had to be sold domestically. But in 2013, Senegalese artisanal fishers were only active in the Mauritanian EEZ for a period of 3 to 4 months. The industrial fleet is composed of small local purse seiners of limited capacity. In 2013, only 1 unit operated in Casamance for a period of three months.

The introduction of the measure relating to the increase in the minimal mesh size for the catch of bonga to 40 mm led to fishing effort being redirected at sardinella.

3.3 Abundance indices

3.3.1 Catch per unit of effort

The effort series in the Moroccan fisheries in Zone C north of Cape Blanc only covers the period 2010 – 2013. This series is still too short to develop a CPUE series that can be used for the assessment.

Owing to changes in zoning in Mauritania, it is not possible to compare the 2012 and 2013 CPUEs with those of the previous years.

The CPUE for the Dutch-type trawlers shows a slight increase from 34 tonnes a day in 2012 to 48 tonnes a day in 2013. This index is based only on the results of two experimental surveys carried out by the *Annelies Ilena*, the former *Atlantic Dawn*. This vessel had a good fishing season in July in the buffer zone between Mauritania and the area north of Cape Blanc.

The CPUE for the Russian vessels decreased from 17 tonnes a day in 2012 to 7 tonnes a day in 2013. This must be partly due to the distance of this fleet from the new fishing limit of 20 nm.

A new CPUE series was introduced for the artisanal fishery in Mauritania using all landings of the artisanal fishery and fishing days (Figure 3.3.1c). This series which is quite short shows an increase from 2009 to 2013 for *S. aurita* which is probably due to the fact that this fishery in Nouadhibou has just started, and that the fishers are still in the process of gaining experience.

In Senegal, the CPUE in the artisanal fishery for *S. aurita* continued decreasing while the CPUE for *S. maderensis* increased slightly (Figure 3.3.1b).

3.3.2 Acoustic surveys

National surveys

In 2013, only one acoustic survey was conducted by the Moroccan research vessel AL AMIR which covered the Zone C north of Cape Blanc in November-December. The results were not yet available at the time of the meeting. However, the acoustic series was complemented by the biomasses obtained in 2011 and 2012. The biomasses of *S. aurita* recorded in Cape Bojador–Cape Blanc declined in 2011 and 2012, whereas for *S. maderensis*, a slight increase in biomass was observed between 2011 and 2012.

Table 3.3.2c: Biomass estimated by R/V AL-AMIR (in thousands of tonnes)

	2011	2012
Zone	C.Bojador – C.Blanc (1000t)	C.Bojador – C.Blanc (1000t)
<i>S. aurita</i>	274	103
<i>S. maderensis</i>	5	6

3.4 Sampling of commercial fisheries

Tables 3.4.1 and 3.4.2 show the sampling intensity for *S. aurita* and *S. maderensis* in 2012.

In the Moroccan Zones A and B and in Zone C north of Cape Blanc, sampling conducted by Morocco on the landings of the Moroccan fleet was very low. Of a total 80 000 tonnes in Zone C north of Cape Blanc, only one sample was collected. This is insufficient to estimate the length composition of these catches.

The Russians, who caught 11 000 t in Zone C north of Cape Blanc, collected 65 samples.

In Mauritania, sampling of *S. aurita* was carried out only on the catches of the Dutch-type fleet by IMROP observers. Four observer missions were organized three of which were on board Dutch vessels and one on board a Lithuanian vessel. *Sardinella aurita* was found in 32 samples and 1 537 individuals were measured; only 103 individuals of *Sardinella maderensis* were measured. Catches from Russian-type trawlers were not sampled because of problems with placing scientific observers on board the vessels. An observer mission on board a Lithuanian vessel did not find any sardinellas in the catches.

In 2012, under the sampling programme on landings destined for fishmeal factories carried out by IMROP, 79 samples of *S. aurita* from the artisanal fishery were collected and 64 samples were collected by IMROP scientific observers on board small purse seiners which conducted experimental surveys in the coastal zone.

In 2013 there were no landings of Dutch-type trawlers in Las Palmas. According to the new Mauritanian regulations, all catches from the Mauritanian zone should be landed in Mauritania.

Senegal provided length frequencies per landing site. The sampling rate for all the sites was 10 samples/1000 tonnes, which is quite a large coverage.

3.5 Biological data

Length distributions from commercial catches (Sardinella aurita)

The length frequencies show significant differences between the different fishing areas. In Zone C north of Cape Blanc, the Russian catches showed a length distribution around 29 cm. For the Moroccan catches (80 000t) only data for one sample is available for the first quarter.

In Mauritania, catches by the two Dutch vessels as well as artisanal catches showed a peak at 31 cm. The length frequencies of catches landed at fishmeal factories in Nouadhibou were remarkably uniform from one quarter to the next and from 2012 to 2013. The distribution is very similar to the distribution in Dutch vessels with a mode at 31 cm in all the quarters (Figure 3.5.1c).

The analysis of length frequencies obtained from landing sites in Senegal shows quite a high heterogeneity in catches in the north of Dakar (Saint-Louis, Kayar, Yoff) and those in the south (M'Bour); in fact the individuals collected in the north are larger.

This heterogeneity can be explained by deficiencies in sampling; sampling was lower in the south, which can be due to a different geographic distribution by age. It is thus necessary to provide information to help understand the behaviour of the species in its habitat and in relation to environmental conditions.

3.6 Assessment

Data quality

Age – length keys were available only for the Russian catches in the north of Cape Blanc. It wasn't possible to apply these keys to the catches in the rest of the sub-region.

Method

In the absence of a reliable abundance series (acoustic, CPUE) the Working Group applied the LCA for the round sardinella (Jones, 1984) and the yield per recruit model of Thomson and Bell to estimate the biological reference points. The two models used are described in Sparre and Venema (1996).

Input data for LCA model

For the LCA model, the Working Group used the length frequency data from the sampling of catches and landings for 2012 and 2013 in Zones C in Morocco, Mauritania and Senegal. For each of the two years, the length structures for each zone were extrapolated to the total catch of the zone concerned. Then, the averages of the length composition of the two years were used. The lengths of the individuals of the final matrix obtained are between 10 and 40 cm. The LCA results are then used as input data for the yield per recruit model.

The growth parameters and the length-weight ratio used in the two models come from (Santamaria and al .2008) and (Camerana Luhrus, 1986), respectively and the natural mortality was estimated from the method McQuini *et al.* (1990) (Table 3.6.1).

Table 3.6.1: Growth parameters used for *Sardinella aurita*

Growth parameters			Length-weight ratio		M (per year)
L_{∞} (cm)	K (per year)	t_0 (year)	A	b	0.45
42	0.32	0	0.0061	0.32901	

Results

The Working Group considered the results of the models acceptable (Figures 3.6.1 and 3.6.2). The LCA results show an exploitation of younger fish (21–25 cm) and another for the adults (29–35 cm).

An analysis of the yield per recruit model indicates that the current fishing mortality (F_{cur}) is below that corresponding to $F_{0.1}$. The results show that the stock of *sardinelle aurita* in the subregion is overexploited. This assessment is in keeping with the observations made in the sub-region.

Discussion

The Working Group applied the LCA and Y/R models. With the improvement in the length frequency data in 2013, the model produced satisfactory results. They show that the stock in the sub-region is still overexploited.

The results could be improved with increased sampling in all fleet segments operating in the sub-region. It is thus important to strengthen the observer programme as well as the sampling of artisanal catches.

The assessment of sardinella is hampered by the lack of coordinated acoustic surveys in the sub-region.

3.7 Projections

No projections were made by the Working Group.

3.8 Management recommendations

The Working Group notes that in the absence of acoustic estimates for recent years and the deterioration of CPUE series the traditional production model could not be applied. However given the improved length frequency data an LCA model was applied. The results indicate that the stock is overexploited. The Working Group further notes a reduction in catches in 2013. As a precautionary approach, the Working Group maintains its recommendation of previous years to reduce fishing effort for all fleet segments. The Working Group could not make a catch recommendation as at present it does not have an adequate abundance index and is unable to predict future recruitment.

3.9 Future research

Follow-up on previous recommendations

- Concerning last year's recommendations it is noted that some were partially or fully implemented as follows:
- Coverage of the whole subregion during joint acoustic surveys in 2013 was only achieved by Morocco. One national survey was conducted, and the Group agreed to hold a meeting of the Planning Group in October 2014 with a view to carrying out a coordinated survey in November/December.
- The presence of scientific observers on board industrial vessels was only possible for Dutch vessels.
- A CPUE series for the artisanal fishery in Mauritania was provided for a period of two years.
- The collection of 2014 data on catches, fishing effort and length frequencies by the Gambia is ongoing.
- The transmission of data to the Coordinator of the sub-group at least one month before the meeting to ensure that the analyses are ready for the meeting.

Recommendations for this year:

The Working Group maintains last year's recommendations which were not implemented in 2013.

Further, the Group makes the following new recommendations:

- Ensure homogenous sampling at the different landing sites of the artisanal fishery in the Gambia, Senegal and Mauritania. Provide quarterly data on catches and effort at each landing site as well as length frequencies.
- Ensure adequate sampling of sardinella in Zone C north of Cape Blanc.

4. HORSE MACKEREL

The exploitation is targeted at three species: the Atlantic horse mackerel (*Trachurus trachurus*), the Cunene horse mackerel (*Trachurus trecae*) and the false scad (*Caranx rhonchus*). Because the false scad is caught only as bycatch, results reported for this species will be limited to catch data and abundance indices obtained from the acoustic surveys.

4.1 Stock identity

This subject has been described during earlier meetings of the Working Group (FAO, 2001 and 2002). The Working Group considers that one stock exists for each of the species.

4.2 Fisheries

In Northwest Africa, the horse mackerel is exploited by vessels of very different lengths, ranging from the canoe, to the coastal purse seiner and to the large pelagic trawler of 120 m length. The exploitation of these species is thus carried out both by the industrial fleets, almost exclusively of foreign origin, and the national coastal and artisanal fisheries.

Considering that the fishery statistics provided by the different fleets do not separate the three species of horse mackerel, the Working Group agreed to apply the separation key based on the data provided by observers from the Mauritanian Institute of Oceanographic Research and Fisheries (*IMROP*) and data from Russian observers in Zone C. The separation key is distributed as follows:

- Zone C, north of Cape Blanc:
 - 58 percent *Trachurus trecae*, 42 percent *Trachurus trachurus*.
- Zone C, south of Cape Blanc:
 - 28 percent *T. Trachurus*, 71 percent *T. Trecae* and 1 percent *Caranx rhonchus*.

In 2012 and 2013, the two species of *Trachurus* (*Trachurus trachurus* and *Trachurus trecae*) contributed about 91 percent and 95 percent, respectively, of the total catch of horse mackerel.

Despite the withdrawal of the pelagic fleet from the Mauritanian zone at the end of 2012 and in the first half of 2013, the catches of horse mackerel remain the highest in this zone.

In 2013, horse mackerel catches in the sub-region declined slightly by 9 percent compared with 2012. The species *Trachurus trachurus* is mainly caught in Morocco (40 percent of the total catch of this species) and in Mauritania (60 percent). The species *Trachurus trecae* is fished mainly in Mauritania (51 percent) and in Morocco (Zone C) (42 percent) and in Senegal (7 percent) (Figure 4.2.1).

Total catches

The catch of the species considered has increased each year since 2003. In 2006, it dropped by 5 percent and in 2007 it increased again by 4 percent. In 2008, it increased by a further 29 percent from

432 700 to around 556 699 tonnes. In 2009, catches declined slightly by about 9 percent. A steep decline has been observed since 2010. In 2013, there was a 9 percent decline in the catch of horse mackerel following the withdrawal of the Russian fleets from the Mauritanian zone. Catch data for the three species of horse mackerel are presented by country for the whole subregion for the period 1990–2012 (Tables 4.2.1a, b and c).

The annual trends in catches of the three species of horse mackerel are shown in Figure 4.2.1.

In 2013, the decline in catches concerned the two species: *Trachurus trecae* (5 percent) and *Caranx rhonchus* (-50 percent). For *Trachurus trachurus*, an increase of 32 percent was recorded in comparison with 2012. This increase concerns in particular the Moroccan and Mauritanian zones.

The decline in catches over the entire series could be explained by the withdrawal of EU vessels from the Mauritanian zone at the end of April 2012 and Russian vessels from the Mauritanian zone in September 2012 and from Senegal in April.

Despite the low quantity of horse mackerels taken in the Mauritanian zone, a decrease in catches declared as anchovy in 2013 (around 2 500 tonnes) was observed. Various sources of information suggest that the main part of catches landed as ‘anchovy’ in Mauritania could in fact be juvenile horse mackerel that have been processed into fishmeal and hence are unidentifiable.

Fishing effort

The pelagic resources of Northwest Africa are being exploited by different fleets, and particularly by foreign vessels that have changed continuously over recent years.

In 2013, the industrial trawler fleets that were active in the Mauritanian zone were composed of:

- Vessels registered in Belize (5 percent of the total industrial effort in fishing days)
- Vessels operating under agreements with the European Union, including:
 - a Dutch fleet (targeting sardinella and catching horse mackerel as bycatch) (3 percent of the total effort in fishing days)
 - a Lithuanian fleet (17 percent of the total industrial fishing effort) and a Latvian fleet (11 percent of the fishing effort)
 - Polish vessels (4 percent)
- Russian and other vessels accounted for 21 percent of total effort

In the northern Moroccan zone (Cape Spartel-Cape Boujdor), the Atlantic horse mackerel (*Trachurus trachurus*) is exploited by a national fleet composed of purse seiners that target mainly the sardine and coastal trawlers which take horse mackerel only as bycatch.

In Zone C, the horse mackerels are targeted by RSW pelagic trawlers, coastal purse seiners and Russian pelagic trawlers operating under Morocco-Russia fishing agreements which worked for only one month in 2012 and 2013 and whose effort was more than 1 700 fishing days.

In Senegal, horse mackerel is taken mainly by an industrial fishery which ceased operating in 2012 and by the artisanal fishery that takes it as bycatch.

In 2013, fishing effort declined in the Mauritanian zone (Figure 4.2. 2).

Recent developments

In 2013, in Zone C north of Cape Blanc, the Russian fleet operated throughout the year under fishing agreements. Quantities fished increased for the two species of *Trachurus*.

The year 2013 was characterized by the absence of most vessels targeting small pelagics in the Mauritanian zone. The withdrawal of these vessels from April 2012 followed the introduction of new regulations for industrial fishing activities. The zone allocated to this fishery was extended to 20 nautical miles from the coast. Despite the review of zoning regulations (15 miles from the coast south of latitude 17°N), the foreign pelagic fleet was still absent from the zone during the first half of 2013, with the exception of six trawlers from Eastern Europe (Lithuania, Latvia and Poland) working under charter agreements. The first Dutch-type vessel “Atlantic Dawn” operating under the name “Annelies Ilena”, returned in July 2013.

The spatial length and age distribution of *Trachurus trachurus* shows some heterogeneity between the north and the south, particularly between the Zones A+B and Zone C north of Cape Blanc and the Mauritanian zone which may reflect either the different fishery strategies of the fleets or be an indication of the different positioning of the recruitment and adult zones which require more thorough analysis. Moreover, the absence of age classes 0 and 1 in the catches in Mauritanian waters needs to be explored.

4.3 Abundance indices

4.3.1 Catch per unit of effort

The industrial effort for both Mauritania and Morocco was updated for the year 2013 (Figure 4.2.2). Because of the length of the effort series and the importance of the catches in Mauritania, the CPUEs for each of the two *Trachurus* species have been based on the data for this zone.

This series shows that the CPUEs have increased slightly in 2013 for *Trachurus trachurus* and have declined for the Cunene horse mackerel (Figures 4.3.1a, b).

4.3.2 Acoustic surveys

Coordinated regional surveys

National surveys were conducted in the Moroccan zone in 2012 and 2013 by the research vessel AL AMIR MOULAY ABDELLAH. The results of the survey carried out in 2013 are presently being analyzed and were not available to the Working Group.

R/V ATLANTIDA

The acoustic survey usually carried out by R/V ATLANTIDA did not take place 2013.

For the recruitment assessment, a survey was conducted by the research vessel ATLANTIDA in November and December 2013 in Zone C north of Cape Blanc (Table 4.3.2).

National surveys

R/V AL AMIR MOULAY ABDELLAH

A national survey was conducted by R/V AL AMIR MOULAY ABDELLAH in the Moroccan zone in 2013. The results of this survey are not available.

R/V AL-AWAM

In 2013, no acoustic survey was conducted by the research vessel Al AWAM due to a technical fault since September 2012.

R/V ITAF DEME

No survey was carried out in the Senegambian zone in 2013.

4.4 Sampling of commercial fisheries

In 2013, as in the past, sampling intensity is given by quarter for the two main fleets (European Union and the Russian Federation) including also the results obtained from other industrial fleets in Morocco, Mauritania and Senegal (Tables 4.4.1, 4.4.2 and 4.4.3).

Sampling intensity

Trachurus trachurus

Sampling intensity in Morocco increased in Zone C from 6 samples per 1 000 in 2012 to 8 samples per 1 000 tonnes in 2013.

In the Mauritanian zone, sampling did not take place on board the Russian fleet in 2013 due to its absence. Sampling intensity of this species on board the EU vessels remains low (Tables 4.4.1, 4.4.2, and 4.4.3).

Age reading is carried out exclusively by Russian scientists for the two species of *Trachurus* in Zone C north of Cape Blanc.

Trachurus trecae

Sampling intensity of the catches north of Cape Blanc by the Russian fleet decreased from about 11 samples per 1 000 tonnes in 2012 to over 5 samples per 1 000 tonnes in 2013. Sampling did not take place in the Mauritanian zone. In Senegal, sampling intensity increased six-fold, from 8 samples per 1 000 tonnes in 2012 to more than 50 samples per 1 000 tonnes in 2013.

Caranx rhonchus

In 2013, sampling was conducted on this species in Zone C north of Cape Blanc with over 17 samples per 1 000 tonnes.

4.5 Biological data

Length frequencies of commercial catches

The length distributions obtained by the different Moroccan, Mauritanian and Russian sampling systems show that the distributions are not homogenous.

Trachurus trachurus

The length distributions of Atlantic horse mackerel taken from landings in the zone (A+B) show the presence of juvenile horse mackerel in 2013 (lengths below 20 cm). There is only one mode at 17 cm in the length distribution in this zone (Figure 4.5.1a).

In Zone C north and south of Cape Blanc, the length distribution of Atlantic horse mackerel collected by the observers showed a structure with a unimodal distribution at 23 cm in the north and at 26 cm in the south of Cape Blanc (Figure 4.5.1b).

Trachurus trecae

To the north of Cape Blanc, the length distribution of catches of Cunene horse mackerel (*T. trecae*) in 2013 ranged from 17 to 42 cm with the presence of three modes (22, 27 and 33 cm). South of Cape Blanc, the length distribution varied between 13 and 50 cm, with the presence of two modes at 26 and 36 cm (Figure 4.5.1c).

Caranx rhonchus

No samples were collected in the Senegalese-Mauritanian zone in 2013.

Length frequencies from the scientific surveys

R/V ATLANTIDA

R/V ATLANTIDA conducted only one acoustic survey in December 2013 in Zone C north of Cape Blanc. The results of this survey are being finalized.

R/V AL-AMIR MY ABDALLAH

An acoustic survey was carried out in 2013 in Zone C north of Cape Blanc. An assessment report is being prepared.

R/V AL-AWAM

No survey was conducted in 2013 by the research vessel Al-AWAM.

R/V ITAF DEME

This research vessel did not carry out a survey in the Senegalese zone in 2013.

4.6 Assessment

The Working Group made an analysis for the two main species of horse mackerel (*Trachurus trachurus* and *Trachurus trecae*).

Data quality

The exploratory analysis of the total catches by age (age-length key supplied by the Russian scientists) for each of the two species of horse mackerel from 1990 to 2013 was carried out by calculating correlation coefficients between the estimated catches at age of the same cohorts in successive years. The basic data used for *T. trachurus* are presented in Table 4.6.1 and for *T. trecae* in Table 4.6.2. The results indicate a weak correlation between catches of the same cohort (Table 4.6.3).

Table 4.6.3: Values of the correlation between estimated catches of consecutive age groups of the same horse mackerel cohorts in 2013

Ages	1–2	2–3	3–4	4–5	5–6	6–7	7–8
Species							
<i>Trachurus trachurus</i>	0.24	0.40	0.27	0.17	0.23	0.44	0.33
<i>Trachurus trecae</i>	0.32	0.43	0.40	0.43	0.1	0.01	0.01

The correlations between successive ages are too weak to allow the application of an analytical assessment method based on age despite a slight improvement in correlations between the ages of *T. trecae* from 4 to 5. As for previous years, the lack of appropriate age-length keys for all distribution

areas of these stocks is due to the difficulty in determining the age of the individuals and the weakness of efforts made for this purpose.

Methods

The Schaefer dynamic production model (1954), implemented on an Excel spreadsheet, was used to assess the stocks of the two *Trachurus* sp. species in the sub-region. This model was used to estimate the development of biomass and fishing mortality during the period 1991–2013. The Working Group then proceeded with a projection of abundance and catches over the following five years using different management scenarios and the same model implemented on a second spreadsheet (Appendix II).

Input data

The Working Group prepared the data needed for the application of the dynamic production model for the two species. Due to the absence of acoustic surveys in the Senegalese-Mauritanian zone, the assessment is based on the commercial CPUEs. For the Atlantic horse mackerel (*Trachurus trachurus*), the CPUE index used is that provided by the Russian scientists. This index is standardized in relation to a reference vessel (WG CECAF 2010). For the Cunene horse mackerel, the abundance index applied is based on the data from the Russian fleet operating in the Mauritanian Zone C. The possible effects of the environment are taken into consideration on the basis of the anomalies observed in certain years.

The initial parameter values (intrinsic growth rate [r] and carrying capacity of the ecosystem [k]) used in fitting the model are presented in Table 4.6.4.

Table 4.6.4: Initial parameter values

Species/abundance series	r per year	K (in thousands of tonnes)
<i>Trachurus trachurus</i>	0.4	800 000
<i>Trachurus trecae</i>	0.75	1 601 074

Results

Trachurus trachurus

The fit of the model using the Russian CPUE index is presented in Figure 4.6.3 and Table 4.6.5. The fit is satisfactory.

The results indicate that the current biomass is slightly below the target biomass $B_{0.1}$, and that the current fishing mortality is slightly lower than the fishing mortality $F_{0.1}$. Although the biomass levels have declined, the fishing effort is still below the sustainable level. These results show that the stock is fully exploited (Table 4.6.5).

Table 4.6.5: Summary of the current state of the stock and fishery of *Trachurus trachurus*

Stock/indices	$B_{cur}/B_{0.1}$	F_{cur}/F_{SYcur}	F_{cur}/F_{MSY}	$F_{cur}/F_{0.1}$
<i>Trachurus trachurus</i> / Russian CPUEs	79%	65%	74%	82%
$B_{cur}/B_{0.1}$:	Ratio between the estimated biomass for the last year of the series and the biomass corresponding to $F_{0.1}$.			
F_{cur}/F_{SYcur} :	Ratio between the observed fishing mortality coefficient for the last year of the series and that which would produce a sustainable catch at the current biomass level.			
F_{cur}/F_{MSY} :	Ratio between the observed fishing mortality coefficient for the last year of the series and that which would give a maximum sustainable yield over the long term.			
$F_{cur}/F_{0.1}$:	Ratio between the fishing mortality coefficient observed for the last year of the series and $F_{0.1}$.			

Trachurus trecae

The fit of the model based on the Russian CPUEs operating in Zone C south of Cape Blanc is presented in Figure 4.6.4b.

Current estimated biomass represents about a third of the $B_{0.1}$ biomass (30 percent). The current level of fishing effort is equal to 95 percent, the level that maintains the stock at a sustainable level. The current effort is higher (58 percent) than that producing maximum sustainable yield (F_{MSY}) and 76 percent above the fishing mortality at $F_{0.1}$ (Table 4.6.6). These results show that the stock of Cunene horse mackerel is overexploited.

Table 4.6.6: Summary of the state of the stock and fishery of *Trachurus trecae*

Stock/indices	$B_{cur}/B_{0.1}$	F_{cur}/F_{SYcur}	F_{cur}/F_{MSY}	$F_{cur}/F_{0.1}$
<i>Trachurus trecae</i> /Russian CPUEs	30%	95%	158%	176%
$B_{cur}/B_{0.1}$:	Ratio between the estimated biomass for the last year of the series and the biomass corresponding to $F_{0.1}$.			
F_{cur}/F_{SYcur} :	Ratio between the observed fishing mortality coefficient and that which would produce a sustainable catch at the current biomass level.			
F_{cur}/F_{MSY} :	Ratio between the observed fishing mortality coefficient for the last year of the series and that which would give a maximum sustainable yield over the long term.			
$F_{cur}/F_{0.1}$:	Ratio between the fishing mortality coefficient for the last year of the series and $F_{0.1}$.			

Discussion

For *Trachurus trachurus*, the fit of the model using the Russian CPUE indices indicates that the current biomass is below the biomass ($B_{0.1}$) and that the current fishing mortality is lower than the mortality $F_{0.1}$. The reduction in fishing effort in 2013 could considerably improve the stock situation. However, the estimated biomass level in 2012 was above that observed in 2012 which led the Working Group to maintain that the stock is fully exploited.

However, stocks were available in the Moroccan zone for the Moroccan fleet targeting sardine in Zone C. Catches of this species taken as bycatch increased considerably by 63 percent compared to 2012. This availability could be due to the withdrawal of Russian vessels since the application of the new zoning system in the Mauritanian zone.

For *Trachurus trecae* a reduction in catches and fishing effort is observed in 2013 (19 percent and 48 percent respectively). Despite this decrease, this stock is still overexploited. It should be noted that this species is also taken as an important bycatch by demersal fleets operating in the Mauritanian zone.

4.7 Projections

In order to provide different options for management, the Working Group made projections based on maintaining fishing effort at its current level in the same production model (*Status quo*).

The projections are applied to the assessment results obtained from the Russian CPUEs. The projections were carried out over the next five years (from 2013).

Trachurus trachurus

Scenario (*Status quo*): The projection based on the Russian CPUE abundance indices for the period 2012–2016 shows a significant increase in the catches and the abundance index in order to attain the sustainable level in 2016 (Figure 4.7.1a).

Trachurus trecae

Scenario (*Status quo*): When implementing this scenario, the catches will improve slightly in the first year and increase by about 11 percent until 2015. The biomass, which was around 60 percent of the reference value ($U_{0.1}$), would increase by less than 50 percent of the reference value (Figure 4.7.2).

4.8 Management recommendations

Despite the decrease in catches and the fishing effort in 2012 and 2013, the Cunene horse mackerel remains overexploited. Considering the multi-specific nature of these fisheries, the Working Group recommends not to exceed the 2011 effort level. The total catches of 2014 of the two species combined should not be above the average catch of the last three years of 260 000 tonnes.

4.9 Future research

Follow up of recommendations made in 2013

With respect to the seven research recommendations that were made by the Working Group in 2013, it was noted that not all of these have been implemented. However, some progress has been made on some recommendations. These concern the conduct of acoustic surveys throughout the sub-region where the research vessel Al Amir carried out a national acoustic survey in late November 2013. Certain biological parameters on the Atlantic horse mackerel were updated by researchers from INRH. The research vessel ATLANTIDA also carried out a recruitment survey in the Moroccan zone in December 2013. On the other hand, four other recommendations such as the proposal for a separation key between horse mackerel and anchovy juveniles for the Mauritanian zone, the revitalization of the Planning Group for joint surveys and the need to undertake detailed studies on the dynamics of horse mackerel stocks with the use of VMS data were not implemented in 2013.

The Working Group proposed that a meeting of the Planning Group be held in October 2014 with the same terms of reference.

Recommendations for 2014

The Working Group suggests the following research recommendations:

- Encourage biological studies on horse mackerel species to improve the quality of assessments and undertake structural analytical models;
- Standardize the abundance indices taking into consideration the effect of fishing “zones” and season;
- Continue the recruitment surveys;
- Ensure the presence of observers on board non-EU vessels.

5. CHUB MACKEREL

5.1 Stock identity

The Working Group maintained the assumption of two stocks of chub mackerel: the northern stock between Cape Boujdor and the north of Morocco in the Atlantic (Zones A+B), and the southern stock between Cape Boujdor and the south of Senegal (Zone C). However, owing to a lack of more information on migration and possible exchanges between the two stocks, the Working Group since its 2003 meeting has proceeded with a joint assessment of the two stocks in its general distribution area.

5.2 Fisheries

In Zones A+B and the northern zone (Tangiers–Cape Boujdor), the chub mackerel is exploited by Moroccan coastal purse seiners which mainly target sardine but which also catch chub mackerel depending on its availability. A fleet of Spanish purse seiners targeting anchovy also operated in the northern zone from April 2007 to November 2011. However, its landings of chub mackerel were low.

Part of the Moroccan coastal purse seiners also operate in the zone between Cape Boujdor and Cape Blanc as well as a Moroccan fleet of refrigerated sea water (RSW) vessels. In 2013, a number of Russian vessels operated throughout the year under the Morocco–Russia fishing agreement. The other foreign fleets that operated in this zone, notably the Ukrainian vessels, the trawlers operating under the Morocco–European Union fishing agreement and the vessels chartered by Moroccan operators, did not operate in 2013.

South of Cape Blanc, in the Mauritanian zone, pelagic trawlers from several countries (Russia, Ukraine, Poland, Lithuania, etc.) fish for mackerel on a seasonal basis. Chub mackerel is also taken as bycatch by EU vessels (Dutch type) that normally fish for other species. In 2012, the EU vessels withdrew from the zone in April owing to the new fishing regulations which bans all fishing activities less than 15 miles south of 17°05 N and 20 miles north of the parallel 19° 21, 00 N. The year 2013 was marked by the late return of the European fleet in July and the Russian fleet in December to Mauritanian waters after negotiations which led to a reduction in the fishing limit to 13 nautical miles.

The last fishing agreement between Mauritania and Senegal was renewed and 300 licences were granted to fishers from Saint Louis.

In the Gambia and Senegal, chub mackerel is considered as bycatch of the Senegalese artisanal fleet. In 2010, a Russian industrial fleet composed of three fishing vessels mainly targeting chub mackerel operated in Senegal in March. The number of Russian vessels increased to eight units before withdrawing in May 2011. The Russian fleet returned in December 2011 before again ending their activities in April 2012.

The catches taken in the Gambia come from artisanal and industrial fleets. However, these are very small (about 300 tonnes in 2011 and 123 tonnes in 2012). In 2013, no catches of chub mackerel were recorded.

Total catches

The annual trend in catches of *Scomber japonicus* by country for the period 1990–2013 is given in Table 5.2.1 and Figure 5.2.1.

Total catches in the northern fishery (north of Cape Boujdor) fluctuated between 10 000 tonnes and 37 000 tonnes over the period 1990–2003 with peaks in 1994 (37 000 tonnes), in 2000 (33 000 tonnes) and 2003 (34 000 tonnes). In 2004, catches exceeded 55 000 tonnes and continued increasing until 2008 when they reached 72 000 tonnes. The landings fell slightly to 52 000 tonnes in 2009 and then stabilized around this level until 2013 when 49 000 tonnes were recorded. From 2011,

the highest catches were taken in zone North between Cape Cantin and Cape Spartel, contrary to previous years when the highest catches were taken in Zone A. In 2013, the catches in Zone A stabilized around 16 000 tonnes for the period 2012–2013, while those in Zone B increased slightly from 10 000 tonnes in 2012 to 11 600 tonnes in 2013 (Table 5.2.1 and Figure 5.2.1).

Catches in Zone C (Cape Boujdor–Cape Blanc) where the trawlers often operate under fishing agreements with Russia and charters, increased progressively between 1993 and 1998 to reach a maximum of around 150 000 tonnes. After that, catches showed a continuous decline until 2002. This was due to the end of the above agreements and the departure of the Russian vessels in 1999, followed by the departure of the Ukrainian and other chartered vessels in 2001. Catches increased again in 2003 and showed an increasing trend until 2006 when over 100 000 tonnes were caught. Catches then fluctuated below 87 000 tonnes before increasing to reach the maximum value of the entire series (153 000 tonnes) in 2011. In 2012, catches decreased to 93 000 tonnes; this was due to the absence of EU vessels and the departure of Russian vessels between February and December because of the end of the Morocco-Russia fishing agreement.

In 2013, 176 000 tonnes of chub mackerel were caught in Zone C (Cape Bojador – Cape Blanc) of which 64 percent (113 000 tonnes) were taken by the Moroccan fleet composed of RSW vessels and coastal purse seiners, as against 36 percent by the Russian pelagic trawlers which returned to the Mauritanian waters in December 2012 under the Morocco-Russia fishing agreement.

In Mauritania, the total catch of chub mackerel have been fluctuating over the time period 1990–2013, showing an overall increasing trend since 2003. Peaks in catches were observed in 1996 (100 000 tonnes) and in 2002–2003 (100 000 tonnes and 130 000 tonnes respectively). Since then, catches fell sharply to 38 000 tonnes in 2005 and 33 000 tonnes in 2006. Catches increased in 2007 (80 000 tonnes) and fluctuated until 2012 when the catch again increased to 58 000 tonnes and then fell to 42 000 tonnes in 2013. This was mainly due to the departure of the EU fleet in April and the other foreign fleets in August 2012 and which only returned to Mauritania in 2013. The bulk of catches is taken by the Latvia-type EU pelagic trawler fleet with 68 percent, with about 30 percent or roughly 11 900 tonnes taken by the non-EU fleet (Table 5.2.1 and Figure 5.2.1).

In Senegal and the Gambia, chub mackerel is not a target species (only a bycatch). Catches over the time period 1990–2013 fluctuated between 3 000 tonnes and 25 000 tonnes showing a particularly upward trend between 2010 and 2012. In 2013, chub mackerel catches in this zone fell to 12 000 tonnes, constituting a decline of 51 percent compared to 2012. The overall trend in catches in Senegal is similar to that in Mauritania with high catches in the period 1996–1998, a peak of 14 000 tonnes in 2003, and maximum catches in 2012 (24 000 tonnes). In 2013, almost all the catches were taken by the artisanal fishery using the purse seine and gillnet. The Russian trawlers which accounted for a large part of the catches did not operate in 2013.

In the Gambia, most of the landings are attributable to the artisanal fishery. In 2012, catches of chub mackerel by the artisanal fishery were 123 tonnes. In 2013, no chub mackerel catches were recorded.

Since 1991, the trend in total chub mackerel catches for the whole sub-region has seen an overall increase over the time period. A period of high catches was observed in the 1995–1998 period reaching over 210 000 tonnes in 1997, after which catches fluctuated around an average value of 181 000 tonnes until 2006. Higher catches were observed in 2007 and 2008 (257 000 tonnes and 268 000 tonnes respectively), before decreasing to 225 000 tonnes in 2010. The catch in 2011 was 318 000 tonnes, the highest catch of the time series.

In 2012, the departure of all the fleets from almost all the countries at different periods in the year led to a sharp decrease in catches (227 000 tonnes), about 30 percent compared with 2011. Overall, an increase of 23 percent in captures occurred in the sub-region in 2013. The decrease in catches observed in Mauritania (late return of the European and Russian fleets) and in Senegal (withdrawal of the Russian fleet) were compensated by the Russian fleet in Morocco throughout the year 2013 and by

the substantial catches taken by the Moroccan purse seiners and pelagic trawlers in Zone C (Table 5.2.1 and Figure 5.2.1).

Fishing effort

Fishing effort of the Moroccan coastal purse seiners is expressed in number of positive trips. That of the pelagic trawlers in the different zones (i.e. RSW, Russian Federation, EU, Lithuania, non-EU, Senegal, industrial) is expressed in days at sea. The effort of the artisanal fishery in Senegal (encircling gillnet and purse seine) is expressed in days at sea. Given the multi-specific nature of the fishery, the nominal fishing effort for chub mackerel is the same as that described in the chapters on sardine, horse mackerel and sardinella, and thus the trends are not repeated here.

5.3 Abundance indices

5.3.1 Catch per unit of effort

The CPUE of the Moroccan purse seine fishery in Zone A+B and the standardized Russian CPUE is shown in Table 5.3.1 and Figure 5.3.1. The Russian CPUEs are calculated using the method described in the Working Group report of 2004 (FAO, 2004).

The CPUEs of the Moroccan purse seine fishery in the northern fishery show a sharp increase from 2002 to 2007, when a peak of 2.77 t/trip was observed. Since then the CPUEs have declined and these further decreased in 2012 (1.26 t/trip in 2011 and 1.08 t/trip in 2012). In 2013, there was a slight increase in CPUEs to around 1.3 t/trip.

The departure of the Russian fleet in 2012 gave rise to intense changes in its activities in the different countries in the sub-region. This particular situation had affected the calculation of the CPUE of this fleet formerly standardized for each year. In 2013, the Russian CPUE was estimated on the basis of a geometric average of monthly CPUEs available for the entire series from 1998 to 2011. It should be recalled that the Russian CPUE for 2012 would seem to be overestimated given that the Russian pelagic trawlers only operated for one month in Zone C north of Cape Blanc during this year.

The Russian standardized CPUE in tonnes/day RTMS has shown a general decreasing trend over the period albeit with fluctuations. In 2010 and 2011, the CPUEs have stayed around 42 tonnes/day RTMS (Table 5.3.1 and Figure 5.3.1). In 2012, there was a sharp rise in this index to the maximum value of the series.

In 2013, the standardized CPUE of the Russian fleet was 35 tonnes a day. The period 2012–2013 shows a reversal of trends in the CPUEs of the coastal purse seiners operating in the central Moroccan zone and the Russian standardized CPUEs.

5.3.2 Acoustic surveys

Coordinated national surveys

In 2013, no coordinated regional survey of small pelagic resources was conducted in the region.

In Morocco, the vessel Al Amir Moulay Abdallah carried out two acoustic surveys in autumn in its Atlantic coastal area: one in the central zone (Cape Cantin-Cape Boujdor) and another in the south (Cape Boujdor-Cape Blanc). The results of these surveys not being available to the Working Group, the acoustic biomass indices were updated for 2012. It should be noted that Morocco extended its acoustic surveys to a depth of 500 m to better assess the chub mackerel stock.

No acoustic survey was carried out in Mauritania, Senegal and the Gambia in 2013.

The biomass and abundance of chub mackerel were estimated during the coordinated regional survey in November–December 2010, carried out by the national research vessels of the region (R/V AL AMIR MOULAY ABDALLAH in Morocco and R/V AL-AWAM in Mauritania). No acoustic survey could be conducted in Senegal and the Gambia in 2010. The biomasses recorded were converted into R/V DR. FRIDTJOF NANSEN equivalents by applying the intercalibration coefficients between the national vessels and the Norwegian vessel. While waiting for new results of the analysis of the intercalibration, the Group decided to use the same conversion coefficients as used during the 2009 Working Group.

Between 1999 and 2005, the biomass of chub mackerel has shown an upward trend, from a minimum of 98 000 tonnes in 2000 to a maximum of 852 000 tonnes in 2005. It then fluctuated between 430 000 tonnes in 2006, 610 000 tonnes in 2007 and 2008 and 756 000 tonnes in 2009. In 2010, the biomass of chub mackerel dropped sharply to 285 000 tonnes, a decrease of 62 percent compared with the peak recorded in November 2009. In 2012, the estimated biomass in Morocco and in Zone C was 451 000 tonnes.

R/V ATLANTIDA

In 2013, the Russian vessel ATLANTIDA did not conduct any acoustic survey in the region contrary to 2012 when this vessel carried out a survey in Mauritania in November and Senegal in December.

The global estimated biomass of chub mackerel in 2012 in Mauritania and Senegal was 205 000 tonnes; 147 000 tonnes were estimated in Mauritania and 58 000 tonnes were estimated in Senegal.

In 2013, one recruitment survey was carried out in Zone C north of Cape Blanc.

Between 2003 and 2005, the class 0+ index stabilized at around 4 000 million recruits. The index fell in 2006 and 2007 and then recovered slightly to reach 2 840 million in 2009. The class 0+ index increased sharply to 7 712 million recruits in 2011. In 2013, north of Cape Blanc in Zone C, this index fell to 868 million recruits (Table 5.3.2 and Figure 5.3.2).

The 1+ class index was estimated at 2 756 million recruits in 2011, an improvement compared with its level in 2009 which was 2 335 million recruits. In 2013, it reached 737 million tonnes.

It is noteworthy that the indices for classes 0+ and 1+ of the year 2010 are estimated on the basis of the declines recorded between the series of these indices during the previous years and the upwelling indices in Cape Blanc, for the period of the year before the peak mackerel egg laying season.

Table 5.3.2: Abundance indices (in millions) of juvenile chub mackerel in the Central Eastern Atlantic region from the recruitment surveys by R/V ATLANTIDA

Year	Age classes	
	0+	1+
2003	4 538	1 024
2004	3 528	916
2005	4 344	1 403
2006	1 883	2 120
2007	1 233	569
2008	2 785	567
2009	2 840	2 335
2010	1 441	2 314
2011	7 712	2 756
2012	No survey	No survey
2013*	868	737

* Zone C north of Cape Blanc

5.4 Sampling of the commercial fisheries

Sampling intensity for 2013 is given in Table 5.4.1.

Morocco

In the region north of Cape Boujdor (Zones A+B), which is exploited by Moroccan coastal purse seiners, 130 samples comprising 6 319 individuals were taken in 2004, increasing to 262 samples comprising 16 679 individuals in 2008. In 2009 sampling decreased to 175 samples with 11 700 individuals and in 2010, sampling dropped sharply to only 89 samples comprising 4 682 individuals and to 109 samples with 5 466 individuals in 2011. In 2012, 161 samples comprising 7 171 individuals were taken from Zones A and B as against 115 samples comprising 6 272 individuals in 2013, a reduction of 45 samples.

Overall, in Zones A+B, sampling intensity in 2013 was around 4.1 samples per 1 000 tonnes, representing a decline of 2 samples per 1 000 tonnes compared with 2012 (6 samples per 1 000 tonnes).

Sampling intensity in Zone A was 6.6 samples per 1 000 tonnes in 2013, as against 8.5 samples per 1 000 tonnes in 2012. Sampling intensity in Zone B was 0.8 samples per 1 000 tonnes compared to 2 samples per 1 000 tonnes in 2012, a reduction of 50 percent.

For the southern fishery (between Cape Boujdor and Cape Blanc), 307 samples comprising 84 233 individuals were collected from the Russian fleet in 2013, compared to 35 samples comprising 7 979 individuals in 2012. In 2011, the number of samples collected in this zone by Russian trawlers was 143, comprising 42 754 individuals.

In 2013, the sampling intensity of chub mackerel was 5.5 samples per 1 000 tonnes, an increase of 112 percent compared with 2012.

In 2013, some samples were taken for biological studies in the north of Cape Blanc by Russian observers. The number of samples increased sharply in 2013 with 2 472 individuals sampled as against 366 individuals in 2012. This improvement can be explained by the activities of Russian trawlers which covered the whole of 2013 while in 2012, this fleet only operated in the first and fourth quarters.

Mauritania

In the Mauritanian fishery, sampling is carried out on board the pelagic trawlers by IMROP scientists and Russian observers.

In 2013, overall sampling intensity decreased compared with 2012 (5 samples per 1 000 tonnes) with a total of 60 samples taken comprising 786 individuals, representing a decline of 3 samples per 1 000 tonnes.

Sampling intensity has been declining since 2006. In 2011, sampling intensity was around 337 samples per 19 312 individuals and this went to 5 samples per 1 000 tonnes in 2012 and 3 samples per 1 000 tonnes in 2013.

Senegal

In Senegal, sampling is carried out on landings of the artisanal fleet and the Russian industrial fleet operating in Senegalese waters since 2010. In 2011, overall sampling intensity was 8.8 samples per 1 000 tonnes.

In 2013, sampling of chub mackerel landings by the Senegalese artisanal fishery was 9 samples (8 008 individuals) per 1 000 tonnes, an improvement of 6 samples per 1 000 tonnes compared to 2012.

5.5 Biological data

Length frequencies

Commercial catches

In Morocco, the length composition of mackerel catches in Zones A and B in 2013 was based on Moroccan data. In Zone C, the length composition was based on Moroccan, Russian data, data from Mauritanian observers and data from the Senegalese artisanal fishery. The length frequency distribution for mackerel was analyzed, for both the northern and southern stocks and compared with that for the period 2004 to 2013 (Figures 5.5.1a, b).

Lengths taken from the Moroccan purse seiners landings in Zones A+B in 2006 had a bimodal distribution with a main mode of young individuals at 12 cm and a secondary mode at 22 cm. Since 2007, the length structure was unimodal with a mode at 20 cm in 2007, 19 cm in 2008, 21 cm in 2009 and 21 cm in 2010 and two smaller modes at 17 cm and 18 cm in 2012. In 2013, the length distribution was bimodal with modes at 11 cm and 19 cm.

In the southern fishery, the length distribution of landings in 2006 was characterized by a main mode of 23 cm and also the presence of lengths reaching 46 cm. In 2007, three main modes were observed at 20, 24 and 30 cm. The presence of large fish, up to 42 cm, and the absence of fish of less than 17 cm were also observed. In 2008, the distribution was bimodal with modes at 22 cm and 24 cm and a range of lengths that was not as wide as that in the previous two years. In 2009, the distribution showed a main mode at 23 cm and a secondary mode at 30 cm with the presence of fish with maximum length of 41cm. In 2010, the length distribution was between 20 and 45 cm with a pronounced mode at 24 cm and a secondary mode at around 34 cm. In 2011, the length composition showed two modes, one at 14 cm and another at 25 cm. In 2012, the length composition showed the presence of two modes at 18 cm and 25 cm.

The year 2013 was marked by the catch of chub mackerel individuals with a demographic structure with several modes (13cm, 20cm, 33cm and 38cm). The dominant mode was at 20 cm which represents 18 percent of individuals taken in the southern zone.

Acoustic surveys

No new information on length distributions of mackerel from national surveys was available to the Working Group in 2013. However, the length distributions emanating from the survey conducted by the research vessel AL AMIR MOULAY ABDELLAH were updated for 2012.

The acoustic survey conducted by the research vessel AL AMIR MOULAY ABDELLAH in the autumn of 2012 north of Cape Bojador showed a unimodal structure for chub mackerel with a mode at 17 cm. In Zone C, north of Cape Blanc, the chub mackerel individuals had a mode at 18 cm with a length ranging from 15 to 24 cm.

The acoustic survey conducted by the research vessel ATLANTIDA in Mauritania and Senegal in 2012 showed a unimodal structure for chub mackerel with peak mode at 27 cm. The mackerel detected in Senegal showed a bimodal structure with modes between 23 cm and 26 cm.

Age composition

As in previous years, the age-length key for mackerel was obtained from Russian commercial samples in 2013. This key was then used to estimate the total and average weight by age for chub mackerel landed in the whole sub-region. The estimated age compositions and average weights by age in the northern and southern regions and for the whole sub-region have been updated and are shown in Tables 5.5.2a and 5.5.2b.

In general, the average weights by age group estimated for all ages increased in 2013 compared with 2012.

Growth parameters

The growth parameters and the coefficients of the length-weight relationship were calculated by the Length Frequency Data Analysis (LFDA) 0.5 programme using sampling data from Moroccan ports in 2013. These parameters are given in Table 5.5.3.

Table 5.5.3: Growth parameters of *Scomber japonicus*

	K/year	L_{inf} (cm)	t₀ year	a	b	R²
Zones A+B	0.3	33.3	-0.76	0.0077	3.0205	0.89

Maturity

The maturity ogives by age estimated from Russian data were those calculated for 2007 (Table 5.5.4).

Table 5.5.4: Percentage of mature individuals by age class of *Scomber japonicus*

Year/age	0	1	2	3	4	5	6+
1992–2005	0	0.2	0.8	1	1	1	1

5.6 Assessment

Assessment of data quality

The Working Group proceeded with an exploratory analysis of age data in order to test the possibility of age structured assessments to this species, using the length compositions of the different fleets and Russian age-length keys. The linear correlation coefficients calculated between the different age classes and those of the previous year are given in Table 5.6.1.

Table 5.6.1: Coefficient of the linear correlation between catches of consecutive ages of chub mackerel cohorts

Age group	1–2	2–3	3–4	4–5	5–6
Correlation coefficient in 2010	0.69	0.51	0.27	0.49	0.22
Correlation coefficient in 2011	0.62	0.45	0.26	0.40	0.21
Correlation coefficient in 2012	0.49	0.43	0.29	0.39	0.23
Correlation coefficient in 2013	0.49	0.43	0.28	0.40	0.22

In general, the correlation between the age classes in 2013 is the same as that in 2012 but lower than in previous years especially for ages below 3 years. The lower correlation is more pronounced in the young age-classes and is attributed to a change in the exploitation pattern in recent years, with reduced catches in the central part of the region (Zone C north of Cape Blanc and south of Cape Blanc) especially after the good recruitment in 2011, while the small fish are more abundant in the northern zone. On the other hand, catches increased in the southern part of Senegal with a predominance of large individuals.

Due to the observed lower correlation between the age classes, the Working Group considered that the data were not consistent enough to proceed with an assessment and a simulation of the stock using the analytic models Integrated Catch-at-age Analysis (ICA) (Patterson and Melvin, 1995) and Extended Survivors Analysis (XSA) (Shepherd, 1999).

Production model

The Schaefer dynamic production model implemented on an Excel spreadsheet was used for the assessment. Another Excel spreadsheet based on the same model was used to carry out catch and biomass projections for the next four years, following different management scenarios (Appendix II).

Input data

The catch data used by the Working Group were the total catch series of the whole sub-region for the period 1999–2013.

The biomass indices used in previous years for the model were the acoustic biomasses from the “Nansen series”, initiated by the R/V DR. FRIDTJOF NANSEN, which started in 1999 and were continued by the national research vessels. However, as no coordinated acoustic assessment surveys were carried out in 2013, no value for this index was available to the Working Group. Instead, the Group proceeded with the model run using the standardized Russian CPUEs. An average for the years 2011 and 2013 was used in 2012, as the 2012 index concerned only the month of December. Moreover, the CPUE series of the Moroccan coastal purse seiners operational in the central Moroccan zone was explored.

The parameters used for the carrying capacity K and the intrinsic growth rate r used as starting values for the models were the following:

Intrinsic growth rate r	0.60
Carrying capacity K (in thousands of tonnes)	1991

Results

The results from the fit of the Schaefer dynamic production model to the Russian CPUE series are shown in Figure 5.6.2, and Table 5. 6.2.

Table 5.6.2: Summary of the results from the fit of the global model for *Scomber japonicus*.

Mackerel stock/biomass index	$B_{cur}/B_{0.1}$	F_{cur}/F_{SYcur}	F_{cur}/F_{MSY}	$F_{cur}/F_{0.1}$
Russian CPUEs	83%	123%	133%	148%

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

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

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

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

The results show that the current stock biomass is 17 percent below the $B_{0.1}$ target biomass. The current level of exploitation is about 48 percent above $F_{0.1}$. These results show that the stock is overexploited.

Analytic models

The Group applied the two analytic models (ICA and XSA) by fitting the available data. Three sources were used to fit the age structured models (ICA and XSA): the CPUEs in tonnes/day RTMS (Russian), CPUEs in tonnes/fishing day of Moroccan coastal purse seiners operating in the central zone and recruitment indices (age 1) from recruitment surveys (Table 5.3.1 and Figure 5.3.1).

The Multi Fleet Deterministic Projection (MFDP) programme was used together with the XSA to explore the development of the chub mackerel stock. This programme is applied to the values obtained from the XSA model to make projections over two years (the current year and the next).

The recruitment considered for the projections is the average of the series (1992–2013) obtained from the XSA model.

Results

The fishing mortalities during the period 1992–2013 were recalculated using the XSA and ICA models. The results of the fit are given in Figures 5.6.3, 5.6.4.a, 5.6.4.b.

Table 5.6.2: Fishing mortalities by age group estimated by the ICA and XSA models

Age group	1	2	3	4	5
<i>ICA</i>	0.12	0.22	0.38	0.33	0.65
<i>XSA</i>	0.25	0.20	0.26	0.23	0.38

It shows that the fishing mortalities by age group are lower than the natural mortality $M=0.5/\text{year}$. The fishing effort is slightly higher than the target level.

Discussion

The fit by the Russian CPUEs for the 2013 was considered satisfactory by the Group for a stock assessment using the Schaefer dynamic production model.

Non-conclusive results were obtained by adjusting catches to the CPUE series of the Moroccan coastal purse seiners operational in the Moroccan central zone.

As regards the analytic model, the results indicated a better stock situation. However, to be consistent and be able to make a comparison with the previous year and as a precautionary measure, the results of the global model, using the Russian CPUEs, served as a basis for making management recommendations.

The model relating to the biomass and fishing effort was adopted while considering the uncertainties surrounding the data owing to the absence of coordinated acoustic surveys and the irregular sampling due to changes in fishing activities in the subregion.

The increase in chub mackerel catches in the sub-region, beyond the 257 000 tonnes recommended for 2012, and in view of the continued decrease in CPUEs since 2009 as well as the results of the dynamic global model, the mackerel stock is considered overexploited.

5.7 Projections

Projections from the production model

The Working Group made a projection of mackerel catches and biomass indices for the following five years using different scenarios. The results are shown in Figures 5.7.1.a and 5.7.1.b.

- Maintaining catches at their current level (status quo). This would lead to a decrease in biomass in 2014 compared with 2013. Such a decrease is maintained until the end of the projection series in 2017 (Figure 5.7.1.a).
- Reducing catches by 10 percent compared with the present level. This would lead to a decrease in the biomass in 2014 in comparison with 2013. Such a decrease is maintained until the end of the projection series in 2017 (Figure 5.7.1.b).

Projections from the analytic models

The projection carried out by the Multi Fleet Deterministic Projection (MFDP) programme indicates that in the short term, maintaining effort at its current level (2014) would not affect the biomass for next year.

5.8 Management recommendations

Considering the strong fluctuations in the fisheries in 2013 and the overexploitation obtained by the Schaefer dynamic production model and as a precaution, the Working Group reiterates its previous recommendation that the catches in 2014 should not exceed 257 000 tonnes in the whole subregion as a first step toward reaching a sustainable level.

5.9 Future research

Follow-up on the previous year's recommendations

- Only Morocco carried out a national acoustic survey in 2013. The Moroccan acoustic surveys were extended offshore (500 m in depth) in order to better assess the mackerel stock;
- No new information on stock identity was provided to the Working Group;
- An effort has already been made with regard to length frequencies, but this needs to be strengthened and extended to all fleets and for all quarters;
- The collection and reading of otoliths were continued by the Russian researchers. A system of age reading is being put in place by INRH in Morocco.

Future recommendations

Overall, little progress has been made in following up on last year's recommendations. The Working Group therefore decided to maintain the following:

- Reactivate and revitalize the Planning Group on acoustic surveys to cover the entire distribution area of the species and extend the acoustic surveys offshore to better assess the mackerel stock (as currently done in Morocco).
- Carry out studies on stock identity throughout the subregion.
- Explore other abundance indices to assess the mackerel stock.
- Strengthen and extend the biological sampling of mackerel to all fleets operating in the subregion and for all quarters.
- Enhance the collection and reading of otoliths to determine the age-length keys by fishery and/or by zone.
- Undertake a detailed analysis of the methods used.

6. ANCHOVY

6.1 Stock identity

In the absence of studies on the stock identity of this species, the Working Group considers all anchovy in the whole subregion to belong to a single stock.

6.2 Fisheries

In the Northwest region of Africa, anchovies are fished mainly in the northern zone and Zones A and B of Morocco and in Mauritania. In Morocco they are targeted by a Moroccan sardine trawler fleet. This species is not targeted by the industrial pelagic fishery in Mauritania, which takes it only as bycatch often processed into fishmeal.

Catches

Catches of anchovy by country are shown in Table 6.2.1 and Figure 6.2.1. In 2013, catches of anchovy in Morocco and Mauritania decreased by about 68 percent compared with 2012, from 115 000 tonnes to less than 38 000 tonnes. This sharp decline of around 96 percent was observed mainly in Mauritania following the ban on the production of fishmeal at sea and their declaration as anchovy in the logbooks. In Morocco, a drop of 33 percent, amounting to 17 000 tonnes was also observed in 2013 compared with 2012.

The largest catches of anchovy in the sub-region were recorded in Mauritania. They increased from 8 percent of the total catch in 1995 to more than 95 percent in 2003. In 2004 and 2005, catches decreased by 47 percent. In 2006 and 2007, catches increased again, before showing another decline in 2008 and 2009 followed by another increase in 2010 and 2011. Since 2012, they have declined sharply to less than 7 percent in 2013. In 2013, catches by the Russian and Ukrainian fleets fell by 95 percent compared to 2012 which can be explained by the application of the new Mauritanian regulations banning the production of fishmeal at sea which has already been declared as anchovy in the logbooks.

In Morocco, catches of anchovy in 2013 decreased by 33 percent compared with 2012. This decrease was mainly observed in Zone A of more than 17 000 tonnes, representing 60 percent and in the northern zone of around 34 000 tonnes, or 28 percent. However, catches in Zone B have increased since 2011 which was reflected in 2013 by an increase of about 3 200 tonnes, or 29 percent compared with their level in 2012.

Effort

Fishing effort of the trawlers and coastal purse seiners is directed not only at anchovy but at all small pelagic species in the two zones in Mauritania and Morocco.

Recent developments

In Mauritania, the European Union vessels did not operate in the first half of 2013 after the application of the fishing agreement which extends the fishing area for small pelagics beyond 20 nautical miles as well as the landing site at the port of Nouadhibou which has helped to reduce the false declarations of anchovy. No new developments were observed in the Moroccan zone.

6.3 Abundance indices

6.3.1 Catch per unit of effort

The CPUEs could not be calculated due to the absence of effort data for anchovy.

6.3.2 Acoustic surveys

Coordinated regional surveys

In 2012, no coordinated regional survey was carried out. Table 6.3.2 and Figure 6.3.2a show the biomass estimates of *Engraulis encrasicolus* in November (2000–2012) for Mauritania and Morocco obtained by the R/V DR.FRIDTJOF NANSEN and the national vessels converted since 2007.

Table 6.3.2: Estimated biomass of *Engraulis encrasicolus* in November (2000–2011) for Mauritania and Morocco obtained by R/V DR.FRIDTJOF NANSEN and the national vessels converted since 2007

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Mauritania	237	23	35	30	80	98	33	41	52	1	8	No survey	No survey	No survey
Morocco	115	8	36	30	80	55	41	145	74	52	135	158	61	NA
Total	352	31	71	60	160	153	74	186	126	53	143	158	61	–

R/V ATLANTIDA

In 2012, R/V ATLANTIDA carried out a recruitment survey in the subregion in November–December in the Moroccan zone (Agadir–Cap Blanc). The lengths of anchovies found during this survey ranged between 90 and 155 mm with a mode at 120 mm (Table 6.3.2b and Figure 6.3.2b).

National surveys

R/V AL AWAM

No surveys were conducted by this vessel in 2013 due to engine failure.

R/V AL AMIR MOULAY ABDALLAH

In 2013, this research vessel carried out one acoustic survey in Morocco in November and December. Due to the considerable time needed to process and analyze the data, the results of the abundance indices are still being finalized. During the survey in November 2012, the anchovy biomass was estimated at 56 000 tonnes between Cape Cantin – Cape Bojador and at 30 000 tonnes between Cape Bojador – Cape Blanc.

R/V ITAF DEME

No survey was conducted by this vessel in 2013.

6.4 Sampling of commercial fisheries

Sampling intensity of anchovy in commercial fisheries in Morocco in 2013 is shown in Table 6.4.1.

In Zone A, 172 samples were taken and 20 722 individuals measured in catches by the Moroccan sardine boats in 2013 which represents 15 samples per 1 000 tonnes as against 14 in 2012. To carry out the growth studies, 770 otoliths were collected for the age study of anchovy in this zone.

In Zone B, sampling intensity was doubled in 2013 in comparison with 2012. 26 samples were taken and 3 484 individuals measured, in addition to 20 otoliths taken for the age and growth study.

In Mauritania, no anchovies were found in the catches sampled in 2013.

6.5 Biological data

In 2013, the biological data available to the Group for anchovy were only those from the sampling of the commercial catches in Zones A and B in Morocco. In Zone A, the lengths of individuals ranged between 8.5 cm and 18 cm with a mode at 13 cm (Table 6.5.1). In Zone B, they varied from 6.5 to 16.5 cm with two modes at 10 and at 12 cm (Table 6.5.2).

6.6 Assessment

Methods

In 2013, the data available on the anchovy fishery in the sub-region were insufficient for the application of a global or production model. The Group therefore applied the yield-per-recruit model of Thomson and Bell and the LCA model. The two models used are described in Sparre and Venema (1996).

Input data

The input data are composed of length frequencies and length-weight ratios obtained from the northern zone, and Zones A and B in Morocco from 2011 to 2013. The growth parameters used in 2012 and 2013 were obtained from INRH during studies carried out in Zones A and B (Table 6.6.2). The natural mortality value of 1.5 a year was obtained from the thesis of Ibrahima Ba in Mauritania in 1988. As no sampling was done in the northern zone in 2013 a length frequency distribution of lengths between 9.5 and 16.5 cm, based on the total catch, was used.

In Zone A, the length frequencies were between 7 and 17 cm in 2011, 8 and 175 mm in 2012 and from 85 to 175 mm in 2013. In Zone B, anchovy lengths oscillated between 80 and 150 mm in 2011, 95 and 145 mm in 2012 and from 65 to 165 mm in 2013 (Table 6.6.1).

Taking into account the short lifespan of anchovy in the sub-region which does not exceed three years, a length frequency average from 2011 to 2013 was used to fit the LCA model.

Table 6.6.2: Growth parameters for *Engraulis encrasicolus* in Zones A+B in Morocco in 2013

Growth parameters			Length-weight ratio		
L_{∞} (cm)	K (per year)	t_0 (year)	a	b	r^2
18	1.39	-0.15	0.003	3.2928	0.9661

Results

The LCA model fit was done using a length frequency average over three years (2011, 2012 and 2013). The results indicate that the current fishing mortality (F_{cur}) is above the fishing mortality corresponding to $F_{0.1}$ (73 percent) (Figures 6.6.1&2). The results show that the anchovy stock is overexploited.

Discussion

As in previous sessions, the discussions of the Group dealt with the quality and availability of data on this species in the different fishing areas, in particular Mauritania, as well as the uncertainty about the existence of a single stock of anchovy in the sub-region. It should be noted that fishing for this species is highly dependent on its availability in the fishing area and on environmental factors. In view of its short lifespan of at most two years abundance also depends on recruitment variations.

6.7 Projection

The Working Group was unable to make any projections for the anchovy stock in the subregion because of the strong interannual variation in abundance and the short lifespan of this species.

6.8 Management recommendations

Anchovy (*Engraulis encrasicolus*) is considered overexploited. Availability of this species is highly dependent on environmental factors and it is exploited opportunistically. Catches thus vary considerably from year to year. The assessment was based on data from the zone North + A + B. The catch declined sharply from 2012 to 2013 and it is not known if the stock can even sustain the current catch level. It is recommended that the effort be maintained at a low level until the stock shows a recovery.

In the long term, the effort should be adjusted to the natural fluctuations in this stock.

6.9 Future research

Follow up on last year's recommendations

- The Group noted that the ban on processing of fishmeal at sea has led to an improvement in anchovy declarations in Mauritania.
- The Group found that the genetic studies recommended in 2012 have not been carried out. However, a study was underway in Morocco with the collection of otoliths.

In view of the importance of these recommendations, the Working Group reiterates the same recommendations made in 2013, as follows:

- Intensify sampling in the different segments of the anchovy fishery in the catches in Mauritania.
- Start genetic studies to identify the stock.

7. BONGA

7.1 Stock identity

The assumption that the West African bonga shad stock is a single stock was maintained by the Working Group. A detailed description of the stock is given in the 2007 report of the FAO Working Group. According to the synoptic presentation of biological data on the bonga shad by E. Charles Dominique (1982), the bongo shad (*Ethmalosa fimbriata*) is mainly concentrated in the Gambia, Mauritania and Senegal.

7.2 Fisheries

The Bongo shad is mainly exploited by the artisanal fisheries in the Gambia, Senegal and recently in Mauritania. It is mainly fished using the purse seine in Mauritania, and encircling gillnets in Senegal and the Gambia.

As in the last four years, the largest catch of bonga is found in Mauritania constituting about 79 percent of total catches of this species in the sub-region. The bonga fishery is a major source of feed for the new fishmeal factories in Nouadhibou and Nouakchott since 2008.

Catches

Table 7.2.1 and Figure 7.2.1 show the total catches of bonga in the sub-region.

The catch data series for bonga were complemented by 2013 data for Mauritania, Senegal and the Gambia. An analysis of total catches of bonga in the subregion shows that they have remained relatively stable over the period between 2009 and 2012, with a substantial and a slight increase between 2011 and 2013 in Mauritania and Senegal respectively. Prior to this period, catches declined by 49 000 tonnes in 2001 and by around 21 000 tonnes in 2006 (Figure 7.2.1). Overall, total catches in the sub-region have been increasing since 2008. Catches of bonga in the Gambia and Senegal have been on a downward trend since 2003 despite fluctuations in catch levels. A stable state of annual catch levels was observed in the Gambia in the last five years, whereas in Senegal the catches slightly oscillated, declining from 2010 by about 45 percent in 2011 and around 34 percent in 2012 before rising in 2013. However, in Mauritania, catches showed an upward trend from 2008 and increased by around 32 percent during the period 2007–2009 and by 70 percent between 2010 and 2013. This marked increase in bonga catches in Mauritania since 2009 has been attributed to the creation of several fishmeal factories of which 13 were operational in 2012 and 18 in 2013. Another 10 factories are currently under construction.

Fishing effort

The fishing effort data series have also been complemented by 2013 data for Mauritania, the Gambia and Senegal. Fishing effort for 2012 for the Gambia was updated during the 2014 Working Group. The artisanal fisheries targeting bonga use encircling gillnets in the Gambia and Senegal, but also the purse seiner in Mauritania. Overall effort on bonga in the subregion shows fluctuations throughout the period of the series with an upward trend. In Mauritania, the effort of the purse seine has shown a steady increase since 2008, from 2 501 trips in 2008 to 20 399 trips in 2013 with an increase of 72 percent between 2012 and 2013. In Senegal, an increase in fishing effort of around 5 000 trips was observed between 2012 and 2013. In the Gambia, fishing effort increased between 2011 and 2012 and since then a stabilization of effort has been observed. Effort data for the subregion are presented in Table 7.2.2 as number of fishing trips.

Recent developments

The marked increase in catches of bonga in Mauritania since 2009 has been attributed to the establishment of several fishmeal factories. The number of factories in operation increased from 13 in 2012 to 18 in 2013. Another ten factories are presently under construction in Nouadhibou (five of which are undergoing testing). Following this new configuration, systems for monitoring biological parameters of transformed species and statistical data on the operations of these factories have been put in place since 2010 in Mauritania.

In Senegal, the existence of the subregional market stimulates the production of bonga along the Petite Côte (Mbour and Joal). Many Malian, Guinean and Burkinabe fish traders obtain fresh supplies of bonga from the Petite Côte.

In the Gambia, a new mesh size (40 mm instead of 36 mm) and a new zoning system (9 nautical miles instead of 0.5 nautical miles off the coast) was applied in 2013 for the artisanal fishery.

7.3 Abundance indices

7.3.1 *Catch per unit of effort*

The CPUE estimate for 2013 was calculated on the basis of data provided by Mauritania, Senegal and the Gambia (Figure 7.3.1). For Senegal, the 2011 CPUE was recalculated based on updated catch and fishing effort data for 2011. In the Gambia in 2012, the CPUE estimate was revised after the 2012

effort was revised. The artisanal fishing industry targeting bonga in the Gambia and Senegal uses the same type of fishing crafts and nets (encircling gillnets) and hence compatible CPUEs. Overall, the CPUEs have been declining since 2001, from 1.76 tonnes per trip in 2001 to 0.82 tonnes in 2006 before increasing to 1.04 tonnes in 2009 and to 1.55 tonnes in 2011. In 2013, the CPUE in Senegal increased slightly compared to 2012 when the CPUE was almost zero. In the Gambia, the 2013 CPUE remained the same as in 2012.

The CPUEs from the Mauritanian artisanal fishery which uses the purse seine have been on the decline since 2009, from 12 tonnes per trip in 2009 to 7 tonnes per trip in 2012 and to 4 tonnes per trip in 2013 (Figure 7.3.1).

7.3.2 Acoustic surveys

Because of the distribution of bonga, with large concentrations in shallow waters of the estuary, acoustic surveys could not be carried out to estimate the standing biomass of this species.

7.4 Sampling of commercial fisheries

Sampling of bonga was carried out in Mauritania on the artisanal fishery landings in 2013. In all, 79 samples of 5 083 individuals were taken with sampling intensity of 1 sample per 1 000 tonnes.

In Senegal, 131 samples were taken and 12 273 individuals were measured with sampling intensity of 10 samples per 1 000 tonnes in 2013.

In the Gambia, a new monitoring and sampling strategy was adopted in the artisanal fishery sector, with the use of forms from January 2014. Compulsory sampling for biological parameters is carried out 8 days a month. The average catch is multiplied by the number of fishing days in the month in order to estimate the total monthly catches by species and fishing gear (Table 7.4.1).

7.5 Biological data

Length frequency data from commercial fisheries in Mauritania and Senegal were available to the Working Group in 2013. There was no biological data on length frequencies of bonga from the Gambia for 2013; hence the adoption of a new length frequency sampling programme in January 2014.

Figure 7.5.1 shows the length compositions of catches of *Ethmalosa fimbriata* in Senegal (2004–2013).

In Senegal, the length composition of artisanal catches in 2013 show a bimodal distribution. The first mode is at 36 cm and the second at 20 cm. It also shows a large number of individuals of length between 10 and 29 cm in the overall sample.

The length composition of catches of the Mauritanian artisanal fishery in 2013 shows two modes: a main mode at 33 cm and a second at 27 cm (Figure 7.5.2).

There was no survey data on *Ethmalosa fimbriata* in the sub-region in 2013.

7.6 Assessment

Methods

Due to unavailability of adequate data for the application of the dynamic production model, the length frequency series obtained from the Mauritanian artisanal fisheries and the Senegambian fisheries from

2008 to 2013 were used for the LCA and yield-per-recruit model of Thomson and Bell (Sparre and Venema, 1996).

Like last year, the Working Group decided to analyze the length compositions of catches in Mauritania, Senegal and the Gambia as being a single stock.

Input data

A length frequency average based on the total catch in the areas concerned was used. The extrapolation of length frequency data for Mauritania was revised in 2012. The growth and mortality parameters used (Table 7.6.1) in the two models were estimated by the Working Group based on the analysis of the modal progression using the FISAT II – Version 1.2.2 software (FAO-ICLARM Stock Assessment Tools) (FAO 2005). The parameters of the length-weight ratio used are derived from the FishBase data base.

Table 7.6.1: Growth parameters used for *Ethmalosa fimbriata*

Growth parameters			Length-weight ratio		M (per year)
L_{∞} (cm)	K (per year)	t_0 (year)	a	b	
40	0.46	-0.483	0.0120	3.098	0.4

Results

The results of the LCA and yield-per-recruit on the bonga stock were satisfactory (Figures 7.7.1 and 7.7.2).

For this stock, the results of the yield-per-recruit model of Thomson and Bell show that the current exploitation level (F_{current}) is above the precautionary exploitation level ($F_{0.1}$). The results of the model indicate that the bonga stock in the sub-region is overexploited. This is in keeping with the consecutive decline of the CPUEs of the artisanal fisheries targeting bonga in the sub-region and particularly in Mauritania.

However, the results of the LCA show that this level of exploitation mainly concerns the individuals of lengths between 23 and 34 cm which have suffered substantial fishing mortality.

Discussion

This model was achieved based on the existence of a single stock of bonga in the sub-region distributed between Mauritania, Senegal and the Gambia. However, the Working Group emphasized the lack of information needed to make assumptions on the stock identity of bonga in the sub-region and its geographical distribution as well as the paucity of biological data on the different fisheries. Accordingly, the results obtained from the analysis should be treated with caution.

7.7 Projections

The Working Group could not make projections for the bonga stock in the short term.

7.8 Management recommendations

Since the last assessment, the Working Group has noted an increase in bonga catches in the sub-region (Mauritania, Senegal and the Gambia). The Working Group recommends reducing the effort in comparison with the current level in order to reach a sustainable catch level. Further, the Working Group recommends that the mesh size of gillnets should be increased to prevent the capture of juvenile bonga fish.

7.9 Future research

The discussions on the three previous years' recommendations and the available data revealed that countries in the region have improved biological sampling intensity. The Gambia has since January 2014 initiated a new biological sampling system for artisanal fishery catches. Overall, the recommendations of the Working Group in 2013, concerning the biological monitoring strategy, especially the preparation of length frequency distribution series for bonga, have been implemented by Mauritania and Senegal.

The progress achieved should be consolidated in order to maintain the following recommendations:

- Develop a strategy in Mauritania, Senegal and the Gambia to monitor the biological data of bonga in the different fisheries taking into consideration the standardization of length measurements;
- Consolidate the biological sampling of bonga initiated in the Gambia in 2014 in order to have continuous length frequency data on this species;
- Review and complete the catch series and fishing effort on bonga in the subregion;
- Carry out studies on stock identity;
- Data on catches, fishing effort and length frequencies of bonga should be transmitted on an Excel spreadsheet by the representatives of countries in the subregion, to the Chairman of the Sub-Group at least two months before the next Working Group.

8. GENERAL CONCLUSIONS

Reference points and management advice

As for the previous years, the Working Group estimated the agreed reference points for management of the pelagic stocks in the region. When possible, the Group also made projections of future yields and stock status under different scenarios for future management measures. The management advice for the stocks is given in relation to the reference points and on the basis of the projections. The advice is intended to provide guidance to management on how to make the different stock develop in a direction where each stock is exploited at an optimum level. As far as possible, advice for each stock is given both in terms of effort and catch levels, however this year it was difficult to make catch level advice for some stocks given the many changes that have been observed in the various fisheries. Since most of the stocks are shared by two or more countries in the region, the Working Group strongly recommends the reinforcement of regional cooperation in research and management.

Recent developments

The decreasing trend in total catch observed since 2010 continued also in 2013. Total catches of the main small pelagic fish in the subregion in 2013 attained 2.1 million tonnes as compared to 2.19 million tonnes in 2012 and 2.44 million tonnes in 2011. Total catch of small pelagic fish for the period 1990–2013 has been fluctuating with an average of around 1.8 million tonnes while the average for the five last years was 2.3 million tonnes.

In 2012, the mean annual sea surface temperature SST was similar to that observed for 2011, although the SST in the last quarter was lower as compared the same period in 2011. The mean annual upwelling intensity was also comparable to 2011, although a lower upwelling intensity was observed for the third quarter of the year and a higher upwelling intensity was observed in the fourth quarter of the year compared to 2011. Positive anomalies of sea surface temperature were observed in the region for almost the whole of 2013. Short-term positive anomalies were only detected in June in zone C north of Cape Blanc. Stable negative anomalies appear in the same area in November prolonging until the end of the year. These observations indicate that 2013, in general, can be considered a “warm” year (IGOSS and survey data).

Main developments with regards to the fisheries relate to the departure of foreign industrial fleets from the sub-region at different times of the year in 2012, in particular in the northern part of the area, and the associated decline in industrial catches of all species. In 2013 some of these fleets returned (e.g. the Russian fleet operating in Zone C north of Cap Blanc).

Most of the European Union pelagic trawlers did not return to fish in Mauritanian waters, except for some vessels from the eastern EU countries fishing for horse-mackerel outside the new fishing limits. Only two Dutch trawlers returned for a short period. Non-EU trawlers which had left Mauritania in 2012 came back in small numbers in the second half of 2013. The extension of the fishing limit in 2012 has thus resulted in a decrease of industrial fishing effort. At the same time, the importance of the artisanal fishery continued to grow because of the expansion of the fishmeal industry. In 2013, 18 fishmeal factories were in operation in Nouadhibou. The amount of fish used for fishmeal increased to 300 000 tonnes in 2013, consisting mainly of *Sardinella* spp (72 percent) and Bonga (27 percent).

In Senegal the foreign industrial fleet only operated during the first quarter of 2012 (as compared to the whole year in 2011). In 2013 only one Senegalese industrial vessel was active, operating in the southern areas (Casamance) for 4 months only. The Senegalese artisanal fishery fishing in Mauritania under the fisheries agreement (300 licences) fished only 3–4 months despite having a licence for 1 year. In Senegal 5 fishmeal factories are in operation since many years.

In the Gambia, the demand for fresh *S.maderensis* by the rural communities due to availability and affordability has led to a shift in the artisanal fisheries, with an estimated 40 percent of fishermen previously exploiting bonga now exploiting the flat sardinella. Migratory fisherman mainly from Senegal increase in 2013, especially in the periods December to February and for festive seasons. Investments in refrigerator trucks transporting fresh small pelagics to the inland communities also saw an increase in 2013.

Assessments and data (models and surveys)

The dynamic production model is the main model tool used for the assessment of the stocks in this region. However, length composition from catches allow for alternative methods based on this information, and an LCA (Sparre and Venema, 1996) analysis was applied to some stocks such as anchovy and bonga. This year a length based model was also explored for round sardinella, and partly used as a basis for advice in the absence of appropriate abundance indices.

The application of age-based methods (ICA and XSA) has only been possible for the chub mackerel stock, using the information obtained from Russian scientists. However the exploratory analysis of the basic data indicate a decrease in consistency in the data as the correlation between age groups of the various year classes in recent years has been less significant. Explorative analysis using these methods was also done for Cunene horse mackerel and sardine, but the results are not yet suitable as the basis for providing advice. A thorough review of the application of age based methods considering the data available should be carried out, in particular for Chub mackerel, in order to assist the working group deciding if this should be the principle tool for assessing this stock. These models would generally however require improved biological sampling, some of which currently rely on expertise from outside the region.

Given the marked variability of environmental conditions in this region, the Working Group again stressed the need to study the effect of hydrographical and/or ecological variability in the region and its effects on stock dynamics and to explore possibilities to further develop the production model used to better account for these factors.

The main deficiency of biological data is reliable length and age data for most of the stocks. The study of age and growth, therefore, is a priority for the Working Group. There are data deficiencies concerning length composition of the landings and discards of the industrial fleets in Mauritania,

length distribution of catches in The Gambia, Senegal and Mauritania and age distribution of catches in Morocco. Given the importance of sardinella for the fishery in Senegal (and in the neighbouring countries), as last year, the Working Group considers it imperative that the sampling in Senegal is intensified at all major landing sites.

There are also still uncertainties with regards to fishery statistics. The assessments of the stocks and their exploitation depend strongly on the estimated levels of past and present catch. Unreliable catch data will impact directly on the quality and reliability of the assessment and recommendations made by the Group. Therefore these issues should be addressed with urgency and insistence.

Fisheries independent surveys have been the backbone of many of the assessments since the start of the FAO Working Group, however, since 2008 the regional acoustic surveys series covering the whole sub-region have been interrupted for several reasons. The Working Group stresses the importance of restarting the regular regional acoustic surveys of the pelagic stocks by the regional research vessels covering the complete distribution area of all the stocks. It is recommended that the planning group for the coordination of acoustic surveys should reconvene in October 2014.

The recruitment surveys are also very important for the management purposes of pelagic fisheries. The Working Group recommends the continuation of the recruitment surveys in the period November-January by the Russian research vessel and or national or other regional vessels.

State of stocks and fisheries

A summary of the assessments and management recommendations by the Working Group is presented below (see also Table 8.1):

Sardine in Zones A+B, show an increase in the acoustic abundance index for 2012 and an increase in the recruitment index for 2013 is also observed. The results of the production model show that the stock is now considered fully exploited, thus showing an improvement compared to the last assessment. The Working Group recommends that effort should not exceed the current level and that catches should not exceed 360 000 tonnes.

Sardine (*Sardina pilchardus*) in Zone C was still considered not fully exploited. In the absence of regional acoustic surveys, the stock was assessed using the survey index of the Moroccan Research Vessel Al-Amir, with the data up to 2012, the 2013 data not being available to the working group. The stock is influenced by environmental factors and shows fluctuations independent of fishing. Considering the observed decreasing trend in biomass since 2007, the total catch should be adjusted according to observed natural changes in the stock. The stock structure and abundance should be closely monitored by fishery independent methods covering the complete distribution area.

The assessment of sardinella (*S. aurita*, *S. maderensis* and *Sardinella* spp.) continued a challenge to the working group. Due to the absence of regional acoustic estimates for recent years and the deterioration of the available CPUE series, the production model traditionally applied could not be used. However improved length frequency data allowed for the exploration of applying a Length Cohort Analysis (Sparre et Venema, 1996), using 2012 and 2013 data from the sub-region and a Yield-per-Recruit Analysis. This analysis was done on round sardinella. Similarly to recent years, the results indicate that the stock is overexploited. The working group further notes a reduction in catches in 2013, however as a precautionary approach, the Working Group retains its recommendation of previous years to reduce fishing effort for all fleet segments. The Working Group could not make a catch recommendation as at present it does not dispose an adequate index of abundance and is unable to predict future recruitment.

The results of the assessments showed no changes in the status of the horse mackerel species as compared to the assessment in 2013. The Cunene horse mackerel (*Trachurus trecae*) remains overexploited, despite the reduction in catch and effort observed in 2012 and 2013. The Atlantic horse

mackerel (*Trachurus trachurus*) is considered fully exploited. Given the mixed nature of this fishery, the working group maintains its recommendation not to exceed the effort level of 2011 and that the 2014 total catches of the two species should not exceed the average of the three last years (260 000 tonnes).

The assessment of Chub mackerel (*Scomber japonicus*), using the production model and the abundance series traditionally used (Russia), indicate that Chub mackerel is now overexploited. Catches in 2014 increased as compared to 2013, and was higher than those recommended by the working group in 2013. The Working group continues to explore the use of alternative methods applying analytical assessment using age-disaggregated data such as ICA and XSA. The methods applied need to be reviewed to decide on which model would be most appropriate as a basis for fishery advice. The Working Group reiterate last year's recommendation that the catch should not exceed a level of around 257 000 tonnes in 2014 as a first steps towards attaining a sustainable level.

Anchovy (*Engraulis encrasicolus*) is considered overexploited. The availability of this species is highly dependent on environmental factors and it is fished opportunistically. Catches therefore vary widely from year to year. The catch decreased considerably from 2012 – 2013, but it is unknown whether the stock can sustain even the current catch level. It is recommended that effort is kept low until the stock has shown recovery. On the long term the effort should be adjusted according to the natural fluctuations in this stock.

As in 2013, the results from the assessment indicate that Bonga (*Ethmalosa fimbriata*) is overexploited at the subregional level. An increase of catches is observed for 2013 as compared to 2012. The Working Group recommends that effort should be decreased as compared to current levels to regain a catch level that can ensure sustainability. Furthermore the working group recommends that in fisheries using gillnets the mesh size should be increased to allow young fish to escape.

Table 8.1: Summary of the assessments and management recommendations by the 2014 Working Group

Stock	Last year–2013– catch in 1 000 tonnes (2009–2013 avg.)	* $B_{cur}/B_{0.1}$	* $F_{cur}/F_{0.1}$	Assessment	Management recommendations
Sardine <i>S. pilchardus</i> Zone A+B	354 (441)	89%	83%	Fully exploited (2012)	The stock has decreased in recent years, but there is an increase in the abundance index for 2012. An increase in the recruitment index for 2013 is also observed. The Working Group recommends that effort should not exceed current level and that catches should not exceed 360 000 tonnes.
Sardine** <i>S. pilchardus</i> Zone C	349 (372)	101%	71%	Not fully exploited (20112)	The stock is influenced by environmental factors and shows fluctuations independent of fishing. Considering the observed decreasing trend in biomass since 2007, the total catch should be adjusted according to observed natural changes in the stock. The stock structure and abundance should be closely monitored by fishery independent methods covering the complete distribution area. In 2012 and 2013 only Morocco conducted an acoustic survey.
Sardinella** <i>S. aurita</i> <i>S. maderensis</i> <i>Sardinella</i> spp. Whole subregion	457 (551) 206 (156) 663 (707)	- - -	222% (LCA- Y/R) - -	Overexploited	The working group notes that in the absence of acoustic estimates for recent years and the deterioration of CPUE series the production model traditionally applied could not be used. However given the improved length frequency data an LCA model was applied. The results indicate that the stock is overexploited. The working group further notes a reduction in catches in 2013. As a precautionary approach, the Working Group retains its recommendation of previous years to reduce fishing effort for all fleet segments. The Working Group could not make a catch recommendation as at present it does not dispose an adequate index of abundance and is unable to predict future recruitment.
Horse mackerel <i>T. trachurus</i> <i>T. trecae</i> Whole subregion	86 (89) 140 (254)	79% 30%	82% 176%	<i>T. trachurus</i> fully exploited and <i>T. trecae</i> are overexploited.	Despite the reduction in catch and effort observed in 2012 and 2013, <i>T. trecae</i> remains overexploited. Given the mixed nature of this fishery, the working group maintains its recommendation not to exceed the effort level of 2011 and that the 2014 total catches of the two species should not exceed the average of the three last years (260 000 tonnes).
Chub mackerel <i>Scomber japonicus</i> Whole subregion	278 (259)	83%	148%	Over exploited	The Working Group reiterate last year's recommendation not to exceed a level of around 257 000 tonnes in 2014 as a first steps towards attaining a sustainable level

Table 8.1 (cont.): Summary of the assessments and management recommendations by the 2014 Working Group

Stock	Last year–2013–catch in 1 000 tonnes (2009–2013 avg.)	* $B_{cur}/B_{0.1}$	* $F_{cur}/F_{0.1}$	Assessment	Management recommendations
Anchovy <i>Engraulis encrasicolus</i> Whole subregion	37 (113)***	NA	137% (LCA-Y/R)	Over exploited	The results of the model indicate that the species is overexploited. It is unknown whether the stock can sustain even the current catch level. The availability of this species is highly dependent on environmental factors and is fished opportunistically. It is recommended that effort is kept low until the stock has recovered. Assessment was carried out on information from Zone North +A+B nevertheless, the Working Group recommends that current effort should be reduced and on the long term be adjusted according to the natural fluctuations in this stock.
Bonga <i>Ethmalosa fimbriata</i> Whole sub-region	115 (67)	NA -	143% (LCA-Y/R)	Overexploited	The working group notes the increase of catches of this species since the last assessment. The Working Group recommends that effort should be decreased as compared to current levels for bonga to regain a catch level that can ensure sustainability. Furthermore the working group recommends that in fisheries using gillnets the mesh size should be increased to allow young fish to escape.

*All advice is based on the results of the production model, unless otherwise indicated.

**Assessment relates to 2011 as the data available did not allow for an assessment up to 2012

*** Catches of anchovy in Mauritania before 2013 (1997–2012) is believed to include also small horse mackerel. See Chapter 6 of the Working Group report for details.

9. FUTURE RESEARCH

The Working Group recommends that the research areas identified previously should be pursued in 2013/2014. The Working Group made the following recommendations:

1. The assessment of small pelagics is critically dependent on the quality of the acoustic estimates. The absence of acoustic surveys in recent years has not made it possible to update assessments by the global model on certain stocks, particularly those of sardinella. Acoustic surveys and related activities, such as coordination between countries and intercalibration, should be continued to maintain and improve the time series. It is, therefore, strongly recommended that the coordinated surveys conducted during the last quarter of each year should be resumed and that the Planning Group for the Coordination of Acoustic Surveys should meet in October 2014.
2. The recurrent problems for the Senegalese vessel to participate in acoustic surveys were noted with great concern and the Working Group urges Senegal to find a solution to ensure complete coverage of the main shared small pelagic stocks in the future.
3. The recruitment surveys for horse mackerel, chub mackerel and sardine carried out by the Russians should be continued and have to cover the whole subregion and research vessels of countries should be encouraged to conduct recruitment surveys for all the species studied including sardinella.
4. It is essential to improve commercial and biological sampling by increasing the number and size of samples and to ensure that all size ranges and fleet segments are covered at all landing sites throughout the year. Each country and each subgroup must ensure that length composition of the catch and surveys is organised in a way exploitable by the Working Group before the next meeting.
5. Studies should be undertaken on stock identity and migration, among other things, by labelling and learning from the experiences of other regions.

6. Work needs to be strengthened on age reading of sardine, sardinella, horse mackerel and chub mackerel through regular sampling and reading of all size classes throughout the year and stimulation of regional exchanges of samples and results.
7. The development and improvement of assessment methods should be continued, including the integration of environmental aspects. The version of the production model used by the Working Group should be developed, including other versions of the production functions, multiple abundance indices and uncertainty estimates as well as other methods. An independent scientific review of the work of the Working Group should be carried out in order to give guidance/recommendations on future work including the methods applied.

1. INTRODUCTION

La quatorzième réunion du Groupe de travail de la FAO sur l'évaluation des principales espèces de petits pélagiques au large de l'Afrique nord-occidentale s'est tenue à Banjul (Gambie) du 19 au 24 mai 2014. L'objectif général du Group de travail est d'évaluer l'état des ressources en petits pélagiques en Afrique nord-occidentale et de formuler des recommandations relatives à la gestion des pêches et aux options d'exploitation visant à assurer une utilisation optimale et durable des ressources en petits pélagiques pour le plus grand bénéfice des pays côtiers.

Les espèces évaluées par le Groupe de travail sont la sardine (*Sardina pilchardus*), les sardinelles (*Sardinella aurita* et *Sardinella maderensis*), les chinchards (*Trachurus trecae*, *Trachurus trachurus* et *Caranx rhonchus*), le maquereau (*Scomber japonicus*), l'ethmalose (*Ethmalosa fimbriata*) et l'anchois (*Engraulis encrasicolus*) dans la région située entre la frontière sud du Sénégal et la frontière Atlantique nord du Maroc.

La réunion a été financée par les pays de la région. Elle a été organisée par la FAO en collaboration avec le Département des pêches de la Gambie. Cette dernière a financé les frais de la réunion ainsi que son organisation logistique. Tous les frais relatifs aux participants ont été pris en charge par les organisations respectives. En tout, dix-sept scientifiques de six pays et de la FAO ont participé à la réunion. Le Président du groupe était Birane Sambe du projet Protection du grand écosystème marin du courant des Canaries (CCLME).

1.1 Termes de référence

Les termes de reference du Groupe de travail étaient les suivants :

1ère partie: du 5 au 18 mai – Communication via internet Part 1: 5-18 May – Internet communication

Semaine du 5 au 11 mai

1. Mise à jour de la base de données existante – Mise à jour des données de capture, d'effort, d'intensité d'échantillonnage et biologiques à partir des bases de données nationales et des campagnes,
2. Analyse des données de capture, d'effort et biologiques de la période 1990-2013 et si possible de la période précédente.

Semaine du 12 au 18 mai

3. Finalisation de la section du rapport sur les pêches et sur les tendances observées (sous-sections 1 à 5 sur les différentes espèces)
4. Examen des difficultés rencontrées en ce qui concerne l'évaluation

2ème partie: du 19 au 24 mai à Banjul, (la Gambie) Part 2: 19-24 May, Banjul, The Gambia

5. Examen des activités de recherche menées en 2013/2014 suivant les recommandations formulées par le Groupe de travail en 2013. Présentation des documents de travail.
6. Présentation des rapports sur les campagnes acoustiques menées en octobre-décembre 2013 et des campagnes réalisées avec des navires de recherche d'autres pays.
7. Présentation du rapport du Groupe de planification pour la coordination des campagnes acoustiques.
8. Rapport sur les progrès réalisés en ce qui concerne la lecture d'âge dans la région. Examen des données actualisées de capture, d'effort et biologiques et des chapitres finalisés au moyen des échanges via Internet.
9. Examen des méthodes d'évaluation, y compris de nouvelles méthodes et de nouvelles approches éventuelles.

10. Mises à jour des évaluations et des projections sur les stocks de sardine, de sardinelles, de chinchards, de maquereau, d'ethmalose et d'anchois.
11. Formuler des recommandations de gestion

1.2 Participants

Abdelkerim Souleymane	IMROP
Cheikh Baye Braham	IMROP
Dede Chemra	IMROP
Ad Corten	Pays Bas
Ahmed Sidi Sadegh	IMROP
Ahmedou Mohamed Abdi	IMROP
Ana Caramelo	FAO
Hamid Chfiri	INRH- AgadirFD.
Ebou Mass Mbye	La Gambie
Sid'Ahmed Baibbat	INRH-Layoune
Jilali Bensbai	INRH-Casablanca
Fambaye Ngom Sow	CRODT
Birane Sambe (Président)	FAO
Merete Tandstad	FAO
Nikolay Timoshenko	AtlantNIRO
Reidar Toresen	IMR

Les noms et les adresses de tous les participants sont fournis dans l'Annexe I.

1.3 Définition de la zone de travail

La zone de travail est délimitée par les eaux de l'océan Atlantique situées entre la frontière sud du Sénégal et le nord du Maroc.

1.4 Structure du rapport

La structure du présent rapport du Groupe de travail est la même que celle du précédent (FAO, 2013). Comme pour les années précédentes, un chapitre particulier est consacré à chacune des principales espèces (sardine, sardinelles, chinchards, maquereau, ethmalose et anchois). Pour chaque espèce, des informations sont fournies sur l'identité du stock, les pêcheries, les indices d'abondance, l'échantillonnage, les données biologiques, l'évaluation, les projections, les recommandations de gestion et la recherche future.

1.5 Suivi des recommandations 2013 du Groupe de travail relatives aux recherches futures

Seulement quelques recommandations formulées l'année dernière ont été suivies, alors qu'elles sont essentielles pour l'amélioration des évaluations des stocks par le Groupe de travail. Aucune campagne régionale coordonnée avec les navires de recherche locaux n'a été effectuée en octobre-décembre ces dernières années. Seul le Maroc a poursuivi ses campagnes, mais les résultats de la campagne de 2013 ne sont pas encore disponibles. La dernière campagne de recrutement a été réalisée en novembre-décembre 2013 par le navire de recherche russe ATLANTIDA.

L'intensité d'échantillonnage dans la région a été améliorée au niveau de la pêche artisanale au Sénégal. L'objectif de couvrir toutes les flottilles et tous les trimestres n'a pas encore été atteint mais il est nécessaire de poursuivre cet effort. S'agissant de la lecture d'âge des principales espèces, seule la Russie réalise ce genre d'activité de façon régulière.

On a de nouveau insisté sur l'importance de préparer et d'envoyer les données nécessaires aux différents coordinateurs avant la réunion du Groupe de travail. En 2014, bien que la plupart des pays

aient envoyé les données avant la réunion, elles n'étaient pas toujours complètes et donc il n'a pas été possible d'effectuer tous les travaux préparatoires avant la réunion. Il est donc nécessaire de renforcer davantage ces préparatifs pour la prochaine réunion.

Les domaines de recherche prioritaires pour 2014/2015 sont indiqués au chapitre 9 et les recommandations relatives à chaque espèce sont reportées dans les chapitres qui leur sont consacrés.

1.6 Vue d'ensemble des débarquements

Le tableau 1.6.1 et la Figure 1.6.1a présentent les prises par pays des principales espèces de petits pélagiques étudiées par le Groupe de travail de 1990 à 2013.

La tendance à la baisse du total des captures observée du 2010 à 2011 a continué en 2013. Les captures totales des principales espèces de petits pélagiques dans la sous-région ont diminué de 2012 à 2013, passant d'environ 2,2 millions de tonnes en 2012 à 2,1 millions de tonnes en 2013, soit une diminution de 7 pour cent. La capture totale de petits pélagiques au cours de la période 1990-2013 a fluctué avec une moyenne de 1,8 millions de tonnes environ alors que la moyenne au cours des cinq dernières années est de 2,3 millions de tonnes.

La sardine (*Sardina pilchardus*) domine les prises des principales espèces de petits pélagiques, en constituant environ 35 pour cent de la capture totale en 2013. On a observé une diminution de l'ordre de 6 pour cent des captures totales de cette espèce qui sont passées de 761 000 tonnes en 2012 à 714 000 tonnes en 2013.

L'autre espèce qui domine c'est *Sardinella* spp. qui représentait 32 pour cent de la capture totale des principales espèces de petits pélagiques en 2013 avec 23 pour cent de sardinelle ronde (*Sardinella aurita*) et 10 pour cent de sardinelle plate (*Sardinella maderensis*). La sardinelle ronde est la deuxième espèce la plus importante en termes de captures. Depuis 2006, les prises de sardinelle ronde ont connu une tendance générale à la hausse, mais les prises ont diminué de 611 000 tonnes en 2012 à 458 000 tonnes en 2013, soit une baisse de 25 pour cent. La moyenne des captures de sardinelle ronde au cours des cinq dernières années a été d'environ 538 000 tonnes. En 2013, les captures de sardinelle plate (*Sardinella maderensis*) étaient de 203 000 tonnes par rapport à 157 000 tonnes en 2012, soit une augmentation de 29 pour cent. Ces cinq dernières années, la moyenne des captures de cette espèce est de 154 000 tonnes.

Le chinchard du Cunène (*Trachurus trecae*) est l'espèce de chinchard la plus importante dans les captures. Il représente environ 7 pour cent (135 000 tonnes à peu près) des captures totales des principales espèces de petits pélagiques en 2013. Cela représente une baisse d'environ 22 pour cent par rapport à 2012, quand le total des captures a été estimé à 173 000 tonnes. La moyenne annuelle des captures de cette espèce au cours des cinq dernières années a été estimée à 253 000 tonnes. Les captures de cette espèce fluctuent au cours de la série chronologique avec une tendance décroissante globale pendant les quatre dernières années. Environ 86 000 tonnes de chinchard blanc (*Trachurus trachurus*) ont été débarquées en 2013, par rapport à 59 000 tonnes en 2012, soit une augmentation de 48 pour cent. La moyenne des débarquements du chinchard blanc au cours des cinq dernières années a été estimée à 99 000 tonnes. Pour la troisième espèce de ce groupe, le chinchard jaune (*Caranx rhonchus*), on a observé aussi une baisse des captures totales entre 2012 et 2013, d'environ respectivement 23 000 tonnes et 12 000 tonnes, ce qui représente une réduction de 49 pour cent environ.

Ces dix dernières années, les prises de maquereau (*Scomber japonicus*) sont orientées à la hausse, passant d'environ 137 000 tonnes en 2002 à 322 000 tonnes en 2011, année des captures les plus élevées de la série chronologique. Les captures sont estimées à 278 000 tonnes en 2013. La moyenne des captures au cours de la période 1990–2013 a été estimée à 176 000 tonnes environ, alors que la moyenne des captures des cinq dernières années est de 259 000 tonnes. En 2013, les captures de maquereau représentaient 14 pour cent des captures totales de petits pélagiques.

Le total des captures d'anchois (*Engraulis encrasicolus*) est de 37 000 tonnes environ en 2013, ce qui représente une baisse de 150 000 tonnes en 2011 à 115 000 tonnes en 2012. Ces cinq dernières années (2009-2013) les captures de cette espèce ont fluctué, et la moyenne des captures d'anchois était de 114 000 tonnes environ.

En 2013, les prises de bonga (*Ethmalosa fimbriata*) représentent 6 pour cent environ du total des captures des principaux petits pélagiques dans la sous-région. Elles ont augmenté de 84 pour cent, passant de 62 000 tonnes en 2012 à environ 115 000 tonnes en 2013. Ces cinq dernières années, la moyenne des captures de bonga était de 67 000 tonnes et la tendance globale depuis 2008, sauf pour l'année 2011, montre une augmentation rapide au cours de cette période.

Maroc

Au Maroc, la sardine (*S. pilchardus*) est l'espèce dominante des prises constituant environ 69 pour cent de la capture totale de petits pélagiques. Les captures de cette espèce ont fluctué au cours de la série chronologique, avec une prise moyenne d'environ 691 000 tonnes (1990-2013). Les captures en 2013 étaient de 691 000 tonnes, une augmentation de 2 pour cent par rapport à 2012 (677 000 tonnes) (Figure 1.6.1b). Au cours des cinq dernières années (2009–2013) la capture moyenne de sardine était près de 713 000 tonnes. Sardine (*S. pilchardus*) is the dominant small pelagic species.

Ces dernières années, les prises de maquereau (*S. japonicus*) ont également fluctué au cours de la série chronologique en général. Les captures totales en 2013 étaient d'environ 225 000 tonnes, soit une augmentation de 202 000 tonnes en 2011 et de 144 000 tonnes en 2012. La capture moyenne de cette espèce au cours des cinq dernières années est de 181 000 tonnes par rapport à 114 000 tonnes pendant la période 1990-2013.

Depuis la fin des années 1990, les prises de sardinelle ronde (*S. aurita*) ont fluctué avec une augmentation du total des captures qui est passé de 1 400 tonnes en 2004 à 85 000 tonnes en 2011, suivi d'une légère baisse à 73 000 tonnes en 2012 et une augmentation de 8 pour cent en 2013 (la capture en 2013 était estimée à 94 000 tonnes).

Le chinchard d'Europe (*T. trachurus*) et le chinchard du Cunène (*T. trecae*) constituent respectivement 5 et 3 pour cent environ des captures des principales espèces de petits pélagiques. Les prises de chinchard d'Europe ont augmenté ces dernières années, passant de 25 000 tonnes en 2011 à 33 000 tonnes en 2012 et à 53 000 tonnes en 2013. Les captures de chinchard du Cunène étaient très minimales en 2012 (seulement 384 tonnes). En 2013, les prises étaient de 38 404 tonnes, le niveau le plus élevé observé depuis 2009.

Les prises d'anchois (*E. encrasicolus*) ont montré une tendance générale à la hausse de 2004 à 2012. En 2012, les prises étaient de 52 000 tonnes. En 2013, les prises ont diminué pour atteindre un niveau de 34 000 tonnes (une réduction de 33 pour cent).

Mauritanie

En Mauritanie, les captures des principales espèces de petits pélagiques ont fluctué d'une année sur l'autre entre 1990 et 2013, avec une tendance générale orientée à la hausse de 1994 à 2003, suivie d'une baisse jusqu'en 2005 avant d'augmenter jusqu'en 2010, à l'exception de l'année 2009. En 2010, les captures totales des principales espèces de petits pélagiques étaient les plus importantes de la série (1 186 000 tonnes) avant de baisser encore jusqu'en 2013 (536 000 tonnes) (Figure 1.6.1c). En général, à l'exception des sardinelles plates (*Sardinella maderensis*), du chinchard d'Europe (*T. trachurus*) et du bonga (*E. fimbriata*), les prises des toutes les autres espèces ont diminué entre 2012 et 2013.

En 2013, *Sardinella* spp. (*S. aurita* et *S. maderensis*), le chinchard du Cunène (*T. trecae*), et le maquereau (*S. japonicus*) dominaient dans les prises des espèces de petits pélagiques en Mauritanie.

Les captures totales de sardinelle ronde en 2013 étaient d'environ 219 000 tonnes (environ 39 pour cent du total des principales espèces de petits pélagiques en Mauritanie), ce qui constitue une baisse en comparaison avec les 342 000 tonnes observées en 2010, la capture la plus importante de la série chronologique. La capture de chinchard du Cunène a également diminué, passant de 130 000 tonnes en 2012 à environ 84 000 tonnes en 2013 (près de 15 pour cent du total). La capture de sardine a diminué de 84 000 tonnes en 2012 à seulement 23 000 tonnes en 2013.

On a observé une baisse similaire au niveau des captures de maquereau (*S. japonicus*) passant d'environ 58 000 tonnes en 2012 à 42 000 en 2013 alors que les prises d'anchois (*E. encrasicolus*) ont diminué d'environ 63 000 tonnes en 2012 à près de 3 000 tonnes en 2013. La capture d'ethmalose (*Ethmalosa fimbriata*) par contre a augmenté de 26 000 tonnes en 2011 à 42 000 en 2012 et à 90 000 tonnes en 2013. Les prises de cette espèce ont beaucoup évoluées depuis 2008, l'année où les prises n'étaient que 3000 tonnes environ (Figure 1.6.1c).

Sénégal

Au Sénégal, les captures totales des principales espèces de petits pélagiques présentent des fluctuations entre 1990 et 2013, avec une tendance générale orientée à la hausse depuis 2006. En 2013, la capture totale était de 302 000 tonnes. Ces captures sont dominées par les deux espèces de sardinelles qui constituent en moyenne environ 84 pour cent des captures totales de petits pélagiques (1990-2013), et 84 pour cent en 2013. Les prises de ces espèces ont diminué pour passer d'environ 338 000 tonnes en 2011 à plus ou moins 255 000 tonnes en 2013. Au cours des cinq dernières années (2009–2013) la moyenne des captures de *Sardinella* spp. est estimée à 300 000 tonnes (Figure 1.6.1d).

Les captures de chinchard (*Trachurus trecae* et *Caranx rhonchus*) étaient de 10 000 tonnes et de 10 000 tonnes en 2013 par rapport aux 43 000 tonnes et 14 000 tonnes respectivement en 2012. On observe une baisse d'environ 73 pour cent pour le chinchard du Cunène entre 2012 et 2013. Les prises de maquereau (*Scomber japonicus*) ont diminué de l'ordre de 51 pour cent en 2013 par rapport à l'année 2012, passant d'environ 25 000 tonnes à 12 000 tonnes.

Les captures d'ethmalose (*E. fimbriata*) présentent des fluctuations au cours de la série chronologique, avec une tendance orientée à la hausse ces dernières années, passant de 7 000 tonnes en 2012 à 13 000 tonnes environ en 2013, et en augmentant de 79 pour cent par rapport aux prises enregistrées en 2012. En 2013, les prises d'ethmalose représentaient près de 4 pour cent des captures totales de petits pélagiques au Sénégal.

La Gambie

L'ethmalose (*E. fimbriata*) est la principale espèce ciblée en Gambie et domine les captures de petits pélagiques dans ce pays. En 2013, elle constituait 31 pour cent environ des captures totales de petits pélagiques (11 000 tonnes), en baisse de l'ordre de 10 pour cent par rapport à 2012 (Figure 1.6.1e). La moyenne des captures d'ethmalose au cours des cinq dernières années est d'environ 12 000 tonnes.

Les captures de sardinelles (*S. maderensis* et *S. aurita*) prises ensemble constituaient environ 63 pour cent des captures totales des principales espèces de petits pélagiques en 2013 et constituent à présent la principale espèce ciblée. Les captures totales des deux espèces en 2013 sont d'environ 23 000 tonnes, en comparaison avec les 3 000 tonnes enregistrées en 2012.

1.7 Vue d'ensemble des campagnes acoustiques régionales

1.7.1 Campagnes acoustiques

Traditionnellement, la série principale de campagnes utilisée dans les évaluations dans la sous-région était celle initiée par le navire de recherche norvégien DR. FRIDTJOF NANSEN qui a prospecté la sous-région durant la période 1995-2006, effectuant des campagnes acoustiques entre les mois d'octobre et décembre chaque année. Ces campagnes ont poursuivies par les navires de recherche

nationaux AL-AMIR, AL-AWAM et ITAF DEME en 2007 et 2008 (“séries Nansen”). Il faut souligner que la Gambie n’a pas été couverte au cours de la campagne 2008. En 2009-2011, la campagne régionale coordonnée a été menée sans la participation du navire de recherche sénégalais ITAF DEME et des estimations ont été réalisées pour continuer la série chronologique. Cependant, depuis 2012 seul le navire marocain AL_AMIR a pu effectuer une campagne acoustique coordonnée en automne et donc il est difficile de maintenir et d’utiliser cette série dans les évaluations. Les estimations 2013 réalisées par le navire de recherche marocain n’étaient pas disponibles au Groupe de travail de 2014. Mais les indices d’abondance issus du navire de recherche marocain ont été mis à jour jusqu’en 2012. En 2011 et 2012, le navire de recherche marocain AL AWAM a mené des campagnes acoustiques en juillet qui ont été coordonnées avec la campagne marocaine. En 2011, cette campagne a été complétée par une campagne couvrant la région allant du Sénégal à la Guinée avec le navire de recherche Dr. Fridtjof Nansen.

Depuis 1994, le navire de recherche russe N/R ATLANTNIRO a mené une série de campagnes acoustiques, mais elles ne couvrent pas généralement l’ensemble de la sous-région et ne sont pas effectuées chaque année. En 2011, une campagne acoustique a été réalisée en juillet-août 2011 couvrant la zone entre le cap Cantin et Saint Louis et en 2012 une campagne acoustique a été effectuée en novembre-décembre couvrant la zone entre le cap Blanc et le sud du Sénégal (à l’exclusion de la Gambie).

Le navire de recherche Dr. Fridtjof Nansen a également réalisé deux campagnes écosystémiques en 2011 et en 2012.

Les résultats des estimations issues des différentes campagnes sont présentés sous forme de nombres et de biomasse par longueur-groupe dans les différents chapitres consacrés aux espèces étudiées.

1.7.2 Campagnes de recrutement

De 2003 à 2009, neuf campagnes destinées à l’étude du recrutement des petits pélagiques ont été menées au cours de l’hiver dans la zone comprise entre le cap Cantin (32 °N) au nord, et Saint-Louis au sud (16 °N) par le N/R ATLANTIDA ou le N/R ATLANTNIRO. Aucune nouvelle campagne de recrutement n’a été menée en 2010/2011, mais une campagne a été effectuée en janvier 2012. Un résumé des précédents résultats est disponible dans les rapports antérieurs du Groupe de travail (par exemple FAO, 2011). Néanmoins, les estimations de recrutement pour certaines espèces ont été faites sur la base de ces estimations antérieures, et celles-ci sont présentées dans leurs chapitres respectifs. En 2013, une campagne de recrutement a été effectuée dans la Zone C au nord du cap Blanc au cours de la période novembre-décembre.

1.7.4 Groupe de planification pour la coordination des campagnes acoustiques

Aucune réunion du Groupe de planification pour la coordination des campagnes acoustiques n’a été organisée en 2012 et en 2013.

1.8 Principaux phénomènes environnementaux

Influence environnementale/climatique sur les petits pélagiques

Au printemps 2012, la pression moyenne au centre de l’anticyclone des Açores était de 6 mb supérieur à la norme et elle était localisée au nord-ouest de sa position habituelle et des anomalies négatives de la température de la surface de mer (TSM) ont été observées dans toute la région. La partie sud du front hydrologique était située à presque 1° au sud de son point normal. En mai, les anomalies négatives de TSM ont été observées au Maroc, tandis que au sud du Cap Blanc un réchauffement rapide a commencé dû au mouvement de l’anticyclone des Açores localisé plus de 1 600 kilomètres à l’ouest. Par conséquent, en juin, le front hydrologique était situé à 2° plus au nord que d’habitude pour cette période de l’année. Plus tard, en juin, les gradients de pression au Cap Blanc ont atteint des valeurs de 13-15 pour cent plus élevées que la norme climatique. La récurrence

des eaux froides a entraîné un ralentissement dans l'accroissement de la température de l'eau dans les zones de pêche. Au cours du deuxième trimestre de 2012, le front hydrologique s'était déplacé de 10° N à $15^{\circ} 30'$ N, avec un mouvement correspondant à ses valeurs moyennes à long terme. Dans la ZEE mauritanienne la température de l'eau a diminué nettement, entraînant des déviations positives redescendant à 0.2° C. Dans la ZEE du Sénégal le TPO était presque normal.

En raison des vents alizés constants, un upwelling intense s'est développé dans la zone côtière de la Mauritanie et du Sénégal en automne et en hiver de 2012. Un mouvement saisonnier actif des eaux plus froides du courant des Canaries a été décelé au sud du Cap Blanc contribuant aux anomalies négatives de la température de l'eau. Cela a provoqué une migration rapide des bancs de poissons pélagiques vers le sud, en particulier, des deux espèces de sardinelles et de *Caranx rhonchus*. Par conséquent, un grand nombre de bancs de chinchards et de sardinelles a pu être observé autour du Cap Vert (Sénégal) vers la fin de l'année (Figure 1.8.1).

En janvier et février 2013 la partie est de la zone de l'anticyclone des Açores (AA) est répartie sur l'Afrique du Nord. Des alizés affaiblis du nord-est ont soufflé dans la partie sud de la ZEE du Maroc et dans la ZEE de la Mauritanie où la température de surface de la mer (TSM) était proche des valeurs moyennes à long terme. Les anomalies de température positives variant entre $1,1$ et $1,3^{\circ}$ C ont été observées dans la ZEE sénégalaise.

En mars – la pression au centre de l'AA a diminué de 6 mb par rapport à la valeur moyenne annuelle à long terme. Un affaiblissement important de la vitesse des alizés du nord-est et l'intensité de l'upwelling côtier ont provoqué un réchauffement marqué des eaux côtières dans toutes les zones de la région. Les anomalies de température positives dans le sud de la ZEE du Maroc s'élevaient à $0,8-1,0^{\circ}$ C. Dans la ZEE de la Mauritanie c'était de l'ordre de $1,8^{\circ}$ C.

En avril, la pression atmosphérique au-dessus de l'Afrique du Nord a commencé à diminuer, l'AA situé au-dessus de l'océan, avec un centre dans la mer Sargasso. Malgré un renforcement de l'upwelling, les anomalies de températures sont restées entre $0,3$ et $0,6^{\circ}$ C durant toute la période.

En mai, l'AA était situé à 600 miles au nord de la position moyenne annuelle à long terme. L'upwelling côtier notable n'a été observé que dans le sud de la ZEE du Maroc, où la TSM correspondait à la norme. Dans la ZEE de la Mauritanie et du Sénégal, les anomalies de températures positives sont restées entre $0,9-1,1^{\circ}$ C.

En juin, l'AA était proche de sa position moyenne à long terme. La pression au centre dépassait la norme de 3.5 mb. Un accroissement de la vitesse des alizés du nord-est et l'intensité de l'upwelling n'ont été observés que dans le sud de la ZEE du Maroc, où les anomalies négatives de TSM ont atteint entre $0,4$ et $0,7^{\circ}$ C. Le sud du cap Blanc était dominé par des eaux tropicales chaudes et les anomalies des températures de surface positives sont restées de $0,8-0^{\circ}$ C.

En juillet, l'AA est situé à 240 miles au sud-est de sa position moyenne annuelle à long terme. La pression au centre était 2 mb au-dessous de la norme. La vitesse des alizés du nord-est et l'intensité de l'upwelling côtier étaient proches des valeurs moyennes annuelles à long terme dans le sud de la ZEE du Maroc, où la TSM correspondait à la valeur normale. Les anomalies de température positives étaient comme suit: $1,1^{\circ}$ C dans la ZEE de la Mauritanie et $0,6^{\circ}$ C dans la ZEE sénégalaise.

En août et septembre l'AA est resté proche de sa position moyenne à long terme et la pression au centre était proche de la norme. Seules des anomalies de température positives presque identiques ont été observées: dans le sud de la ZEE du Maroc elles étaient de l'ordre de $0,4-0,5^{\circ}$ C, dans la ZEE de la Mauritanie $1,2-1,5^{\circ}$ C, et dans la ZEE du Sénégal $0,3^{\circ}$ C.

En octobre, la pression au centre de l'ABM, sa position et la vitesse des alizés étaient proches de la valeur normale. Au sud du cap Blanc, l'eau de dérivation du nord du contre-courant s'est maintenue. La couche superficielle de l'eau était perceptiblement surchauffée ($29,3^{\circ}$ C), et les anomalies de

température dans les zones sud étaient positives. Dans la ZEE mauritanienne c'était de 0,8 °C, dans la ZEE du Sénégal: 0,7 °C.

En novembre l'AA était à 600 miles au nord-est de la position moyenne à long terme, et la pression au centre était de 1025 mb ce qui est de 4.5 mb au-dessus de la valeur normale. Il y a eu un renforcement de l'intensité de l'upwelling. Dans le sud du Maroc, les anomalies de température négatives étaient de 0.6° C. Par rapport au mois précédent, les anomalies de température positives ont diminué légèrement et ont atteint la valeur de 0.6 °C dans la ZEE de la Mauritanie et de 0.7 °C dans la ZEE sénégalaise.

En décembre, l'AA se situait à 1200 miles à l'est de sa position moyenne annuelle à long terme, et la pression au centre était de 1025 mb qui était 4 Mb au-dessus de la valeur normale. L'accroissement de l'intensité de l'upwelling a contribué à refroidir davantage la zone.

1.9 Qualité des données et méthodes d'évaluation

La qualité des séries de données ventilées par âge peut être contrôlée par des méthodes simples comme la corrélation entre le nombre de poissons dans les captures à un certain âge et le nombre correspondant de la même classe d'âge l'année suivante. Si les séries de données sont cohérentes, le coefficient de corrélation est élevé. Des ensembles de données présentant de faibles coefficients de corrélation ne doivent pas être adoptés dans les analyses. Si les données sont de mauvaise qualité, il faut utiliser des méthodes comme les modèles de production excédentaire ou des modèles basés sur la taille, qui ne dépendent pas des données de capture ventilées par âge. Il faut souligner que dans certaines situations, les modèles de production peuvent fournir une information plus utile que les méthodes basées sur l'âge. Il ne faut donc pas les abandonner même si une information de bonne qualité relative à l'âge est disponible.

Les modèles de production dynamique exigent aussi des données de très bonne qualité relatives aux prises et aux indices d'abondance si l'on veut obtenir des résultats utiles. Ces données doivent être au minimum des estimations annuelles (trimestrielles si possible) de la capture totale par stock et un indice fiable de l'abondance de ce dernier. En général, le Groupe de travail a privilégié l'utilisation des estimations d'abondance issues des campagnes acoustiques comme l'indice d'abondance pour les modèles, mais malheureusement les estimations provenant des campagnes régionales ne sont pas disponibles ces dernières années. Pour la fiabilité de ce type de données, on peut se baser davantage sur une analyse générale des caractéristiques des campagnes, sur la distribution estimée des poissons (géographique et par classes de taille) et sur la cohérence globale des séries chronologiques, que sur un simple indice statistique. Il est donc plus difficile de déterminer la fiabilité des séries de données individuelles. La qualité des campagnes acoustiques dans la sous-région s'est détériorée depuis le début des travaux du Groupe de travail et le Groupe de planification pour la coordination des campagnes acoustiques n'a pas pu se réunir depuis 2010.

Dans le Groupe de travail 2014 les évaluations ont été réalisées en utilisant un indice d'abondance de la campagne sur la sardine (zone A+B et zone C) qui a été évalué sur la base de l'indice issu de la campagne acoustique effectuée par le navire de recherche marocain Al Amir. Les campagnes de recrutement effectuées par des navires russes étaient également disponibles.

Aucune initiative régionale en matière de lecture d'âge n'a été communiquée au Groupe de travail. Cependant les scientifiques russes continuent à lire des otolithes des espèces prises par les navires russes, et les clés de l'âge-longueur ont été utilisées dans les évaluations du maquereau et dans l'analyse de la sardine et des chinchards. Des progrès dans ce domaine sont nécessaires pour faire avancer l'utilisation des méthodes basées sur l'âge.

1.10 Méthodologie et logiciel

A l'instar des années précédentes, le principal modèle utilisé par le Groupe de travail a été la version dynamique du modèle de Schaefer (1954). Pour évaluer l'état actuel des stocks et estimer les paramètres du modèle, une feuille de calcul Excel a été utilisée pour l'exécution d'une version dynamique de celui-ci avec un estimateur d'erreur (Haddon, 2001). Le modèle a été adapté aux données en utilisant la fonction d'optimisation non linéaire incorporée dans Excel, Solver (FAO, 2012). Ce modèle a été appliqué à la sardine, aux sardinelles, aux chinchards et au maquereau.

Pour certains stocks (sardinelles, bonga et anchois) l'analyse des cohortes de taille (Jones, 1984) a été appliquée de façon à estimer le niveau-F actuel et le modèle d'exploitation relatif à la pêche ces dernières années. Une analyse du rendement par recrue basée sur la taille a ensuite été réalisée pour estimer les points de référence biologique F_{Max} et $F_{0.1}$. L'analyse des cohortes de taille et l'analyse du rendement par recrue ont été réalisées sur des feuilles de calcul Excel.

Pour le stock de maquereau, des données de capture par âge de la flottille russe couvrant la majorité des prises communiquées étaient disponibles. Les résultats de ces analyses de corrélation dans les cohortes ont été considérés pires que ceux des années précédentes pour ce stock et le Groupe de travail a décidé de ne pas appliquer à ce dernier les méthodes basées sur l'âge, XSA (Shepherd, 1999) et ICA (Patterson et Melvin, 1995) comme base pour les conseils scientifiques, jusqu'à ce qu'une étude des données et hypothèses ait été menée. Donc, le modèle de production dynamique a été appliqué et a servi de base des conseils fournis concernant ce stock.

Projections

Des projections à moyen terme des rendements futurs et des développements du stock ont été réalisées pour les stocks en utilisant le modèle de Schaefer ajusté aux données historiques avec une feuille de calcul (FAO, 2012).

Étant donné la nature variable des stocks de petits poissons pélagiques, il a été décidé d'utiliser des projections sur cinq ans.

Toutes les projections ont comme point de départ l'état estimé du stock pour la dernière année pour laquelle des données sont disponibles. On a alors défini des stratégies d'aménagement pour le futur selon les changements dans la mortalité par pêche et/ou les captures par rapport aux estimations de la dernière année pour laquelle des données sont disponibles.

Pour chaque stock, deux scénarios ont été pris en compte. Le premier est le *Status quo* qui considère les rendements futurs et le développement du stock au cas où la mortalité par pêche demeure au niveau actuel. Le deuxième scénario prend en compte une réduction ou une augmentation de l'effort de pêche selon l'espèce analysée.

Points de référence pour les recommandations d'aménagement

Le Groupe de travail 2013 a décidé de continuer à utiliser les Points de référence biologique (BRP) adoptés lors de la réunion précédente. Les indices B_{cur}/B_{MSY} et F_{cur}/F_{MSY} ont été utilisés comme Points de référence limites alors que les indices $B_{cur}/B_{0.1}$ et $F_{cur}/F_{0.1}$ ont été choisis comme Points de référence cibles. Une explication détaillée de ces points de référence et de leur utilisation dans la gestion des pêches est fournie dans le Rapport du Groupe de travail 2006 (FAO, 2006b).

3. SARDINE

2.1 Identité du stock

Les stocks de sardine considérés par le Groupe de travail sont les mêmes utilisés lors des précédents groupes de travail: le stock Nord (35°45' – 32°N), le stock Central A+B (32 °N – 26 °N) et le stock Sud C (26°N – l'extension sud de la distribution de l'espèce) (Figure 2.1.1).

2.2 Les pêcheries

Captures totales

Les captures de la sardine, par flottille et par pays, sont présentées dans le Tableau 2.2.1a. Les captures totales pour l'ensemble de la région sont représentées sur la Figure 2.2.1a.

La capture totale de la sardine en 2013 a connu une diminution de 6 pourcent par rapport à l'année 2012 en passant d'environ 761 000 tonnes à près de 714 000 tonnes (Figure 2.2.1a). Plus de 97 pourcent des captures sont enregistrés au niveau de la zone marocaine et près de 3 pourcent au niveau de la zone mauritanienne. La capture déclarée au niveau de la zone sénégalaise est de 317 tonnes.

Au niveau de la flottille marocaine, la capture en sardine est passée de près de 677 000 tonnes en 2012 à environ 691 000 tonnes en 2013, soit une augmentation de 2 pourcent. Quarante-huit pourcent de la capture totale de la sardine au Maroc est enregistrée dans la zone B, 47 pourcent dans la zone C, 3 pourcent dans la zone A et 2 pourcent dans la zone Nord.

La capture réalisée au niveau de la zone central (A+B) est passée d'une capture de près de 390 000 tonnes en 2012 à une capture de 354 000 tonnes en 2013 et la capture au niveau de la zone C est passée de près de 275 000 tonnes à une capture de plus de 325 000 tonnes. La capture réalisée par la flottille russe, dans la zone C marocaine est de l'ordre de 0,8 pourcent.

Au niveau de la zone mauritanienne, la capture totale de la sardine a connu une diminution de 73 pourcent en 2013 par rapport à 2012 passant d'une capture de l'ordre de 84 000 tonnes à une capture d'environ 23 000 tonnes en 2013. 57 pourcent de la capture est réalisée par les bateaux de l'UE à partir de juillet et 43 pourcent par les bateaux russes et autres en décembre.

Au Sénégal, la capture de sardine débarquée par la flottille artisanale cette année est d'environ de 300 tonnes. Aucune capture n'a été reportée pour la flottille industrielle.

Effort de pêche

L'effort de pêche, par flottille et par pays, est présenté dans le Tableau 2.2.1b.

La sardine est exploitée en 2013 dans la Région Nord-Ouest Africaine principalement par les flottilles nationales. Les flottilles étrangères opérant dans le cadre des accords de pêche n'ont opéré que durant certains mois de l'année.

La sardine dans la zone centrale (zones A et B) est exploitée exclusivement par les senneurs côtiers traditionnels, l'effort de pêche en terme de sorties avec apport a connu une diminution de 21 pourcent dans la zone A, passant de près de 8 400 sorties en 2012 à environ de 6 600 sorties en 2013. Au niveau de la zone B, l'effort a connu aussi une diminution de l'ordre de 12 pourcent des sorties avec apport pour passer de près de 14 400 sorties en 2012 à moins de 4 600 sorties en 2013.

Dans la zone C, la sardine est exploitée par une flottille composée de senneurs côtiers traditionnels et de navires modernes équipés de moyens de conservation («refrigerated sea water», type RSW).

L'effort de pêche réalisé par les senneurs côtiers marocains a connu en 2013 une légère réduction de l'ordre de 5 pourcent par rapport à 2012 passant d'environ 8 000 sorties à plus de 7 600 sorties en 2013. Par contre l'effort reporté pour les navires RSW montre légère augmentation d'environ de 10 pourcent par rapport à l'année 2012 passant de 2 080 à 2 301 sorties en 2013. Concernant l'effort de pêche réalisé par les chalutiers pélagiques russes en 2013 est de 1 764 jours de pêche au nord de Cape blanc.

Au niveau de la zone mauritanienne, l'effort a augmenté en 2013 de 18 pourcent pour les bateaux UE alors, pour les autres bateaux il n'y a pas eu de pêche de la sardine. En effet, l'année 2013 a été marquée par la reprise partielle des activités de pêche après les modifications des mesures d'aménagement relatives au zonage qui ont suscité le retrait d'abord des bateaux européens en avril puis les bateaux type Russe en août 2012 pour reprendre respectivement en juillet et en décembre 2013.

Au niveau de la zone sénégalaise, la pêche de la sardine n'est capturée qu'accidentellement par la flottille artisanale.

2.3 Indices d'abondance

2.3.1 Capture par unité d'effort

L'analyse de l'évolution des CPUE au niveau de la zone A+B montre des fluctuations d'une année à l'autre ; en effet, durant les années 2000, elles ont oscillé autour d'une moyenne de 20 tonnes par sortie avec une tendance baissière entre 2003 et 2007 suivie d'une augmentation atteignant une CPUE de l'ordre de 20 tonnes par sortie en 2009. A partir de 2010, les CPUE ont une tendance à la diminution avec une moyenne de l'ordre de 17 tonnes par sortie durant les cinq dernières années (Figure 2.3.1a). La série des CPUE relevée, au niveau de la zone C au nord du Cap Blanc, relative à la flottille russe a été actualisée pour afficher une valeur de 2 tonnes par jour de pêche en 2013.

Les CPUE de la flottille européenne, dans la zone mauritanienne, ont subi une nette diminution en 2013 par rapport à l'année précédente pour passer de 71 à 53 tonnes par jour de pêche (Figure 2.3.1b). Tandis qu'une légère diminution de l'ordre de 1 tonne par jour de pêche a été enregistrée pour les autres flottilles opérant en Mauritanie.

2.3.2 Campagnes acoustiques

Campagnes régionales coordonnées

En 2013, aucune campagne de prospection coordonnée dans la région Nord ouest africaine n'a été effectuée entre les différents pays de la région.

Campagnes nationales

N/R AL-AMIR MOULAY ABDALLAH

Au cours de l'année 2013, le N/R AL-AMIR MOULAY ABDALLAH a réalisé deux campagnes de prospection pour le suivi et l'évaluation des stocks de petits pélagiques en Atlantique entre le Cap Cantin et le Cap Blanc. Les indices d'abondance et de biomasse de ces campagnes pour l'année 2013 ne sont pas disponibles pour le Groupe de travail.

Les indices d'abondance et de biomasse de la sardine pour l'année 2012 au niveau de la zone Cap Cantin-Cap Bojador et la zone Cap Bojador-Cap Blanc sont reportés dans le tableau 2.3.2c :

Tableau 2.3.2c: Indices de biomasse et d'abondance acoustiques de la campagne de novembre – décembre 2011 et 2012 par le N/R Al Amir Moulay Abdellah

Région	2011		2012	
	C.Cantin – C.Bojador	C.Bojador – C.Blanc	C.Cantin – C.Bojador	C.Bojador – C.Blanc
Biomasse (milles tonnes)	371	1822	412	1432
Abondance (millions d'individus)	14919	24808	12927	25203

Pour la zone (Cap Cantin-Cap Boujdor), la biomasse de la sardine a connu une augmentation en 2012 par rapport en 2011 passant de 371 000 tonnes à 412 000 tonnes. La biomasse de la sardine entre Cap Bojador et Cap Blanc, par contre, a connu une diminution passant de 1822 000 tonnes en 2011 à 1 432 000 tonnes en 2012. Cette diminution pourrait être expliquée par les changements qu'a connus la région au cours de ces dernières années.

N/R AL-AWAM

Le navire de recherche mauritanien AL AWAM n'a pas effectué de campagnes acoustiques en 2013.

N/R ITAF DEME

Le navire de recherche sénégalais N/R ITAF DEME n'a pas effectué de campagnes acoustiques en 2013.

Campagnes internationales

N/R ATLANTIDA

Le N/R ATLANTIDA russe n'a pas réalisé une campagne acoustique en 2013.

Les campagnes de recrutement des petits pélagiques effectuées depuis 2003 ont été poursuivies en 2013 au nord du cap blanc. En 2013, le niveau de recrutement de la sardine (*Sardina pilchardus*) dans la zone nord cap blanc a augmenté pour l'âge 0+ et a diminué pour l'âge 1+ par rapport à l'année 2011 (Figure et Tableau 2.3.2d).

Tableau 2.3.2d: Nombre de *S. pilchardus* en millions de recrues (âge 0+ et 1+) entre 2003 et 2011 – Résultats de la campagne de recrutement du N/R ATLANTIDA en décembre

	Âge	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Nord Cap Blanc	0+	1 187	383	131	493	307	608	2 821	No	3110		4918
	1+	3 169	2 083	307	846	598	2 149	3 027	No	2890		1932
Sud Cap Blanc	0+	2	84	15	-	146	158	13	No	14		-
	1+	5	41	17	-	368	1 538	4	No	1318		-

2.4 Échantillonnage des pêcheries commerciales

Le programme d'échantillonnage biologique des débarquements réalisés au niveau des ports marocains a été maintenu en 2013. L'échantillonnage a été réalisé effectués au niveau des principaux ports des différentes zones de pêche (zone A, zone B et zone C). L'intensité de l'échantillonnage est plus importante dans la zone A par rapport à la zone B et C.

Au sud du Cape blanc, l'échantillonnage a été réalisé en 2013 uniquement à bord des bateaux européens par les observateurs scientifiques de l'Institut Mauritanien de Recherches Océanographiques et des Pêches (IMROP) (Tableau 2.4.1).

À bord des bateaux russes, l'échantillonnage en 2013 a couvert toute l'année avec une intensité importante, au nord du Cap blanc par contre il n'y pas eu d'échantillonnage biologique au sud de cap blanc (Tableau 2.4.1).

Au Sénégal, l'échantillonnage n'a pas été réalisé en 2013, en effet la capture reste très limitée.

La lecture de l'âge sur ces otolithes de la sardine n'a été effectuée que par les scientifiques russes (Tableau 2.4.1). Toutefois, au niveau du INRH de Maroc un prélèvement des otolithes a été effectué

2.5 Données biologiques

Débarquements

Les structures en tailles de la sardine prélevées au débarquement des bateaux marocains opérant dans la zone marocaine en 2013 au nord du Cap Boujdor (A+B) montrent la présence de deux modes principaux de 15,5 cm et de 21cm et un mode secondaire de 19 cm (Figure 2.5.1a).

Dans la zone au sud du Cap Boujdor, la structure en taille de la sardine débarquée en 2013 est caractérisée par un mode dominant de 22 cm (Figure 2.5.1b). La structure de taille de la sardine dans la zone C est établie sur la base des données marocaines et russes pour la zone nord du Cap blanc et sur la base de données mauritaniennes pour la zone sud du Cap blanc (Figure 2.5.1b).

La composition en âge de la sardine pour la zone A+B a été établie pour les années 2013 sur la base de la clé russe de 2010 (Tableau 2.5.1a), faute de clés taille-âge en 2013. Pour la zone C, la clé taille-âge des échantillons russes au niveau de la zone nord cap blanc (Zone C) a été utilisée pour estimer la composition en âge de la sardine en 2013 (Tableau 2.5.1b).

Les compositions en âge et les poids moyens par âge ont été actualisés pour 2013 pour la zone C (Tableaux 2.5.2a, b). Les tailles moyennes par âge montrent des taux d'accroissement différents d'un âge à l'autre (Tableau 2.5.2c).

Les coefficients de la relation taille-poids utilisés sont estimés en utilisant les données issues de l'échantillonnage effectué au niveau des ports marocains en 2013, tandis que, les paramètres de croissance sont déterminés par l'analyse de la distribution des fréquences de taille en utilisant le Programme Length Frequency Distribution Analysis (LFDA) sur la série de structure des tailles 2007-2012 pour la sardine de la zone A+B et de la zone C (Tableau 2.5.2f).

Navires de recherche

Les structures de taille issues des campagnes de prospection réalisées par le N/R Al Amir Moulay Abdellah en 2013 ne sont pas disponibles pour le groupe de travail de 2014. Toutefois, les structures de taille issues des campagnes de prospection réalisées par le N/R Al Amir Moulay Abdellah en 2012 pour la zone Cap cantin-Cap bojador et la zone Cap bojador-Cap blanc, non disponible au groupe de travail en 2013, ont été considérées (Figure 2.5.2a). La sardine entre Cap Bojador et Cap cantin a été caractérisée par une structure avec un mode à 14 cm. Pour la zone Cap Bojador – Cap Blanc, la structure des tailles de la sardine est marquée par une structure tetra-modale avec deux modes dominants respectivement à 18 cm et à 22 cm, et deux autres modes à 8 cm et à 11 cm (Figure 2.5.2a).

2.6 Évaluation

Qualité des données

Pour tester la qualité des données disponibles pour l'évaluation des stocks par les modèles analytiques, le Groupe a procédé à une exploration statistique des données de la composition en âge

des captures pour le stock A+B et pour le stock C, en utilisant les clés taille-âge fournies par AtlantNIRO. Les coefficients de corrélation obtenus entre la même classe d'âge lors des années consécutives étaient faibles. Le groupe a estimé que la composition en âge n'était pas suffisamment précise pour effectuer une analyse basée sur l'âge pour le stock A+B et le stock C (Tableaux 2.6.1).

Tableaux 2.6.1 : Exploratory analyses of the data for sardine in Zone A+B and C/Analyses exploratoires des données

Zone A+B							
Année/AGE	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7
83-2013	0.59	0.20	0.03	-0.02	0.69	-0.02	-0.08
83-89	-0.45	-0.38	0.15	0.17	1.00	-0.11	-0.01
90-2013	0.50	0.11	0.04	-0.08	0.47	0.06	-0.39
Zone C							
92-2013	0.69	0.44	0.08	0.54	0.47	0.29	0.91
83-2013	0.63	0.50	0.56	0.75	0.88	0.89	0.67
83-95	-0.09	0.60	0.61	0.64	0.86	0.90	0.67

Méthodes

Le modèle de production dynamique de Schaefer, développé sur une feuille de calcul Excel (FAO, 2013), a été utilisé pour l'évaluation des niveaux d'exploitation des stocks de sardine A+B (Cap Cantin-Cap Boujdor) et du stock de sardine C (Cap Boujdor –Saint Louis). Les indices B_{cur}/B_{MSY} et F_{cur}/F_{MSY} sont utilisés comme points de référence limites et les indices $B_{cur}/B_{0.1}$ et $F_{cur}/F_{0.1}$ sont choisis comme points de référence cibles pour les recommandations d'aménagement.

Des essais d'évaluation par le modèle LCA ont été effectués pour le stock de la zone A + B.

Données d'entrée

Pour le modèle de production, le Groupe de travail a utilisé les captures totales de la sardine au niveau de la zone A+B et de la zone C disponibles de 1995 à 2012. La série Nansen (Section 1.7) a été utilisée comme indice d'abondance pour l'ajustement du modèle pour les deux zones (Section 2.3.2). Etant donné qu'aucune campagne de prospection coordonnée entre les différents pays de la région Nord ouest africaine n'a été menée en novembre-décembre 2011, 2012 et 2013, la série n'a pas pu être actualisée depuis 2010. Toutefois, les indices d'abondances de la sardine issus des campagnes réalisées par le navire marocain Al Amir Moulay Abdellah en décembre 2012 sont utilisés pour actualiser la série à l'échéance 2012.

En ce qui concerne les indices d'abondance issus des campagnes de prospections réalisées par le navire Al Amir Moulay Abdellah en 2013, ils ne sont pas disponibles pour le groupe.

Pour l'application du modèle LCA au stock de sardines de la zone A+B, le Groupe a utilisé les données issues de l'échantillonnage des débarquements dans la zone A+B. Une moyenne de la composition en taille des captures totales de la période 2009-2013 a été utilisée (Tableau 2.5.1c).

Paramètres d'entrée

Les paramètres d'entrée nécessaires pour l'application du modèle de production dynamique sont le r (taux d'accroissement intrinsèque) et le K (la capacité de charge ou la biomasse vierge). Les valeurs initiales de ces paramètres utilisées pour l'évaluation de la sardine dans la zone A+B et dans la zone C sont indiquées au Tableau 2.6.1a.

Tableau 2.6.1a Valeurs initiales des paramètres r (taux d'accroissement intrinsèque i) et K (capacité de charge de la biomasse vierge) pour le stock A+B et le stock C de *Sardina pilchardus* à introduire dans le modèle de production dynamique

	Stock A+B	Stock C
Taux de croissance intrinsèque r	1,56	1,11
Capacité de charge K (tonnes)	1 558 900	5 044 800

Pour la LCA, les paramètres de croissance utilisés pour la zone A+B et la zone C ont été estimés en utilisant les données d'échantillonnage biologique réalisée par l'INRH (Tableau 2.5.2d).

Résultats

Stock A+B

L'ajustement du modèle de production dynamique a été relativement satisfaisant pour le stock A+B (Figures 2.6.1a). Les résultats indiquent que la biomasse du stock courant est légèrement inférieure au niveau de la biomasse cible $B_{0.1}$ et que la mortalité par pêche actuelle est inférieure à $F_{0.1}$ (Tableau 2.6.1b).

Cependant, les résultats obtenus pour les évaluations du stock A+B par LCA n'étaient pas concluants et n'ont pas été acceptés par le Groupe.

Stock C

Les résultats du modèle de production montrent que la production soutenable du stock dépasse la capture et que l'effort de pêche est inférieur à l'effort soutenable par le stock (Tableau 2.6.1b e Figure 2.6.1b). Toutefois, la biomasse en 2012 est proche de la biomasse cible $B_{0.1}$.

Tableau 2.6.1b: Résumé des résultats de l'ajustement du modèle de production dynamique de Schaefer pour le stock A+B et C de *Sardina pilchardus*.

Stock/indice d'abondance	B_{cur}/B_{MSY}	$B_{cur}/B_{0.1}$	$F_{cur}/F_{S_{ycur}}$	F_{cur}/F_{MSY}	$F_{cur}/F_{0.1}$
Sardine, zone A+B/ Nansen (1995-2012)	97%	89%	73%	74%	83%
Sardine, zone C/ Nansen (1995-2012)	111%	101%	72%	64%	71%

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

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

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

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

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

Discussion

Les indices de biomasses utilisés pour l'ajustement du modèle ont connu beaucoup de fluctuations durant la série considérée, en particulier durant les dernières années. En 2006, la biomasse estimée a enregistré une diminution importante suivie par une augmentation considérable en 2007. En 2010, la faible biomasse estimée représente la biomasse la plus faible de toute la série. Les années 2011 et 2012 ont connu une légère tendance à l'accroissement de la biomasse de ce stock. Cette variation de l'abondance est tellement importante d'une année à l'autre qu'il ne pourrait pas être expliqué uniquement par l'exploitation.

Le niveau de la biomasse par rapport à la biomasse cible $B_{0.1}$, indique que le stock A+B est pleinement exploité (Figure 2.6.1a).

Pour le stock C, on assiste à une tendance à la diminution de la biomasse de la sardine à partir de 2007. La biomasse en 2012, est à un niveau qui est inférieure au niveau moyen de biomasse enregistrée sur toute la série, tout en notant que les biomasses estimées pour les dernières années (2012) n'incluent pas la fraction du sud de Cap blanc (Tableau 2.6.1 e Figure 2.6.1b). Cette *tendance* des biomasses n'est pas due à la pêche mais probablement liée aux changements environnementaux. En plus, l'analyse de l'évolution des températures moyennes superficielles de l'eau de mer mesurée au niveau du Cap Blanc par le navire russe R/V Atlantida, a montré que depuis 2005, on assiste à une élévation de la température. En 2010, un réchauffement très important de l'eau de mer a été constaté (la température la plus importante depuis 1983).

Le groupe a jugé que le stock n'est pas pleinement exploité. Il est recommandé d'assurer le suivi de l'état de ce stock pour connaître les fluctuations d'abondance et la composition démographique de la population afin de pouvoir ajuster l'effort de pêche ou/et les captures selon ces changements et instaurer, à temps, les mesures de gestion nécessaires pour assurer la durabilité de l'exploitation de ce stock.

2.7 Projections

Le Groupe de travail a procédé à la projection des captures et de l'abondance sur cinq ans pour le stock A+B et le stock C. Le scénario du *Status quo* a été examiné pour les deux stocks.

Stock A+B

Le maintien de l'effort à son niveau actuel dans la zone A+B, entrainerait une légère diminution des captures en 2014 pour augmenter les années suivantes à partir de 2015. La biomasse augmenterait faiblement en 2014 puis réduirait légèrement en 2015. En général la biomasse reste relativement stable à un niveau modérément inférieur à la biomasse cible $B_{0.1}$ (Figure 2.7.1).

Stock C

Le maintien de l'effort au même niveau actuel, 2012, induirait des augmentations simultanément ascendantes des captures et de la biomasse à partir de l'année suivante (Figure 2.7.1a).

Les résultats des projections présentées doivent être considérés avec beaucoup de précaution en tenant compte l'impact de l'environnement sur l'abondance et la dynamique des stocks qui pourraient subir des variations d'abondance très importantes sans relation avec la pêche.

2.8 Recommandations d'aménagement

Stock A+B

La sardine de la Zone A+B, a connu une augmentation de l'indice d'abondance en 2012 et une augmentation de l'indice de recrutement en 2013 a été également observée. Les résultats dumodel de production montrent que ce stock est considéré pleinement exploité. Le Groupe a recommandé que l'effort de pêche ne driverait pas dépasser le niveau actuel et que les captures ne devraient pas dépasser 360 000 tonnes.

Stock C

La sardine (*Sardina pilchardus*) de la Zone C est considéré pas pleinement exploitée. A l'absence des campagnes régionales de prospection acoustique coordonnées, le stock a été estimé uniquement par l'indice de biomasse de la campagne du N/R AL-AMIR, actualisée pour 2012. Les indices d'abondance issus des campagnes de prospections réalisées le N/R AL AMIR MOULAY ABDELLAH en 2013, ne sont pas disponibles pour le Groupe.

Le stock est influencé par les facteurs environnementaux et des changements indépendants de la pêche. Suite aux diminutions de biomasse qu'a connues le stock à partir de l'année 2007, la capture totale doit s'ajuster en fonction des changements naturels qui influassent ce stock. La structure et l'abondance de ce stock doivent être suivies dans l'ensemble de son aire de distribution par des méthodes autres que la pêche.

2.9 Recherche future

Suivi des recommandations antérieures

Concernant les recommandations de l'année dernière il est noté que:

- Il n'y a pas eu de campagnes coordonnées dans la sous-région, Seule le N/R marocain AL AMIR a réalisé une couverture de la zone nord du cap Blanc au cap Cantin.
- Les observateurs scientifiques mauritaniens ont effectué des mensurations de tailles de la sardine au ½ cm inférieur à bord des navires de pêche UE.
- Seule la lecture d'âge de la pêcherie russe du cap Blanc a été effectuée. L'échange des otolithes entre les pays de la région n'a été réalisé en 2013.
- Des essais d'analyse des fréquences de tailles sont en cours de réalisation dans la perspective d'évaluation par les modèles structuraux.
- Il n'y a pas eu de compilation des séries de l'effort de pêche de l'ensemble des flottilles opérantes dans la sous-région.
- Une partie des séries de données a été actualisée et envoyée au coordinateur avant la réunion du Groupe de travail.

Recommandations futures

Pour améliorer les évaluations des stocks de sardine, les actions recommandées en 2013 et qui n'ont pas été réalisées durant l'intersession, devraient être reconduite :

- Continuer l'estimation de l'abondance des stocks pour toute la région à travers les campagnes régionales coordonnées entre les navires de recherche nationaux de la région. La couverture acoustique doit concerner toute la sous-région.
- Concrétiser la lecture de l'âge de la sardine pour les différentes pêcheries et reprendre l'échange des otolithes entre les pays de la région.
- Poursuivre l'analyse des fréquences de tailles dans une perspective d'évaluation par les modèles structuraux durant l'intersession.
- Compilation des séries de l'effort de pêche de l'ensemble des flottilles opérantes dans la sous-région.

Les séries de données doivent être actualisées et envoyées au coordinateur avant la réunion du Groupe de travail.

3. SARDINELLE

3.1 Identité du stock

Aucune nouvelle étude sur l'identité de la sardinelle n'a été réalisée dans la période intermédiaire. Le groupe de travail s'accorde sur l'existence d'un seul stock dans l'ensemble de la sous-région pour chacun des deux espèces (FAO, 2001).

3.2 Les pêcheries

Introduction

Dans la zone C située au nord du Cap Blanc, les sardinelles sont exploitées par une flottille marocaine de senneurs côtiers ainsi que par des chalutiers industriels de la Fédération de Russie et de l'Union européenne.

Les sardinelles en Mauritanie sont exploitées principalement par les chalutiers pélagiques industriels provenant de l'Union Européenne, de la Russie, en d'un nombre de pays non-EU. La flottille industrielle opérant dans les eaux mauritaniennes est divisée en deux segments: les chalutiers de type "hollandais" (en provenance des Pays-Bas, de la France, de l'Angleterre, de l'Allemagne et de la Lituanie) et la flottille de type "russe" (tous d'origine est-européenne). Cette distinction est due au fait que les navires de type hollandais ciblent spécifiquement les sardinelles et les sardines, alors que la flottille de type russe se concentre sur les chinchards et les maquereaux.

En plus il y a une flottille artisanale de pirogues en bois non seulement mauritanienne mais aussi sénégalaises. Les pirogues sénégalaises travaillent dans le cadre d'un accord de pêche entre la Mauritanie et le Sénégal ; elles sont plus actives à Nouakchott et au sud elles débarquent leurs produits à Saint – Louis. On trouve aussi des senneurs en situation d'expérimentation depuis janvier 2013 au profit des usines de farine installées à Nouadhibou dont l'effectif ne cesse pas d'augmenter.

Au Sénégal, les sardinelles sont essentiellement ciblées par la pêche artisanale et dans une moindre mesure par la pêche industrielle. Les principaux engins utilisés en pêche artisanale sont les sennes tournantes et les filets maillants encerclant.

Captures totales

Les captures totales par flottille et par pays de *Sardinella aurita* et de *Sardinella maderensis* sont présentées respectivement dans le Tableau 3.2.1a et le Tableau 3.2.1b. Les captures totales de chaque espèce dans la sous-région sont représentées dans les Figures 3.2.1a b et c.

La flottille Marocaine opérant dans la zone C a augmenté de 15 pour cent sa prise de *S. aurita* passant de 70 093 tonnes en 2012 à 80 315 tonnes en 2013.

En Mauritanie, les prises de *S. aurita* par la flottille industrielle (UE ou non) ont passé de 183 000 tonnes en 2012 à 45 000 tonnes en 2013 soit une baisse de 75 pour cent par rapport à l'année 2012. Cette chute peut être expliquée par le retour tardif des navires hollandais. Seulement deux navires ont opéré durant toute l'année 2013 en Mauritanie.

Par contre pour la pêche artisanale et côtière, les captures ont passé de 161 000 tonnes en 2012 à 172 000 tonnes en 2013 soit une augmentation 7 pourcent.

Les prises de la *Sardinella maderensis* au niveau de la pêche artisanale ont passé de 37 000 en 2012 à 66 000 en 2013 soit une augmentation de 80 pour cent par rapport à 2012. Cette augmentation est liée à la prolifération des usines de farine. Par contre les captures de cette espèce en 2013 au niveau de la pêche industrielle sont restées au niveau faible déjà enregistré en 2012.

Au Sénégal, les captures totales de la pêche artisanale de 2013 ont montré une baisse de 15 pour cent de 301 000 tonnes en 2012 à 255 000 tonnes en 2013. Les *Sardinella aurita* et *Sardinella maderensis* ont constitué respectivement 53 pour cent et 47 pour cent des captures de pêche artisanale. Les captures de *S. aurita* ont enregistré une baisse de 28 pour cent. Elles sont passées de 186 000 tonnes en 2012 à 134 000 en 2013. En revanche, les captures de *S. maderensis* ont aussi enregistré une hausse de 12 pour cent en passant de 107 000 tonnes en 2012 à 120 000 tonnes en 2013.

Les captures de sardinelles de la pêche industrielle de 2013 au Sénégal sont estimées à 60 tonnes. Elles sont essentiellement constituées de sardinelle ronde (50 tonnes) et de sardinelle plate (10 tonnes).

Pour la Gambie en 2013, une capture de 10 000 tonnes était rapporté pour *S. aurita* et 13 496 tonnes pour *S. maderensis*. Ces chiffres sont beaucoup plus élevés que les chiffres pour les années précédentes. Cette augmentation peut être liée à la nouvelle stratégie d'échantillonnage et de traitement des données.

Effort de peche

Les données d'effort de pêche relatifs à chaque pays et à chaque flottille sont présentées dans le tableau 3.2.2 et sur la figure 3.2.2.

Au Maroc, cette espèce ne fait pas l'objet d'une pêcherie spécifique. L'effort de pêche global n'a pas connu de modifications significatives entre 2012 et 2013. En effet, les senneurs ont affiché une baisse de l'effort de pêche exercé sur la sardinelle passant de 8 043 jours de pêche en 2012 à 7 663 jours de pêche en 2013 ; quant aux RSW, une augmentation de l'effort a été constatée passant de 2 088 jours de pêche en 2012 à 2 301 jours de pêche en 2013. Avec la reconduction de l'accord de la pêche, la flottille russe opérant dans la zone Marocaine a enregistré un effort de 1 764 jours de pêche en 2013.

En Mauritanie, l'effort de la flottille de l'Union Européenne en 2013 a connu une baisse importante de 74 pour cent par rapport à 2012 liée au retour tardif des navires européens et notamment les hollandais. Seulement à partir de juillet 2013 le Atlantic Dawn fût le premier et le seul navire hollandais à rentrer dans les eaux sous juridiction mauritanienne. L'effort de la flottille non EU a également passé de 9 458 jours de mer en 2012 à 5 070 en 2013, soit une baisse de 464 pour cent par rapport à 2012. Comme décrit dans le chapitre sur les captures, cette baisse était liée à l'application de la nouvelle réglementation de pêche relative aux petits pélagiques. Cette réglementation a encouragé beaucoup de navires européens ou non-EU à quitter les eaux mauritaniennes.

Au Sénégal, l'effort de la pêcherie artisanale ciblant les sardinelles en 2013 a baissé de 3 pour cent par rapport à 2012. Pour la pêche industrielle, un seul sardinier a été en activité sur une période de 3 mois, et l'effort de pêche est passé de 58 jours de mer en 2012 à 45 jours de mer en 2013.

L'effort réalisé par la flottille artisanale sénégalaise, exprimé en nombre de sorties de pirogue, est resté plutôt constant depuis le début de la série (Figure 3.3.2.c), il est cependant nécessaire de signaler que l'augmentation de la taille moyenne des pirogues n'a pas été prise en compte par la série de l'effort.

En Gambie, les estimations de l'effort de pêche ont augmenté de 10 20 sorties en 2011 à 3 804 sorties en 2012, et à 20 605 sorties en 2013. Cette augmentation est probablement liée à l'amélioration du système d'échantillonnage.

Développements récents

Dans la zone C au nord de Cap Blanc, les Russes sont revenus en 2013, grâce à un nouvel accord avec le gouvernement marocain, ils ont pu travailler dans la zone pendant toute l'année 2013.

L'année 2013 est caractérisée par une absence de la majorité des flottilles ciblant les petits pélagiques dans la zone Mauritanienne. Ce retrait est observé depuis avril 2012 suite à la mise en place de la nouvelle réglementation de l'activité de pêches industrielles des petits pélagiques. Le zonage alloué à cette pêcherie a été éloigné jusqu'à 20 milles de la côte. Malgré les modifications apportées à cette zonation pendant l'année 2013, les bateaux pélagiques ont continué de ne pas pêcher dans cette zone durant le premier semestre de l'année 2013, en particulier, les bateaux types hollandais. C'est ainsi que seuls 6 chalutiers de l'Europe de l'Est (Lituanie, Lettonie et Pologne) travaillant sous licence d'affrètement ont travaillé durant le premier semestre de l'année 2013. Le retour du premier bateau type hollandais, le « Atlantic Dawn sous le nom de Annelies Ilena », a eu lieu en juillet 2013. Le second bateau a fait son retour dans la zone vers le mois d'octobre 2013. Les bateaux hollandais travaillaient surtout dans une petite zone au sud de Cap Blanc où la nouvelle limite de 20 nm n'était pas appliquée.

L'industrie de farine continue son expansion en 2013. Le nombre de sociétés de farine en activité a été multiplié par deux passant de 9 usines en 2012 à 18 en 2013. Une dizaine d'usines étaient encore sous construction à la fin de 2013. Les poissons débarquées aux usines sont constitués de *S. aurita*, *S. maderensis* et ethmalose. La quantité de *S. aurita* utilisée pour la farine a augmenté de 7 pour cent de 161 000 tonnes en 2012 à 172 000 tonnes en 2013.

L'effectif des pirogues de senne tournante, en Mauritanie, est passé de 61 en 2012 à 126 en 2013. En 2013, on note la présence d'une flottille de senneurs côtiers de trois senneurs autorisés à titre expérimentale pour exercer leur activité au profit des sociétés de transformations de poissons.

Au Sénégal, l'existence du marché sous régional et l'implantation des usines de production de farine de poisson stimulent toujours la production à Saint-Louis et le long de la Petite Côte (Mbour et Joal). Beaucoup de mareyeurs maliens, guinéens et burkinabès viennent se ravitailler en sardinelles.

Les comités de cogestion locaux existent toujours sur certains sites de débarquement tels que Kayar et le long de la Petite Côte (Ngaparou et Pointe Sarène). Les mesures relatives à l'interdiction des débarquements de juvéniles de poissons pélagiques, aux sorties périodiques sont toujours en vigueur dans les différents sites de débarquements. Il est à noter que beaucoup de ces initiatives locales sont approuvées par l'autorité préfectorale. Les violations aux dispositions prises font l'objet de sanctions variant d'un centre de pêche à un autre. Les sanctions portent sur la confiscation des engins et des captures, le paiement d'une amende etc.

En 2012, la Mauritanie a concédé 300 licences aux pêcheurs artisanaux sénégalais pour une durée de 1 an. Les mêmes mesures de régulation ont été également mises en vigueur en 2013. Parmi cette flottille, une quinzaine de sennes tournantes devait séjourner à tour de rôle pendant 15 jours à Nouakchott jusqu'à la fin du contrat et le produit capturé devait être vendu surplace. Mais en 2013, les pêcheurs artisans sénégalais n'ont été actifs dans la ZEE mauritanienne que pendant une période de 3 à 4 mois.

La flottille industrielle est composée de petits senneurs locaux de faible tonnage. En 2013, une seule unité a été en activité en Casamance sur une période de trois mois.

L'instauration de la mesure relative à l'augmentation du maillage minimal pour la pêche de l'ethmalose à 40 mm avait conduit à une réorientation de l'effort de pêche vers la sardinelle.

3.3 Indices d'abondance

3.3.1 Capture par unité d'effort

La série d'effort dans les pêcheries marocaines dans la zone C au nord de Cap Blanc ne couvre que la période 2010 – 2013. Cette série est encore trop courte pour construire une série de CPUE qui peut être utilisé pour l'évaluation.

A cause des changements de zonation en Mauritanie, il n'est pas possible de comparer les CPUE de 2012 et de 2013 avec celles des années précédentes. La CPUE pour les chalutiers de type hollandais montre une petite augmentation de 34 tonnes par jour en 2012 à 48 tonnes par jour en 2013. Cet indice n'est basé que sur les résultats de deux campagnes expérimentales; de l' *Annellies Ilena*, l'ancien Atlantic Dawn. Ce bateau a eu une bonne pêche au mois de juillet dans la zone tampon entre la Mauritanie et la zone nord de Cap Blanc.

La CPUE pour les bateaux de type russe a chuté de 17 tonnes par jour en 2012 à 7 tonnes par jour en 2013. Ceci doit être lié pour une partie à l'éloignement de cette flottille au delà de la nouvelle limite de 20 mn.

Pour la pêche artisanale en Mauritanie on a commencé une nouvelle série de CPUE en utilisant l'ensemble des débarquements de la pêche artisanale et les jours de pêche (Figure 3.3.1c). Cette série assez courte montre une augmentation de 2009 à 2013 pour *S. aurita*. Probablement cette augmentation est liée au fait que cette pêche au niveau de Nouadhibou vient de démarrer, et que les pêcheurs sont toujours en cours d'augmenter leur expérience.

Au Sénégal, la CPUE de la pêche artisanale pour *S. aurita* a continué à diminuer tandis la CPUE pour *S. maderensis* a légèrement augmentée. (Figure 3.3.1b).

3.3.2 Campagnes acoustiques

Campagnes nationales

En 2013, seulement une campagne acoustique a été menée par le navire de recherche du Maroc (AL-AMIR) qui a couvert la zone C au nord de Cap Blanc en novembre-décembre. Les résultats n'étaient pas encore disponibles au moment de la réunion. . Toutefois, la série acoustique a été complétée avec les biomasses obtenues en 2011 et 2012. Les biomasses de *S. aurita* enregistrées au niveau du Cap Bojador–Cap Blanc ont diminué en 2011 et 2012. Par contre pour *S. maderensis*, une légère augmentation des biomasses a été notée entre 2011 et 2012.

Tableau 3.3.2c: Biomasse estimée par le N/R AL-AMIR (en milliers de tonnes)

	2011	2012
Zone	C.Boujdor – C.Blanc (1000t)	C.Boujdor – C.Blanc (1000t)
<i>S. aurita</i>	274	103
<i>S. maderensis</i>	5	6

3.4 Échantillonnage des pêcheries commerciales

Les Tableaux 3.4.1 et 3.4.2 présentent l'intensité d'échantillonnage relative à *S. aurita* et *S. maderensis* en 2012.

Dans la zone A+B marocaine et la zone C au nord du Cap Blanc, l'échantillonnage effectué par le Maroc dans les débarquements de la flottille marocaine était assez faible. Sur un total de 80 000 tonnes dans la zone C nord du Cap Blanc, seulement un échantillon a été prélevé. Ceci est insuffisant pour estimer la composition de taille de ces captures.

Les Russes qui pêchaient 11 000 t dans la zone C nord de Cap Blanc, prélevaient 65 échantillons.

En Mauritanie, l'échantillonnage par les observateurs de l'IMROP de *S. aurita* a été réalisé seulement dans les captures de la flottille de type hollandaise. Quatre missions ont été organisées dont trois à bord des bateaux hollandais et une à bord d'un navire lituanien. La *Sardinella aurita* a été rencontrée dans 32 échantillons et 1 537 individus ont été mesurés, et seule 103 individus de *Sardinella maderensis* ont été mesurés. Les captures des chalutiers de type russes n'ont pas été prélevées à cause des problèmes avec l'embarquement des observateurs scientifiques. Une mission d'observation à bord d'un bateau lituanien en décembre n'a pas trouvé des sardinelles dans les captures.

En 2012, grâce au programme d'échantillonnage sur les débarquements destinés aux usines de farine qui a été mis en exergue par L'IMROP, 79 échantillons de *S. aurita* provenant de la pêche artisanale ont été effectués et 64 échantillons ont été réalisés par des observateurs scientifiques de L'IMROP à bord des petits senneurs qui faisaient des campagnes expérimentales dans la zone côtière.

En 2013 il n'y avait plus de débarquements des chalutiers de type hollandais à Las Palmas. Selon la nouvelle réglementation mauritanienne, toutes les captures provenant de la zone mauritanienne doivent être débarquées en Mauritanie.

Le Sénégal a fourni des fréquences de taille par site de débarquement. Le taux d'échantillonnage pour tous les sites confondus était de 10 échantillons/1000 tonnes, ce qui est une couverture assez intense.

3.5 Données biologiques

Fréquence de taille des captures commerciales (Sardinella aurita)

Les fréquences de taille montrent des différences importantes entre les différentes zones de pêche. Dans la zone C au nord de Cap Blanc, les captures russes montraient une distribution de taille autour de 29 cm. Pour les captures marocaines (80 000t) on ne dispose que des données d'un seul échantillon dans le premier trimestre.

En Mauritanie, les captures par les deux bateaux hollandais ainsi que les captures artisanales montraient un pic à 31 cm. Les fréquences de taille des captures débarquées aux usines de farine à Nouadhibou étaient d'une uniformité remarquable d'un trimestre à l'autre, et aussi de l'année 2012 à 2013 et la distribution est très similaire à la distribution des bateaux hollandais avec une mode en 31 cm en toutes les trimestres (Figure 3.5.1c).

L'analyse des fréquences de taille fournies par site de débarquement au Sénégal dénote une hétérogénéité assez importante au niveau des captures réalisées au nord de Dakar (Saint-Louis, Kayar, Yoff) et celles du sud (M'Bour); en effet, les individus collectés au nord sont de tailles supérieures.

Cette hétérogénéité peut être expliquée par les lacunes d'échantillonnage, en effet, les prélèvements étaient d'une intensité faible au sud, ou elle peut être liée à une répartition géographique différente selon l'âge. Il est donc nécessaire de fournir des informations permettant de comprendre le comportement de l'espèce dans son habitat et en fonction des conditions du milieu.

3.6 Évaluation

Qualité des données

Les clés âge-taille étaient disponibles uniquement pour les captures russes au nord de Cap Blanc. Il n'était pas possible d'utiliser ces clés pour les captures dans le reste de la sous-région.

Méthode

En l'absence des séries d'abondance fiables (acoustique, CPUE) le groupe a appliqué la méthode d'analyse des cohortes basée sur les fréquences de taille (LCA) pour la sardinella ronde (Jones, 1984) et le modèle de rendement par recrue de Thomson et Bell afin d'estimer les points de référence biologique. Les deux modèles utilisés sont décrits dans Sparre et Venema (1996).

Données d'entrée (modèle LCA)

Pour le modèle LCA, le groupe a utilisé les données de fréquences de tailles issues de l'échantillonnage des captures et des débarquements de 2012 et 2013 réalisées dans les zones C du Maroc, en Mauritanie et au Sénégal. Pour chacune des deux années, les structures de taille de chaque zone ont été extrapolées à la capture totale de la zone concernée. Ensuite, les moyennes de la composition des tailles des deux années ont été utilisées. Les tailles des individus de la matrice finale obtenue sont comprises entre 10 et 40 cm. Les résultats de la LCA sont ensuite utilisés en tant que données d'entrée pour le modèle de recrutement par recrue.

Les paramètres de croissance et de la relation taille-poids utilisés dans les deux modèles sont issus respectivement de (Santamaria et al .2008) et (Camerana Luhrus, 1986) et la valeur de la mortalité naturelle a été estimée à partir de la méthode de McQuini *et al.* (1990). (Tableau 3.6.1).

Tableau 3.6.1: Paramètres de croissance de *Sardinella aurita* utilisés

Paramètres de croissance			Rapport longueur-poids		M (par an)
L_{∞} (cm)	K (par an)	t_0 (an)	A	b	0,45
42	0,32	0	0,0061	0.32901	

Résultats

Le groupe a jugé acceptable les résultats des modèles (Figures 3.6.1et 3.6.2). Les résultats de la LCA montrent une phase d'exploitation des poissons plus jeunes (21-25 cm)et une autre sur les adultes (29-35 cm).

Le diagnostic du modèle de rendement par recrue indique que la mortalité par pêche courante (F_{cur}) est en dessus de celle correspondant à $F_{0.1}$. Les résultats montrent que le stock de *sardinelle aurita* de la sous région est surexploité. Ce diagnostic est en conformité avec les observations faites dans la sous région.

Discussion

Le Groupe a appliqué le modèle LCA et Y/R. Grace à l'amélioration des données sur les fréquences de taille en 2013, le modèle a produit des résultats satisfaisants. Ils montrent que le stock au niveau de la sous-région reste toujours dans un état de surexploitation.

Les résultats pourraient être améliorés avec une intensification de échantillonnage au niveau de tous les segments de la flottille opérant dans la sous-région. A cet effet il est important que le programme des observateurs soit renforcé aussi comme l'échantillonnage des captures artisanales.

L'évaluation des sardinelles souffre de l'absence des campagnes acoustiques coordonnées au niveau de la sous-région.

3.7 Projections

La projection n'a pas été effectuée.

3.8 Recommandations d'aménagement

The working group notes that in the absence of acoustic estimates for recent years and the deterioration of CPUE series the production model traditionally applied could not be used. However given the improved length frequency data an LCA model was applied. The results indicate that the stock is overexploited. The working group further notes a reduction in catches in 2013. As a precautionary approach, the Working Group retains its recommendation of previous years to reduce fishing effort for all fleet segments. The Working Group could not make a catch recommendation as at present it does not dispose an adequate index of abundance and is unable to predict le recrutement future.

3.9 Recherche future

Suivi des recommandations antérieures

- Concernant les recommandations de l'année dernière il est noté que quelques une ont été concrétisées totalement ou partiellement à savoir:
- La couverture de l'ensemble de la sous-région par les campagnes acoustiques conjointes en 2013 n'a été assurée que par le Maroc; en effet, une campagne nationale a effectuée, le groupe s'est accordé de la tenue d'une réunion de planification en octobre 2014 en vue de conduire une campagne coordonnée durant les mois de novembre/décembre.
- L'embarquement des observateurs scientifiques sur les navires industriels a été assuré seulement à bord des bateaux hollandais.
- Une séries de la CPUE pour la pêche artisanale en Mauritanie a été fournie sur une période de deux ans.
- La collecte des données de 2014 relatives aux captures, à l'effort de pêche et aux fréquences de taille par la Gambie est en cours.
- La transmission des données au coordinateur du sous-groupe au minimum un mois avant la réunion afin que les analyses peuvent être prêtes au moment de la réunion.

Recommandations pour cette année:

Le Group retient les recommandations de l'année dernière qui n'étaient pas suivi en 2013.

En plus le Groupe fait les nouvelles recommandations suivantes:

- Assurer one couverture homogène de l'échantillonnage des différents sites de débarquement de la pêche artisanale en Gambie, au Sénégal et en Mauritanie. Fournir des données trimestrielles sur les captures et l'effort à chaque site de débarquement aussi que les fréquences de taille.
- Assurer un échantillonnage adéquat de sardinelles dans la zone C nord de Cap Blanc.

4. CHINCHARDS

L'exploitation des chinchards est orientée principalement sur trois espèces: le chinchard de l'Atlantique (*Trachurus trachurus*), le chinchard du Cunène (*Trachurus trecae*) et le chinchard jaune (*Caranx rhonchus*). Le chinchard jaune est capturé de façon accessoire. On se limitera pour cette espèce à présenter les données de capture et les indices d'abondance obtenus par les campagnes acoustiques.

4.1 Identité du stock

Cette partie a été décrite lors des précédentes réunions du Groupe de travail (FAO, 2001 et 2002). Le Groupe de travail considère qu'il existe un stock unique pour chaque espèce

4.2 Les pêcheries

Dans la sous-région de l'Afrique nord-occidentale, l'exploitation des chinchards se fait à bord des bateaux de tailles très variées qui vont de la pirogue, au senneur côtière et au grand chalutier pélagique de 120 m de longueur. L'exploitation de ces ressources est donc assurée à la fois par des flottilles industrielles, presque exclusivement étrangères, et des pêcheries artisanales et côtières nationales.

Compte tenu du fait que les statistiques de pêche fournies par les différentes flottilles ne ventilent pas les trois espèces de chinchards, le Groupe de travail s'est mis d'accord pour appliquer la clé de ventilation sur la base des données fournies par les observateurs de l'IMROP et des données des observateurs russes dans la zone C.. La clé de ventilation se répartie comme suit:

- Zone C, nord du Cap Blanc:
 - 58 pour cent de *Trachurus treace* et 42 pour cent de *Trachurus trachurus*.
- Zone C, sud du Cap Blanc:
 - 28 pour cent de *T. Trachurus*, 71 pour cent de *T. Trecae* et 1 pour cent de *Caranx rhonchus*.

Les deux espèces de *Trachurus* (*Trachurus trachurus* et *Trachurus trecae*) représentent respectivement environ 91 et 95 pour cent du total des chinchards capturés en 2012 et 2013.

Malgré le retrait des bateaux de la flottille pélagique dans la zone Mauritanienne en fin 2012 et le premier semestre 2013, les captures de chinchards restent les plus importantes dans cette zone.

En 2013, les captures de chinchards enregistrées dans la sous-région ont connu une légère diminution (9 pour cent) par rapport à l'année 2012. L'espèce *Trachurus trachurus* est principalement pêchée au Maroc et en Mauritanie respectivement (40 pour cent et 60 pour cent). L'espèce *Trachurus trecae* est principalement pêchée en Mauritanie (51 pour cent) et au Maroc (zone C) (42 pour cent) et au Sénégal (7 pour cent) (Figure 4.2.1).

Captures totales

Les captures des espèces considérées ont augmenté d'année en année depuis 2003 avant de connaître une baisse de 5 pour cent en 2006 pour augmenter à nouveau de 4 pour cent en 2007 et surtout de 29 pour cent en 2008, passant respectivement de 432 700 tonnes à 556 699 tonnes environ avant de supporter une légère diminution en 2009 (-9 pour cent). Une chute importante est observée depuis les années 2010. En 2013, une baisse des quantités capturées des chinchards (-9 pour cent) a été constatée suite au retrait des flottilles Russes de la zone mauritanienne. Les données de captures se rapportant aux trois espèces de chinchards sont présentées par pays et pour l'ensemble de la sous-région pour la période 1990-2012 (Tableaux 4.2.1a, b et c).

L'évolution annuelle des captures des trois espèces de chinchards est présentée sur la Figure 4.2.1.

La diminution des captures en 2013 a concerné les deux espèces: *Trachurus treace* (5 pour cent), et *Caranx rhonchus* (-50 pour cent). Pour le *trachurus trachurus*, une augmentation de 32 pour cent a été enregistrée par rapport à l'année 2012. Cette augmentation concerne en particulier la zone Marocaine et Mauritanienne.

Le déclin des captures sur toute la série pourrait être expliqué par le retrait des bateaux de l'union européenne dans la zone Mauritanienne depuis fin avril 2012 et ceux des bateaux russe à partir du mois de septembre 2012 de la zone Mauritanienne et le mois d'avril au Sénégal.

Malgré la quantité faible rapportée aux chinchards dans la zone Mauritanienne, une diminution des quantités déclarées de l'anchois en 2013 (environ 2 500 tonnes) a été constaté. Il est à noter que plusieurs indications laissent supposer que la majeure partie des captures déclarées en Mauritanie comme anchois avant 2013 pourrait en fait être des juvéniles de chinchards transformés en farine et devenant de ce fait non identifiable.

Effort de pêche

Les ressources pélagiques dans la zone nord-ouest africaine sont exploitées par différentes flottilles, en particulier par des navires étrangers qui n'ont pas cessé de changer au fil des dernières années.

En 2013, les flottilles industrielles chalutières en activité dans la zone mauritanienne se composent:

- de flottilles en provenance du Belize (5 pour cent de l'effort total industriel en jour de pêche)
- d'unités de pêche opérant dans le cadre d'accords avec l'Union européenne dont:
 - une flottille hollandaise (ciblant les sardinelles et capturant les chinchards de façon accessoire) (3 pour cent de l'effort total en jours de pêche)
 - une flottille lituanienne (17 pour cent de l'effort de pêche industriel total) et lettonienne (11 pour cent de l'effort de pêche)
 - des unités polonaises (4 pour cent)
- des unités de nationalités russes et autres ont effectué 21 pourcent de l'effort globale

Dans la zone nord-marocaine (Cap Spartel – Cap Boujdor), le chinchard européen (*Trachurus trachurus*) est exploité par une flottille nationale se composant de senneurs dont leur activités sont principalement dirigées vers la sardine et de chalutiers côtiers exploitant le chinchard d'une façon accessoire.

Au niveau de la zone C, les chinchards sont ciblés par des chalutiers pélagiques types RSW, des senneurs côtiers ainsi que des chalutiers pélagiques de types Russe opérant dans le cadre des accords de pêches Maroc-Russie qui ont travaillé seulement un mois durant les années 2012 et 2013 dont l'effort a atteint plus de 1700 jours de pêche.

Au Sénégal, la pêche des chinchards est pratiquée à la fois par une pêcherie industrielle qui s'est arrêtée en avril 2012 et une pêcherie artisanale qui les capture comme prise accessoire.

En 2013, une diminution de l'effort de pêche a été observée au niveau de la zone mauritanienne (Figure 4.2. 2).

Développement récent

En 2013 dans la zone C au nord du Cap Blanc, la flottille russe a opéré toute l'année dans le cadre des accords de pêches. Les quantités pêchées ont connu une augmentation pour les deux espèces de *Trachurus*.

L'année 2013 est caractérisée par une absence de la majorité des flottilles ciblant les petits pélagiques dans la zone Mauritanienne. Ce retrait est observé depuis avril 2012 suite à la mise en place de la nouvelle réglementation de l'activité de pêches industrielles. Le zonage alloué à cette pêcherie a été éloigné jusqu'à 20 milles de la côte. Malgré la revue de la réglementation relative au zonage (15 milles à la côte au sud de latitude 17°N), la flottille pélagique étrangère était toujours absente dans la zone durant le premier semestre de l'année 2013; à l'exception de six chalutiers de l'Europe de l'Est (Lituanie, Lettonie et Pologne) travaillant sous licence d'affrètement. Le retour du premier bateau type hollandais « Atlantic Dawn sous le nom de Annelies Ilena », a été constaté en mois de juillet 2013. La répartition spatiale des tailles et âges de *Trachurus trachurus*, montre une certaine

hétérogénéité entre le nord et le sud, notamment entre la zone A+ B et zone C au nord du Cap Blanc et la zone mauritanienne qui peut traduire soit des stratégies de pêches différentes des flottilles ou être une indication de positionnements différents de zones de recrutement et d'adultes qui mérite des analyses plus approfondies. Par ailleurs, l'absence des classes d'âges 0 et 1 dans les captures dans les eaux mauritaniennes est à explorer.

4.3 Indices d'abondance

4.3.1 Capture par unité d'effort

L'effort de pêche industrielle, communiqué tant par la partie mauritanienne que marocaine, a été actualisé pour l'année 2013 (Figure 4.2.2). En raison de la longueur de la série d'effort et l'importance des captures réalisées en Mauritanie, les CPUE pour chacune des deux espèces de *Trachurus*, ont été établies sur la base des données de cette dernière zone.

Cette série montre que les CPUE ont eu une légère augmentation durant l'année 2013 pour le cas de *Trachurus trachurus* et une baisse pour le chinchard noir (Figures 4.3. 1a, b).

4.3.2 Campagnes acoustiques

Campagnes régionales coordonnées

Des campagnes nationales ont été effectuées dans la zone Marocaine en 2012 et 2013 avec le N/R AL AMIR MOULAY ABDELLAH. Le traitement des résultats de la campagne effectué en 2013 est actuellement en cours et n'était pas disponible pour le Group de Travail.

N/R ATLANTIDA

La campagne acoustique réalisée habituellement par N/R ATLANTIDA n'a pas eu lieu en 2013.

Pour l'évaluation du recrutement, une campagne du N/R ATLANTIDA a été conduite en novembre et décembre 2013 dans la zone C au nord du Cap Blanc (tableau 4.3.2).

Campagnes nationales

N/R AL AMIR MOULAY ABDELLAH

Une campagne nationale a été effectuée par le N/R AL AMIR MOULAY ABDELLAH dans la zone Marocaine en 2013. Les résultats de cette campagne ne sont pas disponibles.

N/R AL-AWAM

En 2013, aucune campagne acoustique n'a été effectuée par le N/O Al AWAM suite à une panne survenue depuis septembre 2012.

N/R ITAF DEME

Aucune campagne n'a été effectuée dans la zone sénégalaise en 2013.

4.4 Échantillonnage des pêcheries commerciales

Comme par le passé, l'intensité d'échantillonnage pour 2013 a été présentée par trimestre pour les deux principales flottilles (Fédération de Russie et Union européenne) en intégrant aussi les résultats obtenus pour les autres flottilles industrielles au Maroc, en Mauritanie et au Sénégal (Tableaux 4.4.1, 4.4.2 et 4.4.3).

Intensité d'échantillonnage

Trachurus trachurus

L'intensité d'échantillonnage dans la zone C au Maroc a connu une augmentation passant de 6 échantillons pour 1 000 tonnes en 2012 à 8 échantillons pour 1 000 tonnes en 2013.

Pour la zone mauritanienne, l'échantillonnage à bord de la flottille russe n'a pas été effectué en 2013 faute d'absence de cette dernière. L'intensité d'échantillonnage de cette espèce à bord des bateaux de l'Union Européenne reste faible (tableaux 4.4.1, 4.4.2, 4.4.3).

La lecture d'âge est réalisée exclusivement par les chercheurs russes pour les deux espèces de *Trachurus* dans la zone C au nord du Cap Blanc.

Trachurus trecae

L'intensité d'échantillonnage des captures réalisées par la flottille russe au nord du Cap Blanc a connu une diminution passant d'environ 11 échantillons en 2012 à plus de 5 échantillons pour 1000 tonnes en 2013. Quant à la zone mauritanienne l'échantillonnage n'a pas eu lieu. Au Sénégal, l'intensité d'échantillonnage a été multipliée par un facteur de 6, passant de 8 échantillons pour 1 000 tonnes en 2012 à plus de 50 échantillons par 1000 tonnes en 2013.

Caranx rhonchus

En 2013, l'échantillonnage de cette espèce a été réalisé dans la zone C au nord du Cap Blanc avec plus de 17 échantillons pour 1000 tonnes.

4.5 Données biologiques

Fréquences de taille issues des captures commerciales

Les structures de tailles obtenues par les différents systèmes d'échantillonnage marocains, mauritaniens et russes montrent que les structures ne sont pas homogènes.

Trachurus trachurus

Les structures de tailles du chinchard de l'Atlantique provenant des débarquements réalisés dans la zone A+B montrent la présence de jeunes de chinchards en 2013 (tailles inférieure à 20 cm). Un seul mode de 17 cm se dégage au niveau de la distribution des tailles dans cette zone (Figure 4.5.1a).

Dans la zone C au nord et sud du Cap Blanc la structure des tailles du chinchard de l'Atlantique collecté par les observateurs montre une structure avec une distribution unimodal de 23 cm au nord et 26 cm au sud du cap blanc (Figure 4.5.1b).

Trachurus trecae

Au nord du Cap Blanc, les structures des captures du chinchard africain (*T. trecae*) en 2013 varient entre 17 et 42 cm avec la présence de trois modes (22, 27 et 33 cm). Au sud du Cap Blanc, la structure montre un éventail de tailles comprises entre 13 et 50 cm, avec la présence de deux modes 26 et 36 cm (Figure 4.5.1c).

Caranx rhonchus

Cette espèce n'a pas été échantillonnée dans la zone sénégal-mauritanienne au cours de l'année 2013

Fréquence de taille issue des campagnes scientifiques

N/R ATLANTIDA

Le N/R ATLANTIDA a effectué une seule campagne acoustique en décembre 2013 dans la zone C au nord du Cap Blanc. Les résultats de cette campagne sont en cours de finalisation.

N/R AL-AMIR MY ABDALLAH

Une campagne acoustique a été effectuée en 2013 dans la zone C au nord du Cap Blanc. Un rapport d'évaluation est actuellement en cours.

N/R AL-AWAM

Aucune campagne n'a été effectuée en 2013 pour le bateau de recherche AL-AWAM.

N/R ITAF DEME

En 2013, ce bateau n'a pas effectué de campagnes dans la zone sénégalaise.

4.6 Évaluation

Le Groupe de travail a évalué les deux principales espèces de chinchard (*Trachurus trachurus* et *Trachurus trecae*).

Qualité des données

L'analyse exploratoire des captures totales par âge (clé taille-âge communiquée par les scientifiques russes) pour chacune des deux espèces de chinchards de 1990 à 2013 a été conduite en calculant un coefficient de corrélation entre les captures estimées par âges successifs des mêmes cohortes pour le chinchard. Les données de base utilisées sont présentées pour *T. trachurus* dans les Tableaux 4.6.1, et pour *T. trecae* dans les Tableaux 4.6.2. Les résultats obtenus indiquent une faible corrélation entre les captures attribuées à la même cohorte (Tableau 4.6.3).

Tableau 4.6.3: Valeurs de la corrélation entre les captures estimées des âges consécutifs des mêmes cohortes pour les chinchards en 2013

Âges	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8
Espèces							
<i>Trachurus trachurus</i>	0,24	0,40	0,27	0,17	0,23	0,44	0,33
<i>Trachurus trecae</i>	0,32	0,43	0,40	0,43	0,1	0,01	0,01

Les corrélations entre les âges successifs restent assez faibles pour envisager l'application d'une évaluation par méthode analytique de analyse par âge malgré une légère amélioration des corrélations entre les âges de *T. trecae* de 4 à 5. Comme pour les années antérieures, l'absence des clés taille-âge appropriées pour l'ensemble des zones de distribution de ces stocks est inhérente à la difficulté de déterminer l'âge des individus et à la faiblesse des efforts consentis dans ce sens.

Methodes

Le modèle de production dynamique de Schaefer (1954) a été développé sur une feuille de calcul Excel pour l'évaluation des stocks des deux espèces de *Trachurus* dans la sous-région. Ce modèle est utilisé pour estimer l'évolution de la biomasse et de la mortalité par pêche au cours de la période 1991-2013. Le Groupe de travail a procédé à la projection de l'abondance et des captures sur cinq ans

en suivant différents scénarios d'aménagement à l'aide du même modèle exécuté sur une autre feuille de calcul (Annexe II).

Données utilisées

Le Groupe de travail a préparé des données pour l'application du modèle de production dynamique pour les deux espèces. Du fait de l'absence des campagnes acoustiques dans la zone sénégal-mauritanienne, l'évaluation réalisée est basée sur les CPUE commerciales. Pour le chinchard atlantique (*Trachurus trachurus*), l'indice de CPUE utilisé est celui fourni par les scientifiques russes, cet indice est standardisé par rapport à un bateau de référence (GT COPACE 2010). Pour le chinchard de Cunène l'indice d'abondance appliqué est celui obtenu à partir des données de la flottille type russe travaillant dans la zone C mauritanienne. Les effets possibles de l'environnement sont pris en compte sur la base des anomalies observées au cours de certaines années.

Les paramètres d'entrée du modèle (taux d'accroissement [r] et capacité biotique du milieu [K]) utilisés dans les ajustements sont présentés dans le Tableau 4.6.4.

Tableau 4.6.4: Valeurs des paramètres d'entrée

Espèces/séries d'ajustement	r par année	K (en milliers de tonnes)
<i>Trachurus trachurus</i>	0.4	800 000
<i>Trachurus trecae</i>	0.75	1 601 074

Résultats

Trachurus trachurus

L'ajustement du modèle est satisfaisante utilisant l'indice CPUE russe figure 4.6.3 et tableau 4.6.5.

Les résultats indiquent que la biomasse courante est en peu inférieure à la biomasse cible $B_{0.1}$. La mortalité par pêche actuelle est en peu inférieure à la mortalité par pêche $F_{0.1}$. Bien que les niveaux des biomasses aient diminués, l'effort de pêche est toujours en dessous du niveau soutenable. Ces résultats mettent en évidence que le stock est pleinement exploité (Tableau 4.6.5).

Tableau 4.6.5: Résumé de l'état actuel du stock et de la pêcherie de *Trachurus trachurus*

Stock/indices	$B_{cur}/B_{0.1}$	F_{cur}/F_{SYcur}	F_{cur}/F_{MSY}	$F_{cur}/F_{0.1}$
<i>Trachurus trachurus</i> / CPUE russes	79%	65%	74%	82%

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

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

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

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

Trachurus trecae

L'ajustement du modèle réalisé avec les CPUE de la flottille type russe travaillant dans la zone C au sud du Cap Blanc est présenté dans la Figure 4.6.4b.

La biomasse actuelle estimée représente le tiers de la biomasse $B_{0.1}$ (30 pour cent). Le niveau actuel d'effort de pêche égal a 95 pour cent, ce qui maintient le stock à un niveau durable. L'effort actuel est plus élevé (58 pour cent) que celui produisant le rendement maximal durable (F_{MSY}) et 76 pour cent de plus que la mortalité par pêche au point $F_{0.1}$ (Tableau 4.6.6). Ces résultats mettent en évidence que le stock de chinchard de Cunene est surexploité.

Tableau 4.6.6: Résumé de l'état actuel du stock et de la pêcherie pour *Trachurus trecae*

Stock/indices	$B_{cur}/B_{0.1}$	F_{cur}/F_{SYcur}	F_{cur}/F_{MSY}	$F_{cur}/F_{0.1}$
<i>Trachurus trecae</i> CPUE flottille type russe	30%	95%	158%	176%

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

Discussion

Pour *Trachurus trachurus*, l'ajustement du modèle sur la base des indices des CPUE russes indique que la biomasse courante est au dessous de la biomasse ($B_{0.1}$) et que la mortalité par pêche actuelle est inférieure de celle de la mortalité $F_{0.1}$. La diminution de l'effort de pêche en 2013 pourrait améliorer considérablement la situation du stock. Toutefois, le niveau de la biomasse estimée en 2012 était supérieur à celui observé en 2013 ce qui a conduit le groupe de travail à maintenir que le stock est dans une situation de pleine exploitation. Toutefois, une disponibilité a été observée dans la zone Marocaine pour la flotte marocaine dans la zone C ciblant la sardine. Les captures de cette espèce qui constituent des prises accessoires ont enregistré une nette amélioration (63 pourcent) par rapport à l'année 2012. Cette disponibilité pourrait être liée au retrait des bateaux types russes depuis l'application du nouveau zonage dans la zone mauritanienne.

Pour *Trachurus trecae* une diminution des captures et de l'effort de pêche sont observée en 2013 (respectivement 19 pourcent et 48 pourcent). Malgré cette diminution, ce stock reste cependant dans un état de surexploitation. Il est à noter que cette espèce fait également l'objet des captures accessoires importantes par les flottilles démersales opérant dans la zone mauritanienne.

4.7 Projections

Afin de disposer d'éléments supplémentaires pour la prise de décision, le Groupe de travail a intégré dans le même modèle de production une option de projection tenant compte de Maintenir l'effort de pêche à son niveau actuel (*Status quo*).

Les projections sont appliquées sur les résultats d'évaluation obtenus à partir des CPUE de la flottille type russe. La projection a été effectuée pour les cinq prochaines années (base 2013).

Trachurus trachurus

Scénario (*Status quo*): Sur la base des indices d'abondances des CPUE russes, la projection sur la période 2012-2016 montre que les captures et l'indice d'abondance augmentent significativement pour atteindre le niveau durable en 2016 (Figure 4.7.1).

Trachurus trecae

Scénario (*Status quo*): Lorsqu'on adopte ce scénario, les captures connaissent une légère amélioration dès la première année pour augmenter d'environ 11 pourcent jusqu'à 2015. La biomasse, qui était environ 60 pour cent de la valeur de référence (va avoir une amélioration pour moins de 50 pour cent de la valeur de référence (Figure 4.7.2).

4.8 Recommandations d'aménagement

Malgré la diminution des captures et de l'effort de pêche en 2012 et 2013, le chinchard de Cunene reste surexploité. Vu le nature multi spécifique de ces pêcheries, le Groupe de travail recommande de

ne pas dépasser le niveau d'effort de 2011. Les captures totales de 2014 de deux espèces combinées ne doivent pas dépasser la moyenne des captures de trois dernières années soit 260 000 tonnes.

4.9 Recherche future

Suivi des recommandations de 2013

Par rapport au suivi des sept recommandations en matière de recherche formulées par le Groupe de travail en 2013, il a été noté que toutes les recommandations n'ont pas été suivies d'effet. Toutefois des progrès sur l'avancement de certaines actions ont été enregistrés. Ceux-ci concernent la couverture acoustique de toute la sous-région où le N/O Al Amir a effectué une campagne acoustique nationale en fin novembre 2013. Certains paramètres biologiques sur le chinchard atlantique ont été actualisés par les chercheurs de l'INRH. Le N/O ATLANTIDA a aussi effectué une campagne de recrutement dans la zone Marocaine en décembre 2013. En revanche, les quatre autres recommandations telles que la proposition d'une clé de ventilation entre juvéniles de chinchard et anchois pour la zone Mauritanienne, la redynamisation du groupe de planification des campagnes conjointes et la nécessité d'entamer des études approfondies sur la dynamique des stocks de chinchards avec l'utilisation des données VMS n'ont pas fait d'objet d'un suivi en 2013.

Le Groupe de Travail a proposé la tenue d'une réunion de planification durant le mois d'octobre 2014 avec les mêmes termes de référence.

Recommandations pour 2014

Le Groupe suggère les recommandations suivantes en matière de recherches:

- Encourager les études biologiques sur les espèces de chinchards pour améliorer la qualité des évaluations et entamer des modèles d'analyses structurales
- Standardiser les indices d'abondances en prenant en considération l'effet « zones » et de saison de pêche
- Assurer la continuité des campagnes de recrutement
- Assurer l'embarquement des observateurs à bord des bateaux non Union Européenne

5. MAQUEREAU

5.1 Identité du stock

Le Groupe de travail a maintenu le principe de deux stocks de maquereau: le stock nord entre le Cap Bojador et le nord du Maroc dans l'Atlantique (Zone A+B), et le stock sud entre le Cap Bojador et le sud du Sénégal (Zone C). Toutefois, en raison du manque d'informations nouvelles sur les migrations et les échanges possibles entre les deux stocks, le Groupe de travail depuis sa réunion de 2003 a procédé à une évaluation conjointe des deux stocks dans sa zone de distribution générale.

5.2 Les pêcheries

Dans la zone A+B et la zone Nord (Tanger-Cap Bojador), la pêcherie du maquereau est exploitée par les senneurs côtiers marocains qui ciblent principalement la sardine et pêchent aussi le maquereau selon sa disponibilité. Une flottille de senneurs espagnols ciblant l'anchois a aussi opéré dans la zone Nord d'avril 2007 à novembre 2011, mais ses débarquements de maquereau étaient insignifiants.

Une partie des senneurs côtiers marocains opère aussi dans la zone entre Cap Bojador et Cap Blanc ainsi qu'une flottille de navires « Refrigerated Sea Water » RSW marocains. En 2013, les navires russes ont opéré toute l'année dans le cadre de l'accord de pêche Maroc-Russie. Les autres flottilles étrangères qui opéraient dans cette zone, notamment les bateaux ukrainiens, les chalutiers pêchant

dans le cadre de l'accord de pêche Maroc-Union européenne et les bateaux affrétés par des opérateurs marocains, n'ont pas pêché en 2013.

Au sud du Cap Blanc, dans la zone mauritanienne, des chalutiers pélagiques de plusieurs pays (Russie, Ukraine, Pologne, Lituanie, etc.) pêchent le maquereau de façon saisonnière. Des bateaux de l'Union européenne (de type hollandais) ciblent d'autres espèces mais capturent le maquereau comme prise accessoire. En 2012, les bateaux de l'union européenne se sont retirés de la zone en avril à cause de la nouvelle réglementation de pêche qui interdit toute activité de pêche en dessous de 15 mille au sud du 17°05 N et de 20 mille au nord du parallèle 19° 21,00 N. L'année 2013 a été marquée par un retour tardif à partir du mois de juillet (flotte européenne) et de décembre (flotte russe) aux eaux mauritaniennes après des négociations qui ont conduit à une réduction de zonage à 13 Miles Nautiques.

Le dernier protocole de l'accord de pêche entre la Mauritanie et le Sénégal est reconduit enattribuant 300 licences pour les pêcheurs de Saint Louis.

Au Sénégal et en Gambie, le maquereau est considéré comme une espèce accessoire par la flottille artisanale sénégalaise. En 2010, une flottille de pêche industrielle russe qui cible principalement le chinchard, a opéré au Sénégal avec trois bateaux en mars. Le nombre des unités russes a augmenté par la suite et a atteint huit bateaux avant de se retirer en mai 2011. La flottille russe a repris l'activité en décembre 2011 avant de s'arrêter à nouveau en avril 2012.

Les captures réalisées en Gambie proviennent des flottilles artisanales et industrielles. Cependant elles sont très insignifiantes (environ 300 tonnes en 2011 et 123 tonnes en 2012). En 2013, aucune capture de maquereau n'a été enregistrée.

Captures totales

L'évolution annuelle des captures de *Scomber japonicus* par pays, pour la période 1990-2013, est présentée dans le Tableau 5.2.1 et la Figure 5.2.1.

Dans la pêcherie Nord, les captures totales ont fluctué entre 10 000 tonnes et 37 000 tonnes durant la période 1990-2003 avec des pics enregistré en les années 1994 (37 000 tonnes). En 2004, les captures sont passées au-dessus du niveau de 55 000 tonnes et ont continué une tendance à la hausse jusqu'à 2008 où elles ont atteint 72 000 tonnes. Par la suite, les débarquements ont regagné le niveau de 52 000 tonnes en 2009 et se sont stabilisés autour de cette valeur jusqu'à 2013 où 49 000 tonnes ont été enregistrées. Depuis l'année 2011, le maximum des captures est réalisé dans la zone Nord entre Cap Cantin et Cap Spartel, contrairement aux années antérieures où la capture maximale se réalisait dans la zone A. En 2013, les captures dans la zone A se sont stabilisées autour de 16 000 tonnes pour la période 2012-2013, celles de la zone B ont enregistré un léger redressement passant de 10 000 tonnes en 2012 à 11 600 tonnes en 2013 (Tableau 5.2.1 et Figure 5.2.1).

Dans la zone C (Cap Bojador – Cap Blanc) où des chalutiers opèrent souvent dans le cadre des accords de pêche avec la Russie et des affrètements, les captures ont progressivement augmenté durant la période 1993-1998 pour atteindre un maximum d'environ 150 000 tonnes. Depuis, les captures ont connu une baisse continue jusqu'en 2002; ceci est dû à la fin des accords susmentionnés et le départ des bateaux russes en 1999 ainsi que des bateaux ukrainiens et d'autres bateaux affrétés en 2001. Les captures se sont redressées en 2003 et ont continué la tendance à la hausse pour dépasser les 100 000 tonnes en 2006. Par la suite, les captures ont fluctué au dessus des 87 000 tonnes en présentant une tendance générale à la hausse et ont atteint la valeur maximale de toute la série (153 000 tonnes) en 2011. En 2012, les captures ont régressé à 93 000 tonnes, et sont dues à l'absence des bateaux de l'Union européenne et le retrait des bateaux russes entre février et décembre à cause de l'arrêt de l'accord de pêche Maroc-Russie.

Durant l'année 2013, 176 000 tonnes de maquereaux ont été capturées au niveau de la zone C (Cap Bojador – Cap Blanc) dont 64 pourcent (113 000 tonnes) réalisés par la flotte marocaine composée de navires type RSW et de senneurs côtiers, contre 36 pourcent réalisés par les chalutiers pélagiques russes qui ont rejoint les eaux marocaines en décembre 2012 dans le cadre l'accord de pêche Maroc-Russie.

Les captures du maquereau en Mauritanie ont fluctué au cours de la période 1990-2013, en présentant une tendance générale à la hausse depuis 2003. Des captures maximales ont été enregistrées en 1996 (100 000 tonnes) et en 2002-2003 (100 000 tonnes et 130 000 tonnes respectivement). Depuis lors, on remarque une forte baisse de débarquements avec 38 000 tonnes réalisées en 2005 et 33 000 tonnes en 2006. Les captures ont augmenté en 2007 (80 000 tonnes) et ont fluctué jusqu'à 2012 où elles ont encore atteintes 58 000 tonnes puis ont chuté en 2013 à 42 000 tonnes. Cette baisse est due essentiellement au retrait de la flotte de l'Union Européenne en avril et des autres flottilles étrangères en août 2012 et qui n'ont rejoint que tardivement la Mauritanie en 2013. La majeure partie des débarquements est réalisée par la flottille de chalutiers pélagiques EU type Lettonie avec 68 pour cent des prises, la flottille Non UE a réalisé environ 30 pour cent des captures soit 11 900 tonnes (Tableau 5.2.1 et Figure 5.2.1).

Au Sénégal et en Gambie, le maquereau n'est qu'une espèce accessoire dans les débarquements. Les captures réalisées au cours la période 1990-2013 ont fluctué entre 3000 tonnes et 25 000 tonnes avec une tendance particulièrement haussière sur le période de 2010 à 2012. En 2013, les captures en maquereau dans cette zone ont chuté à 12 000 tonnes soit une régression de 51 pourcent par rapport à 2012. La tendance générale des captures au Sénégal est similaire à celle de la Mauritanie avec des prises importantes réalisées pendant la période 1996-1998, un pic de 14 000 tonnes en 2003, et des captures maximales relevées en 2012 (24 000 tonnes). En 2013, la quasi-totalité des captures a été réalisée par la pêche artisanale utilisant la senne tournante et le filet maillant. Les chalutiers russes qui pêchaient une part importante des captures n'ont pas opéré en 2013.

En Gambie, la majeure partie des débarquements est réalisée par la pêche artisanale. En 2012, la pêche artisanale a pêché 123 tonnes de maquereau. Pour 2013, aucune capture de maquereau n'a été enregistrée.

Depuis 1991, l'évolution des captures totales du maquereau dans l'ensemble de la sous-région a connu une tendance orientée à la hausse pendant la période d'étude. Une période de captures élevées a été enregistrée au cours de la période entre 1995-1998 pour atteindre plus de 210 000 tonnes en 1997, année après laquelle on assiste à une fluctuation des captures autour d'une valeur moyenne de 181 000 tonnes jusqu'en 2006. Par la suite, les captures ont fortement augmenté en 2007 et en 2008 (257 000 tonnes et 268 000 tonnes respectivement) puis se sont déclinées à 225 000 tonnes en 2010. Une forte hausse a été enregistrée en l'an 2011 où les captures les plus élevées (318 000 tonnes) de la série ont été enregistrées. En 2012 le retrait de l'ensemble des flottilles de près que tous les pays à différentes périodes de l'année a engendré une forte baisse des captures (227 000 tonnes), soit 30 pour cent par rapport à l'année 2011. Globalement, une augmentation de 23 pourcent des captures a eu lieu en 2013 au niveau de la sous région. En effet, les diminutions des captures observées au niveau de la Mauritanie (retrait tardif des flottilles européenne et russe) et au Sénégal (retrait de la flotte russe) ont été compensées par l'activité de la flottille russe au niveau du Maroc durant toute l'année 2013 et par les captures importantes réalisées par les senneurs et les chalutiers pélagiques marocains dans la zone C (Tableau 5.2.1 et Figure 5.2.1).

Effort de pêche

L'effort de pêche réalisé par les senneurs côtiers marocains est exprimé en nombre de sorties positives. Celui des chalutiers pélagiques dans les différentes zones (c'est-à-dire: RSW, Fédération de Russie, UE, Lituanie, non EU, Sénégal, industriel) est exprimé en jours en mer. L'effort de la pêche artisanale au Sénégal (filet maillant encerclant et senne tournante) est exprimé en jours en mer. Étant donné le caractère multi-spécifique de la pêche, l'effort de pêche nominal pour le maquereau est le

même que celui décrit dans les chapitres relatifs à la sardine, aux chinchards et à la sardinelle, et donc les tendances ne sont pas reprises ici.

5.3 Indices d'abondance

5.3.1 Capture par unité d'effort

La CPUE de la pêcherie marocaine des senneurs dans la zone A+B et la CPUE standardisée de la flottille russe sont présentées dans le Tableau 5.3.1 et la Figure 5.3.1. Les CPUE russes sont calculées selon la méthode décrite dans le rapport du Groupe de travail de 2004 (FAO, 2004).

Les CPUE de la pêcherie marocaine des senneurs dans la pêcherie du nord indiquent une forte augmentation de 2002 à 2007 avec un pic de 2,77 tonnes/sortie. Depuis lors les CPUE ont connu une baisse qui s'est accentuée d'avantage en 2012 (1.26 tonnes/sortie en 2011 et 1.08 tonnes/sortie en 2012). En 2013, une légère reprise des CPUE a été notée soit 1.3 tonnes/sortie.

Le retrait de la flottille russe en 2012 a engendré à une forte fluctuation de ses activités dans les différents pays de la sous-région. Cette situation particulière avait contrarié le calcul de la CPUE relative à cette flottille jadis standardisée pour chaque année. En 2013, la CPUE russe est estimée sur la base d'une moyenne géométrique des CPUE mensuelles disponibles de toute la série de 1998 à 2013. Rappelons, que la CPUE russe pour l'année 2012 semblerait être surestimée étant donné que les chalutiers pélagiques russes n'ont opéré qu'un mois au niveau de de la zone C au nord du Cap Blanc durant cette année.

La CPUE standardisée de la flottille russe en tonnes/jour RTMS a montré une tendance générale à la baisse pendant la période avec des fluctuations. En 2010 et 2011, les CPUE se sont maintenues autour de 42 tonnes/jour RTMS (Tableau 5.3.1 et Figure 5.3.1). L'année 2012 s'est caractérisée par une croissance brusque de cet indice à la valeur maximale de la série.

En 2013, la CPUE standardisée de la flottille russe est de 35 tonnes/jour. Le passage 2012-2013 indique des tendances inversées des CPUE des senneurs côtiers de la zone centrale marocaine et les CPUE standardisés russes.

5.3.2 Campagnes d'évaluations acoustiques

Campagnes nationales coordonnées

Durant l'année 2013, aucune campagne régionale coordonnée d'évaluation des ressources de petits pélagiques n'a été conduite à l'échelle de la Région.

Au Maroc, le navire Al Amir Moulay Abdallah a conduit deux campagnes d'évaluation acoustique en automne au niveau de la façade atlantique dans la zone centre (Cap Cantin-Cap Bojador) et sud (Cap Bojador-Cap Blanc). Les résultats de ces campagnes n'étaient pas disponibles pour le Groupe de travail, les indices de biomasse acoustiques ont été actualisés à l'échéance de l'année 2012. Notons que le Maroc a étendu son réseau acoustique jusqu'à 500 m de profondeur pour mieux évaluer le stock du maquereau.

En Mauritanie, au Sénégal et en Gambie, aucune campagne acoustique n'a eu lieu en 2013.

La biomasse et l'abondance du maquereau sont estimées durant la campagne régionale coordonnée en novembre-décembre 2010, entre les N/R nationaux de la région: AL-AMIR MY ABDALLAH au Maroc, AL-AWAM en Mauritanie. Aucune campagne acoustique n'a pu être réalisée en 2010 au Sénégal et en Gambie. Les indices évalués sont ensuite convertis par rapport à ceux du N/R DR. FRIDTJOF NANSEN en appliquant des coefficients d'inter calibration entre les bateaux nationaux et le navire norvégien. Dans l'attente de nouveaux résultats relatifs à l'analyse de ces inter

calibrations, le Groupe a décidé de maintenir les mêmes coefficients de conversion utilisés lors du Groupe de travail de 2009.

Entre 1999 et 2005, les indices de biomasse du maquereau ont montré une tendance générale orientée à la hausse avec un minimum de 98 000 tonnes enregistrées en 2000 et un maximum de 852 000 tonnes en 2005. Par la suite, la biomasse a fluctué, entre 430 000 tonnes en 2006, 610 000 tonnes en 2007 et 2008, et 756 000 tonnes en 2009. En 2010, seulement avec le N/R la biomasse du maquereau a fortement régressé et est passée à 285 000 tonnes, marquant ainsi une réduction de 62 pour cent par rapport au pic de novembre 2009. En 2012, la biomasse estimée au Maroc et dans la zone C est de 451 000 tonnes.

N/R ATLANTIDA

En 2013, le navire russe ATLANTIDA n'a réalisé aucune campagne d'évaluation acoustique dans la Région contrairement à l'année 2012 où ce navire a réalisé une campagne en Mauritanie (en novembre) et au Sénégal (décembre).

La biomasse globale du maquereau estimée en 2012 en Mauritanie et au Sénégal est de 205 000 tonnes ; 147 000 tonnes sont évalués en Mauritanie et 58 000 tonnes sont évalués au Sénégal.

En 2013, une campagne d'évaluation du recrutement a été réalisée dans la zone C au nord du Cap Blanc.

Entre 2003 et 2005, l'indice de la classe 0+ s'est stabilisé autour des 4 000 millions de recrues. Cet indice a chuté en 2006 et 2007 et a légèrement repris par la suite pour atteindre les 2 840 millions en 2009. L'indice 0+ était de 7 712 millions de recrues en 2011. En 2013 au nord du cap blanc dans la zone C, cet indice a diminué à 868 millions de recrues (Tableau 5.3.2 et à la Figure 5.3.2).

L'indice de la classe 1+ est évalué à 2 756 millions recrues en 2011, s'est amélioré par rapport à son niveau de 2009 qui a été de 2 335 millions recrues. En 2013 atteindre 737 millions de tonnes.

Il est à noter que les indices des classes 0+ et 1+ de l'année 2010 sont estimés sur la base des régressions mises entre la série de ces indices au cours des années précédentes et les indices d'upwelling au niveau du Cap Blanc, ceci pour la période de l'année avant le pic de la ponte du maquereau.

Tableau 5.3.2: Indices d'abondance (en millions) des juvéniles de maquereau dans la région de l'Atlantique Centre-Est à partir des campagnes de recrutement du N/R ATLANTIDA

Année	Classes d'âge	
	0+	1+
2003	4 538	1 024
2004	3 528	916
2005	4 344	1 403
2006	1 883	2 120
2007	1 233	569
2008	2 785	567
2009	2 840	2 335
2010	1 441	2 314
2011	7 712	2 756
2012	Pas de campagne	Pas de campagne
2013*	868	737

* zone C au nord du cap blanc

5.4 Échantillonnage des pêcheries commerciales

L'intensité d'échantillonnage au cours de l'année 2013 est présentée dans le Tableau 5.4.1.

Maroc

Pour la région nord du Cap Bojador (zone A+B), exploitée par les senneurs côtiers marocains, l'échantillonnage a progressé depuis l'année 2004 pendant laquelle 130 échantillons comprenant 6 319 individus ont été prélevés, pour atteindre 262 échantillons contenant 16 679 individus collectés en 2008 et régresser à 175 échantillons contenant 11 700 individus en 2009, l'échantillonnage a fortement diminué par la suite et n'a atteint que 89 échantillons composés de 4 682 individus en 2010 et 109 échantillons de 5466 individus en 2011. En 2012, 161 échantillons comprenant 7 171 individus ont été prélevés dans les zones A+B contre 115 échantillons comprenant 6 272 individus échantillonnés en 2013 soit une régression de 45 échantillons.

Globalement, au niveau de la zone A+B, l'intensité d'échantillonnage en 2013 est environ 4,1 échantillons pour 1 000 tonnes, marquant une régression de 2 échantillons pour 1 000 tonnes par rapport à 2012 (6 échantillons pour 1 000 tonnes).

L'intensité d'échantillonnage dans la zone A est de 6.6 échantillons pour 1 000 tonnes en 2013, contre 8,5 échantillons pour 1 000 tonnes en 2012. L'intensité d'échantillonnage dans la zone B est de 0,8 échantillons pour 1 000 tonnes en 2013 contre 2 échantillons pour 1 000 tonnes réalisés en 2012 soit une réduction de 50 pourcent.

Pour la pêcherie sud (entre Cap Bojador et Cap Blanc), 307 échantillons comprenant 84 233 individus ont été prélevés au sein de la flottille russe en 2013, contre 35 échantillons comprenant 7 979 individus en 2012. Le nombre d'échantillons collectés en 2011 dans cette zone au niveau des chalutiers russes était de 143 échantillons contenant 42 754 individus.

En 2013, le taux d'échantillonnage de maquereau a atteint 5.5 échantillons par 1000 tonnes marquant une hausse de 112 pourcent par rapport à 2012.

En 2013, des échantillons ont été prélevés pour les études biologiques au nord du Cap Blanc par les observateurs russes. Le nombre de prélèvement a fortement augmenté en 2013 avec 2472 individus traités contre 366 individus en 2012. Cette amélioration s'explique par l'activité des chalutiers russes qui a touché toute l'année 2013 tandis qu'en 2012, cette flottille n'a opéré que durant le premier et le quatrième trimestre.

Mauritanie

Dans la pêcherie mauritanienne, l'échantillonnage est effectué à bord des chalutiers pélagiques par des scientifiques de l'IMROP et des observateurs russes.

En 2013, l'intensité d'échantillonnage globale a diminué par rapport à l'année 2012 (5 échantillons par 1000 tonnes) avec 60 échantillons comprenant 786 individus mesurés marquant une diminution de 3 échantillons par 1000 tonnes.

Depuis 2006, l'intensité d'échantillonnage est orientée à la baisse. En 2011, l'intensité d'échantillonnage était de 337 échantillons pour 19 312 individus et a passé à 5 échantillons par 1 000 tonnes en 2012 et 3 échantillons par 1000 tonnes effectués en 2013.

Sénégal

L'échantillonnage au Sénégal est réalisé sur les captures de maquereau pêché par la flottille artisanale et la flottille industrielle russe qui opère dans les eaux sénégalaises depuis 2010. En 2011, l'intensité d'échantillonnage est généralement de 8,8 échantillons pour 1 000 tonnes.

En 2013, l'échantillonnage des débarquements en maquereau de la pêche artisanale sénégalaise a atteint 9 échantillons (8008 individus) par 1000 tonnes soit une amélioration de 6 échantillons par 1000 tonnes par rapport à 2012.

5.5 Données biologiques

Fréquences de taille

Captures commerciales

Au Maroc, la composition en tailles des captures de maquereau réalisée dans les zones A+B au cours de l'année 2013 a été établie sur la base des données marocaines. Au niveau de la zone C, la structure des tailles est établie sur la base des données marocaines, russes, des données d'observateurs mauritaniennes et des données de la pêche artisanale sénégalaise. La distribution des fréquences de taille du maquereau a été analysée, pour les deux stocks nord et sud et comparée à celle des années 2004 à 2013 (Figures 5.5.1a, b).

Les tailles prélevées dans les débarquements des senneurs marocains de la zone A+B en 2006 ont montré une structure bimodale avec un mode principal de jeunes individus à 12 cm et un mode secondaire à 22 cm. Depuis 2007, la structure des tailles a été unimodale avec un mode à 20 cm en 2007, 19 cm en 2008, 21 cm en 2009, 21 cm en 2010 et deux modes plus petits à 17 et 18 cm en 2012. En 2013, la structure débarquée est bimodale avec des modes situés aux tailles 11 cm et 19 cm.

Dans la pêcherie Sud, la structure des tailles des débarquements s'est caractérisée en 2006 par un mode principal à 23 cm avec la présence aussi des tailles qui atteignaient 46 cm. En 2007, trois modes principaux ont été relevés avec des pics à 20, 24 et 30 cm. On a également remarqué la présence de grandes tailles atteignant 42 cm et l'absence des tailles inférieures à 17 cm. En 2008, la structure était bimodale avec des pics à 22 et 24 cm et l'éventail des tailles était moins large que celui des deux années précédentes. En 2009, la structure a affiché la présence d'un mode principal à 23 cm et un mode secondaire à 30 cm avec la présence de tailles maximales de 41 cm. En 2010, la structure des tailles est distribuée entre 20 et 45 cm et a présenté un mode prononcé à 24 cm et un mode secondaire autour de 34 cm. En 2011, la composition en taille a montré la présence de deux modes à 14 cm et 25 cm. En 2012 la composition en taille a montré la présence de deux modes à 18 cm et 25 cm.

L'année 2013 a été marquée par la capture d'individus de maquereaux représentant une structure démographique à plusieurs modes (13 cm, 20 cm, 33 cm et 38 cm), le mode dominant est situé à la taille 20 cm qui représente 18 pourcent des individus capturés dans la zone sud.

Campagnes acoustiques

Aucune information nouvelle en 2013 sur les structures des tailles du maquereau provenant des campagnes nationales n'était disponible au Groupe de travail. Cependant, les structures de tailles collectées lors de la campagne du N/R AL AMIR MOULAY ABDELLAH a été actualisée à l'échéance 2012.

La structure du maquereau capturé lors de la campagne du N/R AL AMIR MOULAY ABDELLAH entreprise en automne 2012 démontre une structure unimodale au nord de Cap Bojador avec un mode à la taille 17 cm. Au niveau de la zone C, au nord du cap blanc, les individus de maquereau rencontrés représentent un mode à la taille 18 cm avec une gamme de taille allant de 15 à 24 cm.

La campagne acoustique menée par le N/R ATLANTIDA en Mauritanie et au Sénégal en 2012 a mis en évidence une structure unimodale du maquereau en Mauritanie avec un pic de 27 cm. Le maquereau détecté au Sénégal a révélé une structure bimodale dont les pics se situent à 23 cm et 26 cm.

Composition par âge

Comme dans les années précédentes, la clé taille-âge du maquereau est obtenue à partir de la répartition des échantillons commerciaux russes de 2013 en groupes d'âge. La clé est ensuite utilisée pour l'estimation des effectifs et des poids moyens par âge pour le maquereau débarqué dans l'ensemble de la sous-région. Les compositions en groupes d'âges estimées et les poids moyens par âge de la région nord, de la région sud et de l'ensemble de la sous-région sont mis à jour dans les Tableaux 5.5.2a et 5.5.2b.

Globalement, les poids moyens par groupe d'âge estimés pour tous les âges ont augmenté en 2013 par rapport à l'année 2012.

Paramètres de croissance

Les paramètres de croissance et les coefficients de la relation taille-poids sont calculés au moyen du programme «Length Frequency Data Analysis» (LFDA) 0.5 en utilisant les données d'échantillonnage effectuées dans les ports marocains en 2013. Ces paramètres sont présentés dans le Tableau 5.5.3.

Tableau 5.5.3: Paramètres de croissance du maquereau *Scomber japonicus*

	K/an	L_{inf} (cm)	t₀ an	a	b	R²
Zone A+B	0,3	33.3	-0.76	0,0077	3,0205	0,89

Maturité

Les ogives de maturité par âge du maquereau estimées à partir des données russes sont celles qui ont été calculées pour l'année 2007 (Tableau 5.5.4).

Tableau 5.5.4: Pourcentage de matures par classe d'âge de *Scomber japonicus*

Années/âge	0	1	2	3	4	5	6+
1992-2005	0	0,2	0,8	1	1	1	1

5.6 Évaluation

Évaluation de la qualité des données

Le Groupe de travail a procédé à une analyse exploratoire de la qualité des données des classes d'âge afin de tester la possibilité d'appliquer à cette espèce des évaluations par structure d'âge, en utilisant les compositions en taille obtenues des différentes flottilles et les clés taille-âge russes. Les coefficients de corrélation linéaire calculés entre les différentes classes d'âge et celles qui leur correspondent l'année précédente sont présentées dans le Tableau 5.6.1.

Tableau 5.6.1: Coefficient de corrélation linéaire entre les captures estimées des âges consécutifs des cohortes de maquereau

Groupe d'âge	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6
Coefficient de corrélation en 2010	0,69	0,51	0,27	0,49	0,22
Coefficient de corrélation en 2011	0,62	0,45	0,26	0,40	0,21
Coefficient de corrélation en 2012	0,49	0,43	0,29	0,39	0,23
Coefficient de corrélation en 2013	0,49	0,43	0,28	0,40	0,22

Globalement, la corrélation entre les classes d'âge en 2013 est la même que celle de l'année 2012 mais demeure inférieures à celle des années précédentes surtout pour les âges de moins de 3 ans. La réduction de la corrélation est plus marquée chez les jeunes classes d'âge, ceci est attribuable à un changement dans le mode d'exploitation au cours des dernières années, avec la diminution des

captures dans la partie centrale de la région (zone C nord Cap Blanc et sud du Cap Blanc) surtout après le bon recrutement de l'année 2011, tandis que les petits poissons sont plus présents dans la pêcherie dans la zone nord. D'autre part, les captures ont augmenté dans la partie sud au Sénégal avec une prédominance des grands individus.

En raison de la diminution de la corrélation observée entre les classes d'âge, le Groupe de travail a jugé que les données ne sont pas suffisamment consistantes pour procéder à une évaluation et simulation du stock par les modèles analytiques usuellement utilisés par le groupe (les modèles ICA (Patterson et Melvin, 1995) et XSA (Shepherd, 1999)).

Modèle de production

Le modèle de production dynamique de Schaefer implémenté dans une feuille de calcul Excel (Annexe II) est utilisé pour l'évaluation. Une autre feuille de calcul Excel basée sur le même modèle est utilisée pour réaliser des projections des captures et des biomasses pour les quatre prochaines années en suivant différents scénarios d'aménagement (Annexe II).

Données d'entrée

Les données de capture totale utilisées par le Groupe de travail sont les séries des captures de toute la sous-région au cours de la période 1999-2013.

Les indices de biomasse retenus durant les années précédentes pour l'ajustement du modèle sont les biomasses acoustiques de la série NANSEN initiée par le N/R DR. FRIDTJOF NANSEN, qui débute en 1999 et qui a été continuée par les N/R nationaux. Etant donné l'absence de campagnes d'évaluations acoustiques coordonnées en 2013, aucune valeur de cet indice en 2013 n'était disponible pour le Groupe. A cet effet, le groupe a procédé à l'ajustement du modèle par la série des CPUE russes standardisées. Une moyenne des années 2011 et 2013 a été affectée à l'année 2012, compte tenu que l'indice 2012 n'a concerné que le mois de décembre. Par ailleurs, la série des CPUEs des senneurs côtiers marocains opérationnels au niveau de la zone centrale marocaine a été exploré.

Les paramètres relatifs à la capacité de charge K et à la croissance intrinsèque du stock r utilisés en tant qu'entrées pour l'ajustement du modèle sont les suivants:

Taux de croissance intrinsèque	0,60
Capacité de charge K (en milliers de tonnes)	1991

Résultats

Les résultats de l'ajustement du modèle de production dynamique de Schaefer aux données de la série CPUE russes sont présentés dans la Figure 5.6.2, et le Tableau 5. 6.2.

Tableau 5.6.2 : Résumé des résultats d'ajustement du modèle global de *Scomber japonicus*.

Stock maquereau/indice de biomasse CPUE russes	$B_{cur}/B_{0.1}$	F_{cur}/F_{SYcur}	F_{cur}/F_{MSY}	$F_{cur}/F_{0.1}$
		83%	123%	133%

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

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

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

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

Les résultats montrent que la biomasse du stock courant est inférieure de 17 pourcent à la biomasse cible $B_{0.1}$. Quand au niveau d'exploitation actuel, il est supérieur de 48 pourcent au niveau de $F_{0.1}$. Ces résultats indiquent que le stock de maquereau est surexploité.

Modèle analytique

Le groupe a procédé à une exploration des deux modèles analytiques (ICA et XSA) en procédant à l'ajustement des données disponibles. Trois sources ont été utilisés pour ajuster les modèles structurés en âge (ICA et XSA), il s'agit des CPUE en tonnes/jour RTMS (russe), des CPUE en tonne/jour de pêche des senneurs côtiers marocains opérant au niveau de la zone centrale et des indices de recrutement (âge 1) des campagnes de recrutement. (Tables 5.3.1 and Figure 5.3.1).

Le programme MFDP (Multi Fleet Deterministic Projection) a été utilisé en association avec le XSA pour explorer l'évolution du stock de maquereau. Ce programme est appliqué aux valeurs obtenues à partir de XSA pour mener des projections sur deux ans (l'année en cours et celle d'après).

Le recrutement considéré pour les années de projection est celui moyen de la série (1992-2013) obtenu par XSA.

Résultats

Les mortalités par pêche pendant la période de 1992 à 2013 sont recalculées par l'ajustement des modèles XSA et ICA. Les résultats de l'ajustement sont présentés dans les figures 5.6.3, 5.6.4.a, 5.6.4.b.

Tableau 5.6.2 : Mortalités par pêche relatives aux groupes d'âge estimées par les modèles ICA et XSA

Groupe d'âge	1	2	3	4	5
ICA	0.12	0.22	0.38	0.33	0.65
XSA	0.25	0.20	0.26	0.23	0.38

Il en ressort que les mortalités par classe d'âge sont inférieures à la mortalité naturelle $M=0.5/\text{an}$. L'effort de pêche est situé à un niveau légèrement supérieur à celui cible.

Discussion

L'ajustement par les CPUE russes à l'échéance de l'année 2013 a été jugé satisfaisant par le Groupe pour une évaluation du stock par modèle de production dynamique de Schaefer.

Des résultats non concluants ont été obtenus par l'ajustement des captures avec la série des CPUE des senneurs côtiers marocains opérationnels au niveau de la zone centrale marocaine.

Concernant le modèle analytique, les résultats ont indiqué une meilleure situation de l'état du stock. Toutefois pour être consistant et pouvoir comparer avec l'année dernière et par approche de précaution, les résultats du modèle global, utilisant les CPUE russes, ont servi de base pour formuler des avis d'aménagement.

Le modèle relatif à la biomasse et à l'effort de pêche a été adopté tout en considérant les incertitudes autour des données en raison de l'absence de campagnes acoustiques coordonnées et de l'irrégularité de l'échantillonnage due aux fluctuations des activités de pêche dans la sous région.

L'augmentation des captures du maquereau au niveau de la sous région, au-delà de 257 000 tonnes recommandées pour l'année 2012, et compte tenu du déclin continu des CPUE depuis 2009 ainsi que des résultats du modèle global dynamique, le stock de maquereau est considéré comme surexploité.

5.7 Projections

Projections du modèle global

Le Groupe de travail a procédé à la projection des captures et de l'indice d'abondance du maquereau à l'horizon de cinq années en suivant différents scénarios. Les résultats de la projection sont montrés dans les figures 5.7.1.a et 5.7.1.b.

- Maintenir les captures à leur niveau actuel (status quo). Ceci induirait en l'année 2014 une diminution de la biomasse par rapport à la situation de 2013, une telle diminution est maintenue jusqu' à la fin de la série de projection 2017 (figure 5.7.1.a).
- Réduire les captures de 10 pour cent par rapport au niveau actuel. Ceci induirait en l'année 2014 une diminution de la biomasse par rapport à la situation de 2013 , une telle diminution est maintenue jusqu' à la fin de la série de projection 2017 . (figure 5.7.1.b).

Projection des modèles analytiques

La projection menée par le programme MFDP (Multi Fleet Deterministic Projection) indique qu'à court terme, le maintien de l'effort à son niveau actuel (2014) n'affecterait pas la biomasse de l'année prochaine.

5.8 Recommandations d'aménagement

Compte tenu de fortes fluctuations des pêcheries en 2013 et de l'état de surexploitation obtenu par le modèle dynamique de Schaefer et par mesure de précaution, le groupe de travail reconduit la même recommandation formulée avant à savoir de ne pas dépasser 257 000 tonnes en 2014 au niveau de toute la région et ce comme première étape pour atteindre le niveau soutenable.

5.9 Recherche future

Suivi des recommandations de l'année précédente

- Seul le Maroc a mené une campagne acoustique nationale en 2013. Le réseau acoustique marocain a été étendu vers le large (500 m de profondeur) pour une bonne évaluation du stock de maquereau
- Aucune nouvelle information concernant l'identité du stock n'a été fournie au Groupe de travail
- Un effort est déjà effectué (fréquences de taille) mais reste à renforcer et à généraliser sur toutes les flottilles et durant tous les trimestres
- La collecte et la lecture des otolithes ont été poursuivies par les chercheurs russes. Au niveau du Maroc (INRH), un système de lecture d'âge est entrain d'être mis en place

Recommandations futures

Globalement, peu de progrès ont été réalisés dans le suivi des recommandations de l'année dernière. A cet effet, le Groupe de travail a jugé utile de maintenir celles déjà formulées à savoir :

- Réactiver et redynamiser la tenue du planning groupe des campagnes acoustiques pour couvrir toute l'aire de distribution de l'espèce et étendre ces campagnes au large pour mieux évaluer le stock du maquereau (au même titre que le Maroc).
- Mener des études sur l'identité du stock pour toute la sous région.
- Explorer d'autres indices d'abondance pour évaluer le stock du maquereau.
- Renforcer et étendre l'échantillonnage biologique du maquereau sur toutes les flottilles opérationnelles au niveau de la sous région et durant tous les trimestres.
- Renforcer la collecte et la lecture des otolithes afin de déterminer des clés taille-âge par pêcherie et/ou par zone.
- Entreprendre une analyse approfondie sur les méthodes utilisées.

6. ANCHOIS

6.1 Identité du stock

En l'absence d'études sur l'identité des stocks de cette espèce, le Groupe de travail ne prend en compte qu'un seul stock pour l'ensemble de la sous-région.

6.2 Les pêcheries

Les anchois de la région nord ouest africaine sont pêchés principalement dans les zones Nord, A et B du Maroc et en Mauritanie. Au Maroc elles sont ciblées par une flotte de sardinier marocaine. En Mauritanie, cette espèce n'est pas ciblée par la pêcherie pélagique industrielle où elle est considérée comme une prise accessoire souvent transformée en farine.

Captures

Les captures d'anchois par pays sont indiquées dans le Tableau 6.2.1 et la Figure 6.2.1.

Les captures d'anchois en 2013 au Maroc et en Mauritanie ont diminué d'environ 68 pour cent par rapport à 2012 pour passer de 115 000 tonnes à moins de 38 000 tonnes. Cette chute importante a été observée principalement en Mauritanie par environ 96 pour cent après l'interdiction de la production de farine de poisson en mer et leur déclaration sous la rubrique d'anchois dans les journaux de bord. Dans la zone marocaine, on observe également une diminution en 2013 par 33 pour cent soit 17 000 tonnes par rapport à 2012.

Dans la zone mauritanienne, les captures d'anchois ont été les plus importantes dans la sous-région. Elles sont passées de 8 pour cent de la capture totale en 1995 à plus de 95 pour cent en 2003. En 2004 et 2005 les captures ont diminué de 47 pour cent. De 2006 à 2007, on observe une augmentation régulière avant de baisser à nouveau en 2008 et 2009 et revenir à l'augmentation à nouveau en 2010 et 2011. Depuis 2012, ils ont fortement baissées à moins de 7 pour cent en 2013.. En 2013 les captures des flottilles russes et ukrainiennes ont baissées de 95 pour cent par rapport à 2012 ce qui est expliqué par l'application des nouvelles réglementations mauritaniennes interdisant la production de farine de poisson en mer qui a été déclaré auparavant sous la rubrique d'anchois dans les journaux de bord.

Dans la zone marocaine, les captures d'anchois en 2013 ont globalement diminuées par 33 pour cent par rapport à 2012. Cette diminution a été constaté principalement dans la zone A par plus de 17 000 tonnes soit 60 pour cent et dans la zone nord par environ 34 000 tonnes soit 28 pour cent. Par contre les capture dans la zone B ont continuées leur augmentation depuis 2011 ce qui c'est traduit en 2013 par une hausse d'environ 3 200 tonnes soit 29 pour cent par rapport à leur niveau en 2012.

Effort

Dans les deux zones du Maroc et de la Mauritanie, l'effort réalisé par les chalutiers et les senneurs côtiers ne concerne pas uniquement les anchois mais plutôt l'ensemble des espèces de petits pélagiques.

Développements récents

En Mauritanie, les navires de l'union européens n'ont pas pêché durant le premier semestre de 2013 après l'application de l'accord de pêche qui éloigne la zone de pêche de petits pélagique au delà de 20 milles nautiques ainsi que le lieu de débarquement au port de Nouadhibou ce qui a contribué à la diminution de la fausse déclaration des anchois. Pour la zone marocaine, aucun développement récent n'a été enregistré.

6.3 Indices d'abondance

6.3.1 Capture par unité d'effort

En l'absence des données sur l'effort de pêche dirigé sur l'anchois, les CPUE n'ont pas plus être calculées.

6.3.2 Campagnes acoustiques

Campagnes régionales coordonnées

Aucune campagne régionale coordonnée n'a été effectuée en 2013,. Le Tableau 6.3.2 et la Figure 6.3.2a montre les estimations de biomasse de l'anchois (*Engraulis encrasicolus*) en novembre (2000-2012) pour le Maroc et la Mauritanie par le N/R DR.FRIDTJOF NANSEN et navires nationaux convertie depuis 2007.

Tableau 6.3.2. Estimations de biomasse de *Engraulis encrasicolus* en novembre (2000-2011) pour la Mauritanie et Maroc par le N/R DR.FRIDTJOF NANSEN et navires nationaux convertie depuis 2007

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Mauritanie	237	23	35	30	80	98	33	41	52	1	8	No survey	No survey	No survey
Maroc	115	8	36	30	80	55	41	145	74	52	135	158	61	NA
Total	352	31	71	60	160	153	74	186	126	53	143	158	61	-

N/R ATLANTIDA

En 2013, le N/R Atlantida a effectué une campagne de recrutement dans la sous régions en novembre-décembre dans la zone marocaine (Agadir-Cap Blanc).

L'anchois rencontrés dans cette campagne ont été de taille comprise entre 90 et 155 mm avec un mode de 120 mm (Tableau 6.3.2b et Figure 6.3.2b).

Campagnes nationales

N/R ALAWAM

Les campagnes de ce bateau n'ont pas été effectuées en 2013 suite à une panne de moteur.

N/R AL AMIR MOULAY ABDALLAH

En 2013, une campagne de prospection acoustique a été réalisée au Maroc en novembre-décembre. En raison du tempsnécessaire pour le traitement et l'analyse des données, les résultats des indices d'abondance sont encore en phase de finalisation. Pour la campagne réalisée en novembre 2012, la biomasse a été de 56 000 tonnes entre Cap Cantin – Cap Bojador et de 30 000 tonnes entre Cap Bojador – Cap Blanc.

N/R ITAF DEME

La campagne de ce bateau n'a pas été effectuée en 2013.

6.4 Échantillonnage des pêcheries commerciales

Les intensités d'échantillonnage de l'anchois dans les pêcheries commerciales au Maroc en 2013 sont présentées dans le Tableau 6.4.1.

Dans la zone A, 172 échantillons ont été prélevés et 20 722 individus mesurés en longueur totale dans les captures effectuées par les sardiniers marocains en 2013 ce qui représente 15 échantillons par mille tonnes contre 14 réalisés en 2012. Pour le démarrage des études de croissance, un nombre de 770 otolithes a été prélevé pour l'étude d'âge des anchois de cette zone.

Dans la zone B, l'échantillonnage a été doublé en 2013 par rapport à 2012. Le nombre des mensurations a été de 3 484 dans 26 échantillons en plus, de prélèvement de 20 otolithes pour l'étude d'âge et de la croissance.

Dans la zone mauritanienne, les anchois n'ont pas été rencontrés dans les captures échantillonnées en 2013.

6.5 Données biologiques

Les données biologiques disponibles pour le groupe concernent uniquement les échantillonnages effectués sur les captures commerciales des anchois en 2013 dans les zones A et B du Maroc. La longueur totale des individus dans la zone A sont comprises entre 8.5 et 18 cm avec un mode de 13 cm (Tableau 6.5.1), au niveau de la zone B elles sont comprises entre 6.5 et 16.5 cm avec deux modes principaux de 10 et 12cm (Tableau 6.5.2).

6.6 Évaluation

Méthodes

Les données d'anchois collectées dans les sous régions en 2013 et mises à la disposition du groupe n'ont pas permis l'utilisation d'un modèle global ou de production. A cet effet le groupe a appliqué le modèle de rendement par recrue de Thomson et Bell et le modèle d'analyse de cohorte LCA. Les deux modèles utilisés sont décrits dans Sparre et Venema (1996).

Données d'entrée

Les données d'entrées se composent de fréquences de taille et de facteur de relation taille-poids collectées dans les zones marocaines Nord, A et B de 2011 à 2013. Les paramètres de croissance sont obtenus en 2012 et 2013 par l'INRH lors des études réalisées au niveau de la zone A et B (Tableau 6.6.2). La valeur de la mortalité naturelle de 1.5 par an est obtenue à partir des travaux réalisés en Mauritanie (Ibrahima Ba, 1988). Pour la zone nord pour laquelle l'échantillonnage n'a pas été réalisé en 2013, une extrapolation à la capture totale a été effectuée à partir de la matrice de fréquence de tailles comprises entre 9.5 à 16.5cm.

Pour la zone A, les fréquences ont été comprises entre 7 et 17 cm en 2011, entre 8 à 17.5 mm en 2012 et entre 8.5 à 17.5mm en 2013. Dans la zone B, les tailles des anchois ont oscillé entre 80 à 150 mm en 2011, de 95 à 145 mm en 2012 et entre 65 à 165 mm en 2013 (tableau 6.6.1).

En tenant compte la vie courte des anchois de la sous-région qui ne dépasse pas trois ans, une moyenne de fréquences de taille de 2011, 2012 et 2013 a été utilisée pour l'ajustement du modèle LCA.

Tableau 6.6.2: Paramètres de croissance pour *Engraulis encrasicolus* dans la zone A+B du Maroc en 2013

Paramètres de croissance			Relation taille-poids		
L_{∞} (cm)	K (par an)	t_0 (an)	a	b	r^2

18	1,39	-0,15	0,003	3,2928	0,9661
----	------	-------	-------	--------	--------

Résultats

L'ajustement du modèle LCA a été effectué par une matrice de fréquence de taille moyenne sur trois ans (2011, 2012 et 2013). le diagnostic du modèle indique que la mortalité par pêche courante (F_{cur}) est supérieure à la mortalité par pêche correspondant à $F_{0.1}$ (73 pour cent) (Figures 6.6.1&2). Il ressort des résultats obtenus que le stock d'anchois est surexploité.

Discussion

Comme durant les sessions précédentes, les discussions du groupe ont porté sur l'insuffisance quantitative et qualitative des données pour cette espèce au niveau des différentes zones de pêche notamment en Mauritanie, ainsi que l'incertitude sur l'existence d'un stock unique dans la sous région.

Il convient de souligner que la pêche de cette espèce est fortement liée à sa disponibilité dans la zone de pêche et aux facteurs environnementaux, sa vie courte qui ne dépasse pas les deux ans fait que l'abondance dépend également des variations de recrutement.

6.7 Projection

En raison de la vie courte de l'anchois qui ne dépasse pas deux/trois ans et la forte variabilité interannuelle d'abondance dans la sous région, le groupe de travail n'est pas en mesure de réaliser des projections.

6.8 Recommandations d'aménagement

L'Anchois (*Engraulis encrasicolus*) est considéré comme surexploité. La disponibilité de cette espèce est très dépendante des facteurs environnementaux et il est pêché de façon opportuniste. Les captures varient donc considérablement d'année en année. L'évaluation a été effectuée avec les données de la zone Nord + A + B. La capture a diminué considérablement de 2012 – 2013, mais on ne sait pas si le stock peut soutenir même le niveau de capture actuel. Il est recommandé que l'effort soit maintenu à un niveau bas jusqu'à ce que le stock montre récupération.

A long terme, l'effort doit être ajusté en fonction des fluctuations naturelles de ce stock.

6.9 Recherche future

Suivi des recommandations de l'année dernière

- Le groupe note que l'interdiction de la farine en mer a facilité l'amélioration de déclarations d'anchois en Mauritanie.
- Le groupe a remarqué que les études génétiques recommandées en 2012 n'ont pas été entamées. Cependant, une étude est amorcée au niveau du d Maroc avec le prélèvement des otolithes

Le groupe réitère les mêmes recommandations de 2013 en raison de leur importance,. Il s'agit de:

- Intensifier l'échantillonnage dans les différents segments de la pêcherie d'anchois dans les captures en Mauritanie.
- Entamer des études génétiques pour identifier le stock.

7. ETHMALOSE

7.1 Identité du stock

Le Groupe de travail a maintenu le principe d'un stock unique et la description détaillée est fournie dans son rapport 2007. Selon l'exposé synoptique des données biologiques de l'ethmalose Charles-Dominique (1982), l'ethmalose d'Afrique de l'ouest (*Ethmalosa fimbriata*) est principalement concentrée en Mauritanie, au Sénégal et en Gambie.

7.2 Les pêcheries

L'ethmalose est une espèce principalement exploitée par les pêcheries artisanales en Gambie, au Sénégal et récemment en Mauritanie. Elle est surtout pêchée au moyen de la senne tournante en Mauritanie, et des filets maillants encerclant au Sénégal et en Gambie.

Comme les quatre dernières années, les captures d'ethmalose en 2013 sont principalement réalisées en Mauritanie où elles représentent environ 79 pour cent des captures totales de cette espèce dans la sous-région. Cette pêcherie est l'une des principales sources qui approvisionnent (à partir de 2008) les nouvelles usines de farine de poisson à Nouadhibou et à Nouakchott.

Captures

Le Tableau 7.2.1 et la Figure 7.2.1 présentent les captures totales d'ethmalose dans la sous-région.

Les séries de données de captures d'ethmalose ont été complétées par les données de 2013 pour la Mauritanie, le Sénégal et la Gambie. Globalement, les captures totales d'ethmalose dans la sous-région sont restées relativement stables au cours de la période (2009-2012). Cependant, ces captures ont subi entre 2012 et 2013 une forte et une légère augmentation respectivement en Mauritanie et au Sénégal. Avant, elles avaient baissé de 49 000 tonnes en 2001 à environ 21 000 tonnes en 2006 (Figure 7.2.1). Depuis 2008 on assiste à une hausse des captures dans la sous-région. Les captures d'ethmalose en Gambie et au Sénégal présentent encore une tendance à la baisse depuis 2003 avec quelques fluctuations. En Gambie, on a cependant observé des niveaux de captures presque stables au cours des cinq dernières années alors qu'au Sénégal elles ont légèrement fluctué au cours de cette période, mais elles ont chuté à partir de 2010 avec environ 45 pour cent en 2011 et 34 pour cent en 2012 avant de remonter en 2013. Par contre en Mauritanie, les captures ont tendance à la hausse depuis 2008; elles ont augmenté à environ 32 pour cent entre 2007-2009 et 70 pour cent entre 2010 – et 2013. Cette augmentation marquée des captures d'ethmalose en Mauritanie depuis 2009 est due à la création de plusieurs usines de farine de poisson dont treize usines ont été actives en 2012 et dix-huit en 2013. Une dizaine d'autres usines sont actuellement en construction.

Effort de pêche

Les séries d'effort de pêche ont également été complétées par les données de 2013 pour la Mauritanie, la Gambie et le Sénégal. Il est à noter que l'effort de pêche en 2012 pour la Gambie a été actualisé au cours de ce groupe de travail 2014. Les pêcheries artisanales ciblant l'ethmalose ont recours aux filets maillants encerclant au Sénégal et en Gambie, mais aussi à la senne tournante en Mauritanie. L'effort global exercé sur l'ethmalose dans la sous-région présente des fluctuations durant toute la période de la série avec une tendance à la hausse. En Mauritanie l'effort de la senne tournante a connu une augmentation constante depuis 2008, il est passé de 2 501 sorties en 2008 à 20 399 sorties en 2013 avec une augmentation de 72 pour cent entre 2012 et 2013). Au Sénégal, une augmentation de l'effort de pêche d'environ cinq mille sorties a été observée entre 2012 et 2013. En Gambie, l'effort de pêche a augmenté entre 2011 et 2012 depuis lors, une stabilisation du niveau d'effort a été constatée. Les données d'effort pour la sous-région sont présentées dans le Tableau 7.2.2 en nombre de sorties.

Développements récents

En Mauritanie, l'augmentation marquée des captures d'ethmalose depuis 2009 a été attribuée essentiellement à la création de plusieurs usines de farine de poisson. Le nombre de ces usines actives est passé de treize usines en 2012 à dix-huit en 2013 avec l'augmentation de la capacité de production de certaines. Une dizaine d'autres usines sont actuellement en construction à Nouadhibou (dont cinq en expérimentation). Suite à cette nouvelle configuration, des systèmes de suivi des paramètres biologiques d'espèces transformées et des données statistiques relatives à l'activité de ces usines sont mis en place depuis 2010 en Mauritanie.

Au Sénégal, l'existence du marché sous régional stimule toujours la production de l'ethmalose le long de la Petite Côte (Mbour et Joal). En effet, beaucoup de mareyeurs maliens, guinéens et burkinabés viennent se ravitailler en ethmalose au niveau de la Petite Côte.

En Gambie, on peut noter l'application d'un nouveau maillage (40 mm au lieu de 36 mm) et d'un nouveau zonage (9 milles au lieu de 0,5 milles à partir de la ligne côtière) en 2013 pour la pêche artisanale.

7.3 Indices d'abondance

7.3.1 Capture par unité d'effort

L'estimation de la CPUE de 2013 a été calculée à partir des données d'effort fournies par la Mauritanie, le Sénégal et la Gambie (Figure 7.3.1). Pour le Sénégal, le calcul des CPUE de 2011 a été refait en fonction de l'actualisation réalisée au niveau des données de capture et d'effort de 2011. En Gambie, une révision de la CPUE de 2012 a également été effectuée suite à l'actualisation de l'effort de 2012. Les segments des pêcheries artisanales qui ciblent l'ethmalose au Sénégal et en Gambie utilisent le même type d'embarcations et de filets (filets maillants encerclant) et leurs CPUE sont donc compatibles. Dans l'ensemble, ces CPUE baissent depuis 2001, elles sont ainsi passées de 1,76 tonnes par sortie en 2001 à 0,82 tonnes par sortie en 2006 avant de remonter à 1,04 tonnes en 2009 et à 1,55 tonnes en 2011. En 2013, la CPUE au Sénégal a connu une légère amélioration par rapport à 2012 où cette CPUE était presque nulle. En Gambie, la CPUE de 2013 garde le même niveau de 2012.

Quant aux CPUE de la pêche artisanale mauritanienne qui utilise la senne tournante, elles sont orientées à la baisse depuis 2009 (passées de 12 tonnes par sortie en 2009 à 7 tonnes par sortie en 2012 pour atteindre 4 tonnes par sortie en 2013) (Figure 7.3.1).

7.3.2 Campagnes acoustiques

L'ethmalose étant une espèce d'estuaire très présente dans des eaux peu profondes, les campagnes acoustiques ne peuvent pas être menées pour estimer la biomasse de l'espèce.

7.4 Échantillonnage des pêcheries commerciales

Un échantillonnage régulier de débarquements de la pêche artisanale d'ethmalose a été réalisé en Mauritanie en 2013. Au total, 79 échantillons ont été prélevés, composés de 5083 individus avec une intensité d'échantillonnage de 1 échantillon pour 1 000 tonnes.

Au Sénégal, 131 échantillons ont été prélevés et 12 273 individus ont été mesurés avec une intensité d'échantillonnage de 10 échantillons pour 1 000 tonnes en 2013.

En Gambie, une nouvelle stratégie de suivi et d'échantillonnage a été adoptée au niveau du secteur de la pêche artisanale. L'utilisation des formulaires a commencé à partir de janvier 2014. Les prélèvements d'échantillons obligatoires pour les paramètres biologiques sont effectués huit jours par

mois. La prise moyenne est multipliée par le nombre de jours de pêche durant le mois pour pouvoir estimer les captures totales mensuelles par espèces et par engins de pêche (Tableau 7.4.1).

7.5 Données biologiques

Le Groupe de travail disposait de données relatives aux fréquences de taille des pêcheries commerciales en 2013 en Mauritanie et au Sénégal. Cependant, les données relatives aux fréquences de taille de l'ethmalose en Gambie pour l'année 2013 ne sont pas disponibles; d'où l'instauration d'un nouveau programme d'échantillonnage des fréquences de tailles qui a été mise en vigueur le mois de janvier de 2014.

La Figure 7.5.1 montre les compositions en tailles des captures au Sénégal d'*Ethmalosa fimbriata* (2004-2013).

Au Sénégal, la composition en taille des captures de la pêche artisanale en 2013 montre une distribution bimodale. Le premier mode est situé à 36 cm et le deuxième est situé à 20 cm. Egalement elle montre un nombre important d'individus de taille comprise entre 10 et 29 cm dans l'échantillon global.

La composition en taille des captures de la pêche artisanale mauritanienne en 2013 indique deux modes : un principal situé à 33 cm et un second situé à 27 cm (Figure 7.5.2).

En 2013, on ne disposait d'aucune donnée relative à *Ethmalosa fimbriata* issue des campagnes scientifiques menées dans la sous-région.

7.6 Évaluation

Méthode

A défaut de la disponibilité des données suffisantes pour l'application du modèle dynamique de production, les séries de fréquence de taille provenant des pêcheries artisanales mauritaniennes et sénégal-gambiennes de 2008 à 2013 ont été utilisées pour appliquer le modèle d'analyse des cohortes par taille (LCA) et le modèle de rendement par recrue de Thomson et Bell (Sparre et Venema, 1996).

Comme l'année passée, le Groupe de travail a décidé d'analyser les compositions en tailles des captures en Mauritanie, au Sénégal et en Gambie comme étant un stock unique.

Données d'entrée

Les moyennes des fréquences de taille rapportées à la capture totale des zones concernées ont été utilisées. Une révision a été apportée sur l'extrapolation de données des fréquences de tailles de la Mauritanie en 2012. Les paramètres de croissance et de mortalité utilisés (Tableau 7.6.1) dans les deux modèles ont été estimés par le Groupe de travail à partir d'une analyse de la progression modale à l'aide du logiciel «FISAT II – Version 1.2.2» (FAO-ICLARM *outils d'évaluation des stocks*) (Gayaniilo, Sparre et Pauly, 2005). Les paramètres de la relation taille-poids utilisés sont issus de la base de données FishBase.

Tableau 7.6.1: Paramètres de croissance d'*Ethmalosa fimbriata* utilisés

Paramètres de croissance			Relation longueur-poids		M (par an)
L_{∞} (cm)	K (par an)	t_0 (an)	a	b	
40	0,46	-0,483	0,0120	3,098	0,4

Résultats

Les résultats de l'application de LCA et de rendement par recrue du stock sont satisfaisants (Figures 7.7.1 et 7.7.2).

Pour ce stock, les résultats du modèle de rendement par recrue de Thomson et Bell, montrent que le niveau de l'exploitation actuelle (F_{current}) est au-dessus du niveau de l'exploitation de précaution ($F_{0.1}$). Les résultats du modèle, montrent que le stock de l'ethmalose dans la sous-région est en état de surexploitation. Cela, concorde avec le déclin consécutif des CPUE des pêcheries artisanales qui ciblent l'ethmalose dans la sous-région et plus particulièrement en Mauritanie.

Cependant, les résultats de l'application de LCA, montrent que ce niveau d'exploitation concerne principalement les individus de tailles comprises entre 23 et 34 cm qui ont subi une forte mortalité par pêche.

Discussion

Cette modélisation a été réalisée en supposant l'existence d'un stock unique distribué entre la Mauritanie et le Sénégal et La Gambia. Toutefois, le Groupe de travail a souligné l'absence d'informations permettant de formuler des hypothèses sur l'identité du stock de l'ethmalose dans la sous-région et sa distribution géographique ainsi que le manque de données biologiques relatives aux différentes pêcheries. A cet effet, les résultats obtenus par les analyses devraient être pris avec précaution.

7.7 Projections

Le Groupe de travail n'est pas en mesure de faire des projections à court terme sur le stock d'ethmalose.

7.8 Recommandations d'aménagement

Depuis la dernière évaluation, le groupe de travail note une augmentation des captures de l'ethmalose dans la sous-région (Mauritanie, Sénégal et Gambie). Le groupe de travail recommande que l'effort doive être diminué quand comparé au niveau actuel pour atteindre le niveau des captures soutenables. En plus, le groupe de travail recommande que le maillage des filets maillants soit augmenté pour éviter la capture des juvéniles de cette espèce.

7.9 Recherches futures

À la suite des discussions relatives aux recommandations des trois dernières années et aux données disponibles, il est apparu que les pays de la sous-région ont amélioré l'intensité de l'échantillonnage biologique. La Gambie a initié depuis janvier 2014 un nouveau système d'échantillonnage biologique des captures de la pêche artisanale.

Globalement les recommandations du groupe de travail en 2013, concernant la stratégie de suivi biologique, notamment la préparation des séries de distribution de fréquences de tailles d'ethmalose, ont été respectées par la Mauritanie et le Sénégal.

Étant donnée, l'importance de ces progrès réalisés il est pertinent de les consolider et de maintenir les recommandations suivantes:

- Établir une stratégie de suivi biologique de l'ethmalose pour les différentes pêcheries en Mauritanie, au Sénégal et en Gambie, tout en prenant en considération la standardisation des mensurations.
- L'échantillonnage biologique initié en Gambie 2014 sur l'ethmalose doit être consolidé pour disposer des fréquences de taille de cette espèce de façon continue.
- Réviser et compléter les séries de captures, de l'effort de pêche de l'ethmalose dans la sous-région.

- Entreprendre des études sur l'identité de stocks .
- Les données de captures, d'effort de pêche et de fréquences de tailles de l'ethmalose devront être transmises sous forme de fichier Excel, par les représentants des pays de la sous-région, au président du sous-groupe au moins deux mois avant le du prochain groupe de travail.

8. CONCLUSIONS GÉNÉRALES

Points de référence et conseils en matière d'aménagement

Comme lors des quatre dernières années, le Groupe de travail a estimé les principaux points de référence pour l'aménagement des stocks de petits pélagiques dans la région. Il a également réalisé des projections sur les rendements futurs et le développement de l'état des stocks suivant différents scénarios pour envisager des mesures d'aménagement. Les conseils relatifs à l'aménagement de ces stocks sont formulés à partir des points de référence et des projections. Ils fournissent des indications pour l'aménagement des différents stocks d'espèces pélagiques et le développement de ces derniers de façon à les exploiter au mieux. Autant que possible, ces recommandations sont fournies en termes de niveau d'effort et de capture, mais cette année il a été difficile de fournir des conseils en matière de niveau de captures étant donné les nombreux changements observés dans les différentes pêcheries. Comme la plupart des stocks sont partagés dans la région entre deux pays ou plus, le Groupe de travail recommande vivement de renforcer la coopération régionale en matière de recherche et d'aménagement.

Les événements récents

La tendance à la baisse du total des captures observée depuis 2010 s'est poursuivie en 2013. En 2013, les captures totales des principales espèces de petits pélagiques dans la sous-région ont atteint 2,1 millions de tonnes par rapport à 2,19 millions de tonnes en 2012 et 2,44 millions de tonnes en 2011. Les prises totales des petits poissons pélagiques pour la période 1990–2013 ont fluctué autour d'une moyenne d'environ 1,8 millions de tonnes tandis que la moyenne des cinq dernières années est de 2,3 millions de tonnes.

En 2012, la température moyenne annuelle à la surface de la mer TSM moyenne était comparable à celle observée en 2011, bien que la TSM dans le dernier trimestre ait été moins élevée par rapport à la même période en 2011. L'intensité moyenne annuelle de l'upwelling a été aussi comparable à celle de 2011, bien qu'une intensité de l'upwelling moins forte ait été observée pour le troisième trimestre de l'année et une intensité de l'upwelling plus forte ait été observée pendant le quatrième trimestre de l'année par rapport à 2011. Des anomalies positives de température de surface de la mer ont été observées dans la région sur presque toute l'année 2013. Des anomalies positives à court terme n'ont été décelées qu'en juin dans la zone C au nord du Cap Blanc. Des anomalies négatives stables apparaissent dans la même zone en novembre en prolongeant jusqu'à la fin de l'année. Ces observations indiquent que l'année 2013, en général, peut être considérée comme une année 'chaude' (IGOSS et données provenant des campagnes).

Les événements majeurs concernant le secteur de la pêche ont trait au départ des flottilles industrielles étrangères de la sous-région à des périodes différentes de l'année en 2012, surtout dans la partie nord de la zone, et la baisse associée des captures industrielles de toutes les espèces. En 2013, certaines de ces flottilles sont revenues (par ex, la flottille russe opérant dans la Zone C au nord du cap Blanc).

La plupart des chalutiers pélagiques de l'Union européenne ne sont pas rentrés à pêcher dans les eaux mauritaniennes, sauf quelques bateaux des pays de l'Europe de l'Est engagés dans la pêche du chinchard hors des nouvelles limites de pêche. Seuls deux chalutiers hollandais sont rentrés pour une courte période. Les chalutiers n'appartenant pas à l'UE qui avaient quitté la Mauritanie en 2012 sont retournés en petit nombre au cours de la deuxième moitié de 2013. L'extension de la limite de pêche

en 2012 a donc induit une diminution de l'effort de pêche industriel. En même temps, la pêche artisanale a continué à gagner en importance à cause de l'expansion de l'industrie de la production de farine de poisson. En 2013, 18 usines de production de farine de poisson étaient opérationnelles à Nouadhibou. La quantité de poisson utilisée pour la production de la farine de poisson a augmenté pour atteindre 300 000 tonnes en 2013, composée principalement de sardinelles (72 pourcent) et de Bonga (27 pourcent).

Au Sénégal, la flotte industrielle étrangère n'a opéré que pendant le premier trimestre de 2012 (par rapport à 2011 quand elle a fonctionné toute l'année). En 2013 un seul bateau industriel sénégalais était opérationnel dans la zone du sud (Casamance) durant 4 mois seulement. La pêche artisanale sénégalaise engagée dans des opérations de pêche en Mauritanie dans le cadre de l'accord de pêche (300 licences) n'ont opéré que pendant 3-4 mois malgré d'avoir une licence pour une année. Au Sénégal, 5 usines de production de la farine de poisson sont opérationnelles depuis plusieurs années.

En Gambie, la demande des communautés rurales qui cherchent de *S.maderensis* frais en raison de la disponibilité et du prix abordable a entraîné un changement dans les pêcheries artisanales, car environ 40 pourcent des pêcheurs qui, auparavant, exploitaient le bonga pêchent maintenant les sardinelles plates. Le nombre de pêcheurs migratoires principalement du Sénégal a augmenté en 2013, surtout pendant la période décembre-février et la période des fêtes. En 2013, on a noté aussi une augmentation des investissements dans les camions réfrigérés transportant des petits pélagiques frais aux collectivités de l'intérieure.

Évaluations et données (Modèles et campagnes)

Le modèle de production dynamique est le principal modèle utilisé pour l'estimation des stocks dans cette région. Cependant, l'application de méthodes alternatives basées sur la composition en taille des captures est envisagée, et une analyse de la composition en taille (Sparre et Venema, 1996) a été appliquée à certains stocks tels que l'anchois et le bonga. Cette année, l'application d'un modèle basé sur la longueur a été également étudiée pour la sardinelle ronde, et a partiellement servi de base pour les conseils fournis en l'absence d'indices d'abondance appropriés.

L'application de méthodes basées sur l'âge (ICA et XSA) n'a été possible que pour le stock de maquereau, en utilisant les informations obtenues par des scientifiques russes. Mais l'analyse exploratoire des données de base indique une diminution au niveau de la cohérence des données car la corrélation entre les groupes d'âge des différentes classes d'âge ces dernières années a été moins importante. Une analyse exploratoire en utilisant ces méthodes a également été faite pour le chinchard du Cunène et la sardine, mais les résultats ne peuvent pas encore servir de base pour donner des conseils. Il importe de faire une étude approfondie de l'application de méthodes basées sur l'âge tenant compte des données disponibles, notamment pour le maquereau, afin d'aider le Groupe de travail à décider si celle-ci devrait être l'outil principal pour l'évaluation de ce stock. Ces modèles nécessiteraient néanmoins l'application d'un échantillonnage biologique amélioré, dont certains dépendent actuellement des experts provenant de l'extérieur de la région.

Etant donné la forte variabilité des conditions environnementales dans cette région, le Groupe de travail a de nouveau insisté sur la nécessité d'étudier l'effet de la variabilité hydrographique et/ou écologique dans la région et ses effets sur la dynamique des stocks et d'explorer les possibilités de développer davantage le modèle de production utilisé afin de mieux tenir compte de ces facteurs.

La principale lacune dans les données biologiques concerne la disponibilité de données fiables sur les fréquences de taille et d'âge pour la plupart des stocks. L'étude de l'âge et de la croissance demeure donc une priorité pour le Groupe de travail. L'insuffisance de données concerne l'identification des différentes espèces et des fréquences de taille des espèces débarquées et rejetées par les flottilles industrielles en Mauritanie, la distribution de taille des captures en Gambie, au Sénégal et en Mauritanie, ainsi que la répartition par âge des captures au Maroc. Compte tenu de l'importance de la sardinelle pour la pêche au Sénégal (et dans les pays voisins), comme l'année dernière, le Groupe de

travail considère qu'il est impératif que l'échantillonnage au Sénégal soit renforcé à tous les principaux sites de débarquement.

Il y a également des incertitudes sur les statistiques relatives aux pêches. Les évaluations de l'état actuel des stocks et leur exploitation dépendent fortement des niveaux estimés des prises actuelles et celles du passé. Les données de capture non fiables auront un impact direct sur la qualité et la fiabilité de l'évaluation et des recommandations formulées par le Groupe de travail. En conséquence, ces questions devraient être traitées rigoureusement et de toute urgence.

Des campagnes scientifiques indépendantes de la pêcherie ont été l'épine dorsale de la plupart des évaluations depuis le début du Groupe de travail de la FAO. Cependant, depuis 2008 les séries de campagnes acoustiques régionales couvrant toute la sous-région ont été interrompues pour diverses raisons. Le Groupe de travail a insisté sur la nécessité de recommencer les campagnes acoustiques régionales concernant les stocks pélagiques sur une base régulière effectuées par les navires de recherche régionaux couvrant toute la zone de distribution de tous les stocks. Il est recommandé que le Groupe de planification pour la coordination de campagnes acoustiques se réunissent de nouveau en octobre 2014.

De plus, les campagnes de recrutement étant très importantes pour la gestion des pêcheries pélagiques, le Groupe de travail recommande la poursuite des campagnes de recrutement en novembre-janvier par le navire de recherche russe ou un autre navire de la région.

État des stocks et de pêcheries

Un résumé des évaluations et des recommandations en matière d'aménagement formulées par le Groupe de travail est présenté ci-après (voir aussi le tableau 8.1):

On observe une augmentation de l'indice d'abondance acoustique pour l'année 2012, et une augmentation de l'indice de recrutement pour 2013 de la sardine dans la zone A+B. Les résultats du modèle de production montrent que le stock est actuellement considéré comme pleinement exploité ce qui indique une amélioration par rapport à la dernière évaluation. Le Groupe de travail recommande donc que l'effort ne devrait pas dépasser le niveau actuel et que les captures ne devraient pas excéder 360 000 tonnes.

La sardine (*Sardina pilchardus*) dans la zone C est encore considérée comme pas pleinement exploitée. Etant donné le manque de campagnes acoustiques régionales, le stock a été évalué en utilisant l'indice de la campagne effectuée par le navire de recherche marocain Al-Amir, sur la base des données disponibles jusqu'en 2012, car les données de 2013 n'étaient pas encore disponibles au Groupe de travail. Le stock est influencé par des facteurs environnementaux et montre des fluctuations indépendamment de la pêche. Etant donné la diminution de la biomasse observée depuis 2007, le niveau total des captures devrait être ajusté aux changements naturels dans le stock. La structure et l'abondance du stock doivent être suivies de près par des méthodes indépendantes de la pêche couvrant toute la zone de distribution du stock.

L'évaluation des sardinelles (*S. aurita*, *S. maderensis* et *Sardinella* spp.) a continué à poser un problème pour le Groupe de travail. Etant donné le manque d'estimations acoustiques régionales des dernières années et la détérioration de la série disponible sur la CPUE, le modèle de production généralement appliqué n'a pu être utilisé. Cependant, des données améliorées sur les fréquences de taille ont permis d'explorer l'application d'une analyse de la taille des cohortes (Sparre et Venema, 1996), en utilisant les données de 2012 et 2013 provenant de la sous-région ainsi qu'une analyse du rendement par recuite. Cette analyse a été effectuée sur la sardinelle ronde. Comme dans le cas des dernières années, les résultats montrent que le stock est surexploité. Le Groupe de travail réitère sa recommandation des années précédentes de réduire l'effort de pêche pour tous les segments des flottes. Le Groupe de travail était incapable de faire une recommandation relative au niveau de

captures car il ne dispose pas à présent d'un indice d'abondance adéquat et n'est pas en mesure de faire de prévisions des recrutements futurs.

Les résultats des évaluations n'ont mis en évidence aucun changement dans l'état du stock des espèces de chinchards par rapport à l'évaluation effectuée en 2013. Le chinchard de Cunène (*Trachurus trecae*) reste surexploité, malgré la réduction des captures et de l'effort observée en 2012 et 2013. Le chinchard (*Trachurus trachurus*) est considéré comme pleinement exploité. Etant donné la nature mixte de cette pêcherie, le Groupe de travail recommande de ne pas dépasser l'effort de pêche de 2011 et que les captures totales des deux espèces en 2014 ne devraient pas excéder la moyenne des trois dernières années (260 000 tonnes).

L'évaluation du maquereau (*Scomber japonicus*), en utilisant le modèle de production et les séries d'abondance utilisés traditionnellement (russe), indique que le maquereau est surexploité. Les captures en 2014 ont augmenté par rapport à 2013, et elles étaient plus élevées que celles recommandées par le Groupe de travail en 2013. Le Groupe de travail continue d'explorer l'application de méthodes alternatives dans le cadre de l'évaluation analytique en utilisant des données ventilées par âge telles que ICA et XSA. Les méthodes appliquées nécessitent d'être révisées pour déterminer le modèle le plus approprié pour servir de base de conseils en matière de pêches. Le Groupe de travail réitère sa recommandation de l'année dernière que le niveau de captures ne devrait pas dépasser un niveau d'environ 257 000 tonnes en 2014 comme une première étape vers la réalisation d'un niveau durable.

L'anchois (*Engraulis encrasicolus*) est considéré comme surexploité. La disponibilité de cette espèce est fortement dépendante des facteurs environnementaux et il est pêché de façon opportuniste. Le niveau de captures varie donc fortement d'une année à l'autre. Les captures ont diminué considérablement de 2012 à 2013, mais on ne sait pas si le stock peut soutenir même le niveau de captures actuel. Il est recommandé que l'effort soit maintenu à un faible niveau jusqu'à ce que l'on arrive à une reconstitution des stocks. À long terme, l'effort devrait être ajusté aux fluctuations naturelles de ce stock.

En 2013, les résultats de l'évaluation montrent que le bonga (*Ethmalosa fimbriata*) est surexploité au niveau sous-régional. Une augmentation du niveau de captures est observée pour 2013 par rapport à 2012. Le Groupe de travail recommande que l'effort soit réduit par rapport aux niveaux actuels en vue de retrouver un niveau de capture capable d'assurer la durabilité. De plus, le Groupe de travail recommande que dans les pêcheries qui utilisent les filets maillants la largeur de mailles devrait être augmentée pour permettre aux jeunes poissons de s'échapper.

Tableau 8.1: Résumé des évaluations et des recommandations d'aménagement formulées par le Groupe de travail de 2014

Stock	Captures de l'année précédente (2013) en milliers de tonnes (moyenne 2009–2013)	*B _{cur} /B _{0,1}	*F _{cur} /F _{0,1}	Évaluation	Recommandations d'aménagement
Sardine <i>S. pilchardus</i> Zone A+B	354 (441)	89%	83%	Pleinement exploité (2012)	Le stock a diminué ces dernières années, mais il y a une hausse de l'indice d'abondance pour 2012. Une augmentation de l'indice de recrutement pour 2013 est également observée. Le Groupe de travail recommande que l'effort ne devrait pas dépasser le niveau actuel et que les captures ne devraient pas excéder 360 000 tonnes.
Sardine ** <i>S. pilchardus</i> Zone C	349(372)	101%	71%	Pas pleinement exploité (20112)	Le stock est influencé par des facteurs environnementaux et montre des fluctuations indépendantes de la pêche. Etant donné la baisse de la biomasse depuis 2007, le niveau total de captures devrait être ajusté aux changements naturels observés dans le stock. La structure et l'abondance du stock devraient être étroitement surveillées par des méthodes de pêche indépendantes couvrant toute la zone de distribution. En 2012 et 2013 seul le Maroc a conduit une campagne acoustique.
Sardinella** <i>S. aurita</i> <i>S. maderensis</i> <i>Sardinella</i> spp. Toute la sous-région	457 (551) 206 (156) 663 (707)	- - -	222% (LCA-Y/R) - -	Surexploité	Le Groupe de travail note qu'en l'absence d'estimations acoustiques des dernières années et la détérioration des séries de la CPUE, le modèle de production traditionnellement appliqué n'a pas pu être utilisé. Cependant, une amélioration des données sur les fréquences de taille a permis l'application du modèle LCA.. Les résultats montrent que le stock est surexploité. Le Groupe de travail a également noté une baisse des prises en 2013. Par mesure de précaution, le Groupe de travail maintient sa recommandation des années précédentes de réduire l'effort de pêche pour tous les segments des flottes. Le Groupe de travail était incapable de faire une recommandation relative au niveau de captures étant donné qu'il ne dispose pas à présent d'un indice d'abondance adéquat et n'est pas capable de faire des prévisions concernant le recrutement futur.
Chinchards <i>T. trachurus</i> <i>T. trecae</i> Toute la sous-région	86 (89) 140 (254)	79% 30%	82% 176%	<i>T. trachurus</i> – pleinement exploité et <i>T. trecae</i> - surexploité.	Malgré la baisse des captures et de l'effort observée en 2012 et 2013, <i>T. trecae</i> reste surexploité. Etant donné la nature mixte de ces pêches, le Groupe de travail recommande de ne pas dépasser le niveau d'effort de 2011 et que les captures totales de 2014 des deux espèces ne devraient pas excéder la moyenne des trois dernières années (260 000 tonnes).
Maquereau <i>Scomber japonicus</i> Toute la sous-région	278 (259)	83%	148%	Surexploité	Le Groupe de travail réitère la recommandation de l'année dernière de ne pas dépasser un niveau d'environ 257000 tonnes en 2014 comme un premier pas vers la réalisation d'un niveau durable

Tableau 8.1 (suite.): Résumé des évaluations et des recommandations d'aménagement formulées par le Groupe de travail de 2014

Stock	Captures de l'année précédente (2013) en milliers de tonnes (moyenne 2009–2013)	* $B_{cur}/B_{0.1}$	* $F_{cur}/F_{0.1}$	Évaluation	Recommandations d'aménagement
Anchois <i>Engraulis encrasicolus</i> Toute la sous-région	37 (113)***	NA	137% (LCA-Y/R)	Surexploité	Les résultats du modèle montrent que l'espèce est surexploitée. On ne sait pas si le stock peut soutenir même le niveau de captures actuel. La disponibilité de cette espèce est fortement dépendante des facteurs environnementaux et il est pêché de façon opportuniste. Il est recommandé que l'effort soit maintenu à un faible niveau jusqu'à ce que l'on arrive à une reconstitution des stocks. L'évaluation a été réalisée sur la base des informations provenant de la Zone Nord+A+B. Néanmoins, le Groupe de travail recommande que l'effort actuel soit réduit et qu'à long terme, l'effort devrait être ajusté aux fluctuations naturelles de ce stock.
Bonga <i>Ethmalosa fimbriata</i> Toute la sous-région	115 (67)	NA -	143% (LCA-Y/R)	Surexploité	Le Groupe de travail note l'augmentation des prises de cette espèce depuis la dernière évaluation. Le Groupe de travail recommande que l'effort soit réduit par rapport aux niveaux actuels permettant au bonga de retrouver un niveau de capture capable d'assurer la durabilité. De plus, le Groupe de travail recommande que dans les pêcheries qui utilisent les filets maillants le maillage devrait être augmentée pour permettre aux jeunes poissons de s'échapper.

* Sauf indication contraire, tous les avis reposent sur les résultats du modèle de production.

**L'évaluation se rapporte à 2011 car les données disponibles n'ont pas permis de faire une évaluation jusqu'en 2012

*** Les prises d'anchois en Mauritanie avant 2013 (1997-2012) devraient comprendre aussi les petits chinchards. Voir le chapitre 6 du rapport du Groupe de travail pour les détails.

9. RECHERCHES FUTURES

Le Groupe de travail recommande que les domaines de recherche identifiés les années passées soient poursuivis en 2013/2014. Il recommande donc de mener les actions suivantes:

1. Le travail d'évaluation des petits pélagiques dépend étroitement de la qualité des estimations acoustiques. L'absence de ces campagnes durant ces dernières années n'a pas permis d'actualiser les évaluations par le modèle global sur certains stocks, particulièrement celui de la sardinelle. Les campagnes acoustiques et les activités liées à ces derniers, comme la coordination entre les pays et l'intercalibration, devraient être poursuivies de façon à conserver et à améliorer les séries chronologiques. Il est donc fortement recommandé que les campagnes coordonnées effectuées durant le dernier trimestre de chaque année soient reprises et que le groupe de planification de campagnes conjointes se réunisse en octobre 2014.
2. Les difficultés récurrentes qui empêchent le navire sénégalais de participer aux campagnes acoustiques coordonnées ont été soulignées avec grande préoccupation et le Groupe de travail invite expressément le Sénégal à trouver une solution de façon à garantir une couverture complète des principaux stocks partagés de petits pélagiques dans le futur.
3. La continuation des campagnes de recrutement sur les chinchards, le maquereau et la sardine par les Russes étendu à l'ensemble de la sous-région et que celles-ci devraient également être encouragées par les bateaux des recherches de pays pour l'ensemble des espèces étudiées y compris les sardinelles.

4. il est indispensable d'améliorer l'échantillonnage commercial et biologique en augmentant le nombre et la taille des échantillons et en assurant la couverture de toutes les gammes de tailles et de tous les segments de la flotte, et ce, au niveau de tous les sites de débarquements tout au long de l'année. Chaque pays et chaque sous-groupe doit garantir que la composition en taille de la capture et des campagnes soit organisée de façon à pouvoir être exploitée par le Groupe de travail avant la prochaine réunion.
5. Envisager des études sur l'identité et la migration des stocks entre autre par le marquage en profitant des expériences des autres régions.
6. Le travail de lecture d'âge de la sardine, de la sardinelle, des chinchards et du maquereau doit être renforcé à travers un échantillonnage régulier et une lecture de toutes les classes de tailles tout au long de l'année au niveau des différents pays, ainsi qu'une stimulation des échanges régionaux d'échantillons et de résultats.
7. Le développement et l'amélioration des méthodes d'évaluation doivent être poursuivis, y compris l'intégration des aspects environnementaux. La version du modèle de production utilisée par le Groupe de travail doit être développée en incluant d'autres versions de la fonction de production, des indices d'abondance multiple et des estimations de l'incertitude. L'application d'autres méthodes doivent aussi être investiguées. Une revue scientifique indépendante des travaux du groupe de travail doit être organisée afin de donner des orientations/recommandations pour les travaux futurs y compris sur les méthodes appliquées.

REFERENCES/RÉFÉRENCES

- Ba Ibrahima, S.** 1988. Biologie et dynamique des populations d'anchois (*Engraulis encrasicolus*) des côtes mauritaniennes. Thèse de doctorat en biologie. Université de Bretagne occidentale. 132p.
- Binet, D.** 1997. Climate and pelagic fisheries in the Canary and Guinea currents 1964–1993: the role of trade winds and the southern oscillation. *Ocean. Acta* 20, 177–190.
- FAO.** 2001. Report of the FAO Working Group on the Assessment of Small Pelagic Fish off Northwest Africa. Nouadhibou, Mauritania, 24–31 March 2001. Rapport du Groupe de travail de la FAO sur l'évaluation des petits pélagiques au large de l'Afrique nord-occidentale. Nouadhibou, Mauritanie, 24-31 mars 2001. *FAO Fisheries Report/FAO Rapport sur les pêches*. No. 657. Rome, FAO. 133p.
- FAO.** 2002. Report of the FAO Working Group on the Assessment of Small Pelagic Fish off Northwest Africa. Banjul, Republic of Gambia, 5–12 April 2002. Rapport du Groupe de travail de la FAO sur l'évaluation des petits pélagiques au large de l'Afrique nord-occidentale. Banjul, République de Gambie, 5-12 avril 2002. *FAO Fisheries Report/FAO Rapport sur les pêches*. No. 686. Rome, FAO. 97p.
- FAO.** 2003. Report of the FAO Working Group on the Assessment of Small Pelagic Fish off Northwest Africa. Agadir, Morocco, 31 March–10 April 2003. Rapport du Groupe de travail de la FAO sur l'évaluation des petits pélagiques au large de l'Afrique nord-occidentale. Agadir, Maroc, 31 mars-10 avril 2003. *FAO Fisheries Report/FAO Rapport sur les pêches*. No. 723. Rome, FAO. 152p.
- FAO.** 2004. Report of the FAO Working Group on the Assessment of Small Pelagic Fish off Northwest Africa. Saly, Senegal, 17–27 March 2004. Rapport du Groupe de travail de la FAO sur l'évaluation des petits pélagiques au large de l'Afrique nord-occidentale. Saly, Sénégal, 17-27 mars 2004. *FAO Fisheries Report/FAO Rapport sur les pêches*. No. 762. Rome, FAO. 135p.
- FAO.** 2006a. Report of the FAO Working Group on the Assessment of Small Pelagic Fish off Northwest Africa. Nouadhibou, Mauritania, 26 April–5 May 2005. Rapport du Groupe de travail de la FAO sur l'évaluation des petits pélagiques au large de l'Afrique nord-occidentale. Nouadhibou, Mauritanie, 25 avril-5 mai 2005. *FAO Fisheries Report/FAO Rapport sur les pêches*. No. 762. Rome, FAO. 180p.
- FAO.** 2006b. Report of the FAO Working Group on the Assessment of Small Pelagic Fish off Northwest Africa. Banjul, Gambia, 2–11 May 2006. Rapport du Groupe de travail de la FAO sur l'évaluation des petits pélagiques au large de l'Afrique nord-occidentale. Banjul, Gambie, 2-11 mai 2006. *FAO Fisheries Report/FAO Rapport sur les pêches*. No. 811. Rome, FAO. 192p.
- FAO.** 2007a. Report of the FAO Working Group on the Assessment of Small Pelagic Fish off Northwest Africa. Agadir, Morocco, 17–26 April 2007. Rapport du Groupe de travail de la FAO sur l'évaluation des petits pélagiques au large de l'Afrique nord-occidentale. Agadir, Maroc, 17-26 avril 2007. *FAO Fisheries Report/FAO Rapport sur les pêches*. No. 849. Rome, FAO. 238p.
- FAO.** 2008. Report of the FAO Working Group on the Assessment of Small Pelagic Fish off Northwest Africa. Saly, Senegal, 6–15 May 2008. Rapport du Groupe de travail de la FAO sur l'évaluation des petits pélagiques au large de l'Afrique nord-occidentale. Saly, Sénégal, 6-15 mai 2008. *FAO Fisheries and Aquaculture Report/FAO Rapport sur les pêches et l'aquaculture*. No. 882. Rome, FAO. 257p.
- FAO.** 2009. Report of the FAO Working Group on the Assessment of Small Pelagic Fish off Northwest Africa. Nouakchott, Mauritania, 21–31 April 2009. Rapport du Groupe de travail de la FAO sur l'évaluation des petits pélagiques au large de l'Afrique nord-occidentale. Agadir, Maroc, 21-31 avril 2009. *FAO Fisheries Report/FAO Rapport sur les pêches*. No. 849. Rome, FAO. 238p.
- FAO.** 2011. Report of the FAO Working Group on the Assessment of Small Pelagic Fish off Northwest Africa. Banjul, the Gambia, 18–22 May 2010. Rapport du Groupe de travail de la FAO sur l'évaluation des petits pélagiques au large de l'Afrique nord-occidentale. Banjul, la Gambie, 18-22 mai 2010. *FAO Fisheries and Aquaculture Report/FAO Rapport sur les pêches et l'aquaculture*. No. 975. Rome, FAO. 263p.

- FAO.** 2013. Report of the FAO Working Group on the Assessment of Small Pelagic Fish off Northwest Africa. Dakar, Senegal 21–25 May 2012. Rapport du Groupe de travail de la FAO sur l'évaluation des petits pélagiques au large de l'Afrique nord-occidentale. Dakar, Sénégal, 21-25 mai 2012. *FAO Fisheries and Aquaculture Report/FAO Rapport sur les pêches et l'aquaculture*. No..1036 Rome, 252p.
- FAO.** 2014. Report of the FAO Working Group on the Assessment of Small Pelagic Fish off Northwest Africa. Nouadhibou, Mauritania from 10 to 15 June 2013 . Rapport du Groupe de travail de la FAO sur l'évaluation des petits pélagiques au large de l'Afrique nord-occidentale. Nouadhibou, Mauritania de 10 a 15 june 2013. *FAO Fisheries and Aquaculture Report/FAO Rapport sur les pêches et l'aquaculture*. No. xxx Rome, FAO. 2014. 252p.
- Gayanilo, F.C. Jr., Sparre, P. & Pauly, D.** 2005. FAO-ICLARM Stock Assessment Tools II (FiSAT II). Revised version. User's guide. FAO Computerized Information Series (Fisheries). No. 8, Revised version. Rome, FAO. 168 p. (Includes a CD-ROM with the software).
- Haddon, M.** 2001. Modelling and quantitative methods in fisheries. Chapman & Hall/CRC Press, London/Boca Raton, 406p.
- Jones, R.** 1984. Assessing the effect of changes in exploitation patterns using length composition data (with notes on VPA and cohort analysis). *FAO Fish.Tech.Pap.*, (256):118p.
- Kifani, S.** 1998. Climate dependent fluctuations of the Moroccan sardine and their importance on fisheries. In: Durand M.H., Cury P., Mendelsohn R., Roy C., Bakun A. and D. Pauly, eds. From Local to Global Changes in Upwelling Systems. ORSTOM Editions, Paris. 235-248
- Patterson, K.R. & Melvin, G.** 1995. Integrated catch at age analysis, Version 1.2. Scottish Fisheries Research Report 58:60p.
- 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.
- Shepherd, J.G.** 1999. Extended survivors analysis: An improved method for the analysis of catch-at-age data. *ICES Journal of Marine Science* 56, 584–591.
- Sparre, P. & Venema, S.C.** 1996. Introduction à l'évaluation des stocks de poissons tropicaux. FAO document technique sur les pêcheries, Première partie manuel N°306/1, FAO, Rome: 400p.
- Zeeberg, J.J., Corten, A.H.M., de Graaf, E.** 2006. Bycatch and release of pelagic megafauna in industrial fisheries off Northwest Africa. *Fish. Res.*78, 185–196.

TABLES/TABLEAUX

Table 1.6.1: Catches (1990–2011) in the subregion by species and year (weight in tonnes)
Captures totales (1990-2011) dans la sous-région par espèce et par année (poids en tonnes)

Country	Species	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Morocco	<i>S. pilchardus</i>	1112762	1067776	720633	622605	645707	646046	587449	629767	592200	519551
	<i>S. aurita</i>	103075	18829	267	3524	3318	14558	12333	29560	81493	84332
	<i>S. maderensis</i>	38014	7186	0	14	14	59	49	118	327	339
	<i>T. trachurus</i>	12069	10092	16185	24987	41000	49104	31712	38940	64409	68106
	<i>T. trecae</i>				585	4695	6982	5667	7846	14445	14301
	<i>C. rhonchus</i>										
	<i>S. japonicus</i>	26512	10592	13244	22451	69877	100041	81869	159967	158829	112920
	<i>E. encrasicolus</i>	10324	19125	16635	10310	7516	10257	12039	24697	40403	30373
	<i>E. fimbriata</i>										
	Total Morocco	1302756	1133600	766964	684476	772127	827047	731118	890895	952106	829922
Mauritania	<i>S. pilchardus</i>							11579	24394	19602	11278
	<i>S. aurita</i>	78645	50425	53756	35436	23409	65175	205756	188166	258602	185893
	<i>S. maderensis</i>	28355	7445	14146	8859	5799	16350	41804	23675.05	35427	17747
	<i>T. trachurus</i>	33000	11949	20316	23250	15172	22492	16054	11558	20601	15051
	<i>T. trecae</i>	57000	94398	116995	86769	56850	97272	70274	52320	91455	65206
	<i>C. rhonchus</i>	22000	6487	1927	9451	6235	345	630	1236	1386	648
	<i>S. japonicus</i>	20000	8235	20303	16578	19094	44730	98017	48464	41192	21470
	<i>E. encrasicolus</i>		8279	17358	6489	2612	986	3609	34511	79162	93164
	<i>E. fimbriata</i>										
	Total Mauritania	239000	187218	244801	186832	129171	247350	447723	384325	547427	410457
Senegal	<i>S. pilchardus</i>		167	123	1	1892	268	0	0	3	1
	<i>S. aurita</i>	94422	115404	175455	149443	135564	100793	145342	147704	115661	83554
	<i>S. maderensis</i>	75420	79537	88611	85357	50919	57301	121714	89943	100885	106520
	<i>T. trachurus</i>										
	<i>T. trecae</i>	1558	4191	3095	17957	11559	17198	14442	12251	16604	4065
	<i>C. rhonchus</i>	4731	2907	13716	4874	3154	4175	3268	5423	4107	19308
	<i>S. japonicus</i>	2499	931	2290	2616	3413	2297	4924	5768	4993	7809
	<i>E. encrasicolus</i>										
	<i>E. fimbriata</i>	14785	11542	12164	17332	13504	15686	17462	16423	13833	20540
	Total Senegal	193415	214679	295454	277580	220005	197718	307152	277512	256086	241797

Table 1.6.1 (cont.): Catches (1990–2011) in the subregion by species and year (weight in tonnes)
 Captures totales (1990-2011) dans la sous-région par espèce et par année (poids en tonnes)

Country	Species	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
The Gambia	<i>S. pilchardus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>S. aurita</i>	2697	933	77	57	6	6	12	81	39	124
	<i>S. maderensis</i>	3274	567	16	33	5	5	9	36	37	105
	<i>T. trachurus</i>										
	<i>T. trecae</i>	482	807	41	591	187	245	236	396	128	273
	<i>C. rhonchus</i>	177	44	205	91	65	173	176	134	60	185
	<i>S. japonicus</i>	284	294	30	66	61	106	126	158	42	184
	<i>E. encrasicolus</i>										
	<i>E. fimbriata</i>	8039	17646	12019	14053	16897	13897	22648	21523	21952	16115
	Total Gambia	14953	20291	12387	14891	17221	14432	23207	22328	22258	16986
All countries	<i>S. pilchardus</i>	1112762	1067943	720756	622606	647600	646313	599028	654161	611805	530830
	<i>S. aurita</i>	278839	185591	229555	188460	162297	180532	363443	365511	455795	353903
	<i>S. maderensis</i>	145063	94735	102773	94263	56737	73715	163576	113772	136676	124711
	<i>T. trachurus</i>	45069	22041	36501	48237	56172	71596	47766	50498	85010	83157
	<i>T. trecae</i>	59040	99396	120131	105902	73291	121697	90619	72813	122632	83845
	<i>C. rhonchus</i>	26908	9438	15848	14416	9454	4693	4074	6793	5553	20141
	<i>S. japonicus</i>	49295	20052	35867	41711	92445	147174	184936	214357	205056	142383
	<i>E. encrasicolus</i>	10324	27404	33993	16799	10128	11243	15648	59209	119565	123537
	<i>E. fimbriata</i>	22824	29188	24183	31385	30401	29583	40110	37946	35785	36655
	Total Subregion	1750123	1555788	1319606	1163779	1138524	1286547	1509200	1575060	1777877	1499162

Table 1.6.1 (cont.): Catches in the subregion by species and year (weight in tonnes)
Captures totales dans la sous-région par espèce et par année (poids en tonnes)

Country	Species	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Morocco	<i>S. pilchardus</i>	559183	768546	674120	656407	635536	696099	620802	573022	683590	815482	805870	575359	676599	690876
	<i>S. aurita</i>	46308	13893	0	94	1388	12822	33982	41337	41298	43024	51777	85239	72652	93942
	<i>S. maderensis</i>	0	5957	0	0	189	2056	5898	1436	3744	481	436	145	154	0
	<i>T. trachurus</i>	63048	55743	9159	14382	93371	96857	69297	55724	56998	68011	31630	25104	32734	53275
	<i>T. trecae</i>	42481	38788	0	0	595	76158	46154	40676	56004	77936	17791	14574	384	38404
	<i>C. rhonchus</i>										0	0	0	86	0
	<i>S. japonicus</i>	123690	90805	22702	34538	122001	138051	169115	172723	197340	194176	137525	202120	144122	224707
	<i>E. encrasicolus</i>	22096	47417	18473	17000	7068	6073	10037	18899	19811	17195	36092	39075	52009	34636
	<i>E. fimbriata</i>														
	Total Morocco	856806	1021149	724454	722421	860149	1028116	955285	903816	1058784	1216304	1081121	941616	978740	1135840
Mauritania	<i>S. pilchardus</i>	23545	18632	37572	83556	80830	65239	73662	85252	81218	104638	125454	205217	84329	23042
	<i>S. aurita</i>	197704	181169	191246	208426	136630	189000	126068	253732	254690	196352	342036	326638	323414	218542
	<i>S. maderensis</i>	6386	24417	22442	39810	20561	15202	13592	27159	29176	43763	42495	37785	21682	72221
	<i>T. trachurus</i>	5132	14206	32203	49675	75979	23953	23094	44297	62682	51554	78853	42516	25826	33101
	<i>T. trecae</i>	128776	170235	149013	98547	178176	190233	204847	262041	336625	260560	315812	198148	129681	83933
	<i>C. rhonchus</i>	43290	21662	66103	31771	38670	16682	41561	21058	31475	36813	57589	18980	9399	1182
	<i>S. japonicus</i>	65074	65662	104615	133218	96566	37961	33446	80176	68262	44500	75269	99829	57752	41521
	<i>E. encrasicolus</i>	104090	105350	136232	162854	136777	78090	109940	120796	102300	98448	113429	111336	63024	2573
	<i>E. fimbriata</i>	4026	6378	12899	8298	1680	4545	4545	2911	2972	34168	35787	26010	42258	90361
	Total Mauritania	578023	607711	752325	816155	765869	620905	630755	897422	969400	837962	1186724	1066458	757365	566476
Senegal	<i>S. pilchardus</i>	3	2	507	0	0	14878	10170	12195	4034	7544	18	3391	10	317
	<i>S. aurita</i>	111905	123566	118013	121616	140554	198955	150787	188428	257505	263594	182717	209405	191778	134591
	<i>S. maderensis</i>	111109	119751	126885	164469	156413	116705	91574	106993	81431	80395	100755	108744	108754	120522
	<i>T. trachurus</i>														
	<i>T. trecae</i>	667	2735	4545	2573	2584	5640	5356	4017	8419	8113	18349	44073	43377	11849
	<i>C. rhonchus</i>	4029	2392	5806	3455	4179	4833	5264	4438	3716	5492	3984	8404	13990	9640
	<i>S. japonicus</i>	2823	1949	8896	14173	3942	5852	3428	4383	2597	5122	11502	15322	24729	12196
	<i>E. encrasicolus</i>														
	<i>E. fimbriata</i>	15227	24471	11828	13095	9792	8731	5675	9225	9000	5727	13243	9323	7372	13180
	Total Senegal	245763	274866	276480	319381	317464	355594	272254	329679	366702	375987	330567	398662	390009	302295

Table 1.6.1 (cont.): Catches in the subregion by species and year (weight in tonnes)
Captures totales dans la sous-région par espèce et par année (poids en tonnes)

Country	Species	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
The Gambia	<i>S. pilchardus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>S. aurita</i>	115	203	1022	804	680	1030	1117	1639	2335	2522	2614	1729	2333	10001
	<i>S. maderensis</i>	94	281	1275	1291	1029	1287	4024	2800	4771	5130	5341	4976	897	13496
	<i>T. trachurus</i>													0	
	<i>T. trecae</i>	189	225	290	255	265	303	341	308	349	342	393	405	42	1188
	<i>C. rhonchus</i>	136	169	249	202	200	0	124	153	432	413	469	398	54	1180
	<i>S. japonicus</i>	140	169	344	308	276	186	277	261	126	133	312	294	123	
	<i>E. encrasicolus</i>														
	<i>E. fimbriata</i>	20508	18516	18701	22118	16052	19881	13187	13247	11744	11868	12587	10889	12729	11400
	Total Gambia	21182	19563	21881	24978	18502	22687	19070	18408	19757	20408	21716	18691	16178	37265
All countries	<i>S. pilchardus</i>	582732	787180	712200	739963	716366	776216	704634	670469	768842	927664	931342	783967	760938	714235
	<i>S. aurita</i>	356032	318831	310281	330940	279252	401807	311954	485136	555828	505492	579143	623011	590177	457076
	<i>S. maderensis</i>	117589	150406	150602	190772	178192	135250	115313	138388	119122	129769	149027	164037	131487	206239
	<i>T. trachurus</i>	68180	69949	41362	64057	169350	120810	92391	100021	119680	119565	110483	67620	58560	86376
	<i>T. trecae</i>	172113	211983	153849	101375	181620	272334	256698	307042	401397	346951	352345	257200	173484	135374
	<i>C. rhonchus</i>	47455	24223	72158	35428	43049	21515	46949	25649	35623	42718	62042	27868	23443	12002
	<i>S. japonicus</i>	191727	158585	136557	182237	222784	182050	206266	257543	268325	243931	224608	321941	226726	278424
	<i>E. encrasicolus</i>	126186	152767	154705	179854	143845	84163	119977	139695	122111	115643	149521	150411	115033	37209
	<i>E. fimbriata</i>	39761	49365	43428	43511	27524	33157	23407	25383	23716	51763	61617	46222	62359	114941
	Total Region	1701774	1923289	1775143	1868136	1961983	2027301	1877589	2149325	2414643	2483495	2620128	2442276	2142207	2041876

Table 1.7.1: Conversion factors used for the acoustic biomass time series by species and vessel
Facteurs de conversion utilisés pour les séries de la biomasse acoustique par espèces et navire

	ITAF DEME/ NANSEN	AL-AWAM/ NANSEN	AL-AMIR/ NANSEN	ITAF DEME/ NANSEN	AL-AWAM/ NANSEN	AL AMIR/ NANSEN
	2005	2005	2006	2009*	2009	2009
<i>Sardina pilchardus</i>		0.23	0.89			
<i>Sardinella maderensis</i>	1.14	0.48	-	0.87	0.50	1.01
<i>Sardinella aurita</i>	0.35	1	-	0.87	1.00	1.01
<i>Sardinella spp.</i>	-	-	1.01			
Horse mackerels	1.77	0.9	1.08			
<i>Decapterus ronchus</i>	-	-	-			
<i>Scomber japonicus</i>	-	-	1.51			
<i>Engraulis encrasicolus</i>	-	0.46	1.42			
Other pelagics	2.35	3.85	-			
Total	1.13	0.41	1.18			

*calculated based on the basic data allocated to sardinella

Table 2.2.1a: Catches (tonnes) of *Sardina pilchardus* (1990–2013) by zone, fleet and year
Captures (tonnes) de *Sardina pilchardus* (1990-2013) par zone, flottille et année

Zone	Fleet	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	
North (35°45'–32°N)	Moroccan coastal purse seiners	15478	17261	18745	24496	16643	16661	11497	7154	5567	4277	6790	6302	
	Spanish purse seiners													
	Total North	15478	17261	18745	24496	16643	16661	11497	7154	5567	4277	6790	6302	
A (32°N–29°N)	Moroccan coastal purse seiners	48881	33643	46199	54145	30838	19381	3546	16237	33186	21814	29694	45725	
	Total A	48881	33643	46199	54145	30838	19381	3546	16237	33186	21814	29694	45725	
B (29°N–26°N)	Moroccan coastal purse seiners	223714	261757	197939	253322	399051	477947	354820	423268	347965	370164	485124	699246	
	Spanish purse seiners	58481	100319	28071	2218	12790	89	25						
	Total B	282195	362076	226010	255540	411841	478036	354845	423268	347965	370164	485124	699246	
Total A+B		331076	395719	272209	309685	442679	497417	358391	439505	381151	391978	514818	744970	
C (26°N–South)	Moroccan coastal purse seiners and RSW	28450	33727	31919	30127	18880	27561	8439	37951	45355	18715	1448	3118	
	Spanish purse seiners	66075	16229	68759	112243	67800	13714	125813	113053	138166	55726			
	Ukrainian and other pelagic trawlers ⁽⁵⁾							30188	7474	16861	44093	36127	14156	
	Russian pelagic trawlers ⁽³⁾	356203	262579	144627	67523	53845	45417	53121	24630	5100	4762			
	Other pelagic trawlers ⁽²⁾	315479	342261	184374	78532	45860	45276							
	European Union ⁽⁵⁾													
	Mauritanian (artisanal)													
	Mauritanian (industrial)													
	Others Mauritania ^{(4)*}								10356	15139	8118	7144	11952	4988
	European Union ⁽⁴⁾								1223	9255	11484	4134	11593	13644
	Senegalese (artisanal)		167	123	1	1892	268	0	0	3	1	3	2	
	Senegalese (industrial)													
Total C		766207	654963	429802	288426	188277	132236	229140	207502	225087	134575	61123	35908	
All fleets and zones		1112762	1067943	720756	622606	647600	646313	599028	654161	611805	530830	582732	787180	

(1) Data obtained from COPACE/PACE SERIES 90/50 tables A3 (page 31) and A7 (page 35)

(2) Data obtained from COPACE/PACE SERIES 97/60, table 9, page 15

(3) Data from 1983–1995 obtained from COPACE/PACE/SERIES 97/60, table 9, page 15, for the period 1996–1999. The data are Russian statistics from statistical subdivisions 34.1.3 and 34.3.1. For these years the Russian Federation did not fish in Senegal.

(4) Data obtained from IMROP statistics

(5) Moroccan statistics (INRH)

Table 2.2.1a (cont.): Catches (tonnes) of *Sardina pilchardus* (1990–2013) by zone, fleet and year
Captures (tonnes) de *Sardina pilchardus* (1990-2013) par zone, flottille et année

Zone	Fleet	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
North (35°45'–32°N)	Moroccan coastal purse seiners	18516	20655	21451	17363	18484	13399	11072	9100	7045	9794	11190	11806
	Spanish purse seiners						240	282	382	116	57	0	
	Total North	18516	20655	21451	17363	18484	13639	11354	9482	7161	9851	11190	11806
A (32°N–29°N)	Moroccan coastal purse seiners	23206	74578	60471	25160	25618	11725	32791	10793	25476	15844		22464
	Total A	23206	74578	60471	25160	25618	11725	32791	10793	25476	15844	34124	22464
B (29°N–26°N)	Moroccan coastal purse seiners	610872	517271	473987	528071	363297	356810	446141	589703	479161	339170		331279
	Spanish purse seiners												
	Total B	610872	517271	473987	528071	363297	356810	446141	589703	479161	339170	355973	331279
Total A+B		634078	591849	534458	553231	388915	368535	478932	600496	600496	504637	355014	353743
C (26°N–South)	Moroccan coastal purse seiners and RSW	21527	43903	76249	108331	148779	134536	136388	163480	239866	175636	275180	322473
	Spanish purse seiners												
	Ukrainian and other pelagic trawlers ⁽⁵⁾			476	6599	33290	16071	15100	12732				
	Russian pelagic trawlers ⁽³⁾			2902	10575	31334	32461	10673	11863	31953	26160	132	2854
	Other pelagic trawlers ⁽²⁾												
	European Union ⁽⁵⁾						7780	31142	17341	22252	8698		
	Mauritanian (artisanal)												
	Mauritanian (industrial)				45								
	Others Mauritania ^{(4)*}	9783	32853	25359	25597	53472	68363	64778	74351	83720	133662	34165	13176
	European Union ⁽⁴⁾	27789	50703	55471	39597	20190	16889	16440	30287	41734	71555	50164	9866
	Senegalese (artisanal)	507			14212	10170	12191	3758	6302	18	0	10	317
	Senegalese (industrial)				666		4	276	1242				
Total C	59605	127459	160457	205622	297235	288295	278555	317598	419544	415711	359651	348686	
All fleets and zones		712199	739963	716366	776216	704634	670469	768842	927576	931342	780576	760938	714235

(1) Data obtained from COPACE/PACE SÉRIES 90/50 tables A 3 (page 31) and A 7 (page 35);(2) Data obtained from COPACE/PACE SÉRIES 97/60 Table 9 page 15;(3) Data from from 1983-1995 obtained from COPACE/PACE/SERIES 97/60 Table 9, Page 15.For the period 1996-1999 the data are Russian statistics from statistical subdivisions 34.1.3 and 34.3.1.For these years Russia did not fish in Senegal;(4) Data obtained from IMROP statistics(5) Moroccan statistics (INRH)

Table 2.2.1b: Effort of *Sardina pilchardus* (1990–2013) by zone, fleet and year`
Effort de *Sardina pilchardus* (1990–2011) par zone, flottille et année

Zone	Fleet	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
North (35°45'–32°N)	Moroccan coastal purse seiners ⁽¹⁾	1675	1943	3160	3189	2865	3046	1872	936	800	(**)
A (32°N–29°N)	Moroccan coastal purse seiners ⁽¹⁾	7330	4605	5848	6829	4135	1943	578	1530	2364	5122
B (29°N–26°N)	Moroccan coastal purse seiners ⁽¹⁾	7023	10085	9163	10404	16375	20693	19361	9365	10248	14102
	Spanish purse seiners ⁽²⁾	407	782	477	20	259	2	1			
C (26°N–20°N)	Moroccan coastal purse seiners ⁽¹⁾	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
	Moroccan purse seiners RSW ⁽²⁾										
	Spanish purse seiners ⁽²⁾	416	187	546	715	471	115	910	814	870	567
	Ukrainian and other pelagic trawlers ⁽²⁾⁽⁴⁾	NA	NA	NA	93	1194	2323	2239	3080	5797	4803
	Russian Federation ⁽²⁾⁽⁴⁾				1476	2818	4162	2952	4411	7399	6524
	All fleets ⁽²⁾⁽⁵⁾	15188	14199	7497	5027	3389	2297				
	Others Mauritania ⁽³⁾	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
	European Union ⁽⁴⁾							715	940	1300	1538
	Senegalese (artisanal)										
Senegalese (industrial)											

NA: not available

(1) Trips with sardine catches

(2) Fishing days

(3) Do not target sardine

(4) Morocco-INRH

(5) Standardized effort (RTMS, from COPAC/PACE Series 97/61 p. 17, table 13)

(6) Total trips

Table 2.2.1b (cont.): Effort of *Sardina pilchardus* (1990–2013) by zone, fleet and year
Effort de *Sardina pilchardus* (1990–2013) par zone, flottille et année

Zone	Fleet	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	
North (35°45'–32°N)	Moroccan coastal purse-seiners ⁽¹⁾															
	Spanish purse-seiners ⁽²⁾								315	323	438	246	151			
A (32°N–29°N)	Moroccan coastal purse-seiners ⁽¹⁾	8797	3674	4012	6847	7440	2204	1245	4845	6246	3439	4117	7771	8464	6671	
B (29°N–26°N)	Moroccan coastal purse-seiners ⁽¹⁾	23367	15512	28392	18780	26945	27338	21137	20146	24134	26959	23081	14728	16443	14533	
	Spanish purse-seiners ⁽²⁾															
C (26°N–20°N)	Moroccan coastal purse-seiners ⁽¹⁾	NA	NA	180	805	1762	1117	1236	1366	1125	1271	5309	4335	8043	7663	
	MoroccanRSW ⁽²⁾			346	342	479	2415	2204	2883	2230	1643	1425	1520	2088	2301	
	Spanish purse-seiners ⁽²⁾															
	Ukraine and other pelagic trawlers ⁽²⁾⁽⁴⁾	3982	2218			479	1603		1231	1103	560					
	Russia ⁽²⁾⁽⁴⁾					1466	1623	2212	1026	778	1115	821	510		1764	
	European Union ⁽⁴⁾								355	296	445					
	All fleets ⁽²⁾⁽⁵⁾															
	Others Mauritania ⁽³⁾	8147	8337	7833	8158	11571	7168	7108	7080	7494	9373	9098	15121	4139	5070	
	European Union (7)	1308	1857	2178	2085	2006	1456	791	729	782	925	717	1516	709	185	
	Sénégal (artisanal) ⁽⁶⁾						81461	76303	84571	100148	72320	83815	75092	79095	93924	
Sénégal (Industriel) ⁽²⁾						159		59	204	150						

NA: not available

(1) Trips with sardine catches

(2) Fishing days

(3) Do not target sardine

(4) Morocco-INRH

(5) Standardized effort (RTMS, from COPAC/PACE Series 97/61 p. 17, table 13)

(6) Total trips

(7) Nederland type

Table 2.4.1: Sampling intensity of *Sardina pilchardus* in 2012
 Intensité d'échantillonnage de *Sardina pilchardus* en 2013

Country	Fleet	Q1	Q2	Q3	Q4	2013
country x	fleet y	total catch in tonnes				
		number of samples				
		number of fish measured				
		number of fish aged				
Morocco Zone North	Moroccan					
Morocco Zone A	Moroccan	3211	6344	5795	7114	22464
		98	87	75	100	360
		7260	6310	5049	8909	27528
		418	640	404	562	2024
	Russian (N/R)					
Morocco Zone B	Moroccan	84317	43629	134227	69107	331279
		55	61	54	29	199
		3641	3587	4341	2195	13764
		260	283	209	100	852
	Russian (N/R)					
Zone C, north of C. Blanc	Moroccan	59246	69227	85518	108482	322473
		5	4	15	8	32
		464	458	1104	588	2614
		20	47	20	60	147
	Russian	202	204	265	2183	2854
		7	1	10	24	42
		1426	19	3035	8755	13235
		161	0	399	737	1297
Mauritania (IEO sampling)	EU					
Mauritania (IMROP sampling)	EU					9866
					20	20
					1720	1720
Mauritania	Russian	0	0	0	2748	2748
		0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0
Mauritania	Ukraine & others	0	0	0	0	0
Senegal						317

Table 2.5.1a: Age composition of sardine in 2013. Age-length key (AtlantNiro-Kaliningrad), Zone A+B 2010 (in thousands of individuals)
Composition en âge de sardine en 2013. Clé taille-âge (AtlantNiro-Kaliningrad), Zone A+B 2010 (en milliers individus)

Length (cm)	AGE0	AGE1	AGE2	AGE3	AGE4	AGE5	AGE6	
6.0								
6.5	500							500
7.0	1438							1438
7.5	1188							1188
8.0	380							380
8.5	497							497
9.0	890							890
9.5	2217							2217
10.0	2551							2551
10.5	4528							4528
11.0	16095							16095
11.5	61396							61396
12.0	78630							78630
12.5	157319							157319
13.0	89910	89910						179819
13.5	85747	257242						342989
14.0	39976	439731						479706
14.5		576977						576977
15.0		486779	97356					584134
15.5		607955	43425					651380
16.0		468714	66959					535673
16.5		285138	71285					356423
17.0		125406	125406					250813
17.5		135676	101757					237433
18.0		111071	64792	9256				185119
18.5		101904	101904	14558				218367
19.0		25675	179728	17117				222520
19.5		18530	111182	74121				203833
20.0			101943	33981	13592			149516
20.5			103495	124194	20699			248388
21.0			107254	214508	35751			357513
21.5			108186	108186	108186			324558
22.0			44324	183630	6332			234287
22.5			18210	109262	18210			145683
23.0			3453	29354	25901			58709
23.5				9101	28440			37540
24.0				418	7106	3344		10868
24.5					5256	2190		7446
25.0					48	132	12	192
25.5					48	384	144	576
26.0						159	106	266
26.5								
27.0								
27.5								
28.0								
Total (in millions)	543263	3730709	1450659	927686	269570	6209	262	6928358
Mean length	12.8	15.6	19.0	21.4	22.1	24.6	25.9	17.1

(cm)								
Mean weight (kg)	0.017	0.032	0.057	0.083	0.091	0.127	0.149	0.042

Table 2.5.1b: Age composition of sardine in 2013. Age-length key (AtlantNiro-Kaliningrad), Zone C 2013 (in thousands of individuals)
Composition en âge de sardine en 2013. Clé taille-âge (AtlantNiro-Kaliningrad), Zone C 2013 (en milliers individus)

Length (cm)	AGE0	AGE1	AGE2	AGE3	AGE4	AGE5	Total
11.0	192						192
11.5	153						153
12.0	6914						6914
12.5	12302						12302
13.0	19995						19995
13.5	20789						20789
14.0	73946						73946
14.5	17188						17188
15.0	29148	3239					32386
15.5	22263	4453					26716
16.0	25015	17868					42883
16.5	14284	11904					26188
17.0	22011	30815					52826
17.5	2671	5342	2003				10015
18.0	3603	27620	4804				36027
18.5		37466	9366				46832
19.0		33354	8051				41405
19.5		73276	21372				94648
20.0		125197	33837				159034
20.5		180588	125864				306452
21.0		109223	265935				375159
21.5		175789	444099	18504			638392
22.0		83390	592993	120452			796835
22.5		26592	385577	119662	13296		545127
23.0			218950	169798	8937		397685
23.5			91909	159310	18382		269601
24.0			17193	55624	13148	1011	86976
24.5			5220	29578	13919	580	49297
25.0			544	21741	14132	3261	39678
25.5				10766	14355	4037	29159
26.0				3473	8434	2481	14387
26.5				327	3483	980	4790
27.0					972	1421	2393
27.5					581	291	872
28.0						275	275
28.5						96	96
29.0						38	38
Total (in millions)	270474	946115	2227719	709235	109638	14470	4277651

Mean length (cm)	14.9	20.5	22.1	23.3	24.6	25.9	21.6
Mean weight (kg)	0.026	0.073	0.093	0.110	0.130	0.155	0.086

Table 2.5.1b: Length composition of sardine in 2007-2013. Zone A+B (in thousands of individuals)
Composition en taille de sardine en 2007-2013. (en milliers individus)

TL (cm)	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
6.5	0	0	0	426	0	0	0
7.0	0	0	0	0	0	0	500
7.5	0	0	0	0	0	0	1438
8.0	183	0	338	5737	0	0	1188
8.5	1160	13	0	1434	573	0	380
9.0	730	26	301	179	877	468	497
9.5	722	1808	0	268	7660	0	890
10.0	905	531	0	1112	21551	297	2217
10.5	3158	845	846	774	42273	297	2551
11.0	6054	3503	2237	1414	49750	2048	4528
11.5	12986	5531	2111	2524	51888	5496	16095
12.0	15256	9907	7085	12486	90813	14161	61396
12.5	34078	25129	11377	12216	131708	62231	78630
13.0	90791	51702	22805	22242	236323	90029	157319
13.5	169814	116263	75376	42853	396348	237356	179819
14.0	387167	227693	61596	54989	464007	261861	342989
14.5	280096	397419	107592	98203	553522	343999	479706
15.0	200509	502847	123404	168201	469214	379338	576977
15.5	155217	522117	170468	245162	492933	465405	584134
16.0	104177	657919	175952	229358	532338	334284	651380
16.5	55160	658755	334005	382395	649408	312620	535673
17.0	89441	782031	301367	459389	550139	246629	356423
17.5	73244	707510	540742	761594	565685	268884	250813
18.0	122282	653115	517752	829466	425498	313304	237433
18.5	104067	442155	787437	1157243	366270	448682	185119
19.0	119006	236676	793377	1026790	301197	407180	218367
19.5	143467	167373	961469	1091257	165954	476981	222520
20.0	117045	106791	954631	743673	105378	374445	203833
20.5	160124	91236	985440	569265	99532	246369	149516
21.0	254932	76355	746756	301178	137375	243613	248388
21.5	331688	64674	585728	197860	162039	368552	357513
22.0	407910	83584	300396	105524	161432	302624	324558
22.5	323530	129689	166612	74721	141759	246831	234287
23.0	213740	140356	86890	50559	95678	189557	145683
23.5	124198	259817	91162	70944	85638	141380	58709
24.0	48290	341181	121693	89350	95015	72072	37540
24.5	13473	397874	140503	120926	105818	41358	10868
25.0	4529	288033	110478	85031	125439	24384	7446
25.5	941	153705	84860	50137	105599	11941	192
26.0	902	58673	30387	21286	74803	7972	576
26.5	0	16019	22371	12285	28173	2758	266
27.0	0	8695	6669	1793	16058	771	0
27.5	0	752	1004	330	1355	690	0

28.0	0	91	0	0	3048	0	0
28.5	0	0	693	0	0	0	0
Total (thousands)	4170971	8388392	9433912	9102577	8110071	6946869	6928358
Total capture (t)	368535	478932	600496	489287	355014	390097	353743
Poids moyen (g)	88	57	64	54	44	56	51
Taille moyenne(cm)	18.6	18.4	19.5	18.8	17.2	18.3	17.4

Table 2.5.1b (cont.): Length composition of sardine in2007-2013. Zone A+B&C (in thousands of individuals)

Composition en taille de sardine en 2007-2013 (en milliers individus)

Length (cm)	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
9.0	0	0	0	1408	0	0	0
9.5	0	0	0	0	0	0	0
10.0	0	0	0	1408	3643	0	0
10.5	0	0	66	891	887	0	0
11.0	0	0	0	0	1628	3012	192
11.5	0	0	1103	0	13031	14727	153
12.0	0	0	1168	318	34548	67762	6914
12.5	0	179	66	0	67146	122745	12302
13.0	0	90	66	1454	86409	74750	19995
13.5	0	90	3948	9	37288	85628	20789
14.0	0	311	2551	2468	79402	78528	73946
14.5	0	90	607	2992	99334	92973	17188
15.0	0	401	4257	3008	91997	83753	32386
15.5	7	801	4578	11831	46375	68421	26716
16.0	124	0	5703	18470	44288	44833	42883
16.5	24	1602	5354	38767	38992	32486	26188
17.0	59	2403	9093	42887	26402	59095	52826
17.5	194	9610	24148	27556	8762	47067	10015
18.0	686	4805	28718	18426	19803	85318	36027
18.5	1293	5554	34489	33572	10845	198394	46832
19.0	3622	4192	45561	75678	26131	308089	41405
19.5	4284	13754	54164	112358	31927	286970	94648
20.0	10773	22994	70314	156494	48537	270254	159034
20.5	13227	31660	69366	157842	57151	371566	306452
21.0	19675	38127	92785	198007	129721	466779	375159
21.5	37950	34991	77379	162227	170135	563556	638392
22.0	92688	47669	129787	161495	178883	352764	796835
22.5	125250	109328	149129	256708	147219	226667	545127
23.0	189278	219459	264071	390158	145885	150253	397685
23.5	197981	308991	320800	463788	139016	100626	269601
24.0	217663	422506	336330	565582	150972	85648	86976
24.5	211535	342344	295613	562545	158273	81959	49297
25.0	181854	282229	252940	351832	122765	76782	39678
25.5	123379	170161	153360	224131	91832	79827	29159
26.0	98167	83360	128862	125610	45404	41062	14387
26.5	64304	46032	52515	47195	17323	14847	4790
27.0	28381	27652	41233	13724	6980	5469	2393
27.5	13246	5595	3063	5999	1314	1463	872
28.0	3277	13684	3706	1887	374	206	275
28.5	164	90	66	505	4	103	96

29.0	128	0	0	0	0	103	38
29.5	56	0	0	91	0	0	6
Total (milliers)	1639269	2250753	2666958	4239321	2380623	4644484	4277657
Total capture (t)	281213	272410	311296	397291	213885	359651	348686
Mean weight (g)	172	121	117	94	90	77	82
Mean length (cm)	24.5	24.4	23.7	23.5	20.9	20.4	21.8

Table 2.5.2a: Catch-at-age (thousands of individuals) of *Sardina pilchardus* in Zone C
 Capture par âge (milliers d'individus) de *Sardina pilchardus* dans la Zone C

Age/year	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
0	129		420	68	1741	125	2894	77448	19813	28108	8144	4784	523
1	889223	624613	588710	106919	55705	41876	62995	551093	1211337	330086	261948	153886	86732
2	2036191	1604457	1961506	623152	664866	170317	417509	741833	979006	541112	258328	151759	177207
3	2658165	2327931	1495437	1971575	1347683	320607	980631	496298	423899	110766	90861	53378	137394
4	2891544	2658842	172164	644966	547308	574014	495336	424345	283838	27746	52950	31107	99051
5	1309369	1130307	1090898	303493	100737	340482	153962	110890	113496	10520	21075	12381	37950
6	314011	233996	298608	100455	6565	89430	7030	41633	7808	2592	1767	1038	
7	91165	31124	12199	16051	1726	5595	4197	0	1715	526	381	224	
Total	10189797	8611270	5619942	3766679	2726331	1542446	2124554	2443540	3040911	1051458	695454	408556	538857

Table 2.5.2a (cont.): Catch-at-age (thousands of individuals) of *Sardina pilchardus* in Zone C
 Capture par âge (milliers d'individus) de *Sardina pilchardus* dans la Zone C

Age/year	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
0			0	5487	58	1679	559	8016	705355	208245	270474
1	142702	4399	552	109133	21922	56924	169732	44070	235163	1113248	946115
2	258420	179480	81894	961899	345123	244956	473156	139313	818415	2264278	2227719
3	363571	466303	483289	1023005	692871	598211	477028	128578	369180	703379	709235
4	259917	217335	412637	360939	404292	791175	323258	82473	195181	317563	109638
5	150986	122344	260291	102013	150528	454449	168007	19248	57329	37771	14470
6	28268	13740	38497	11301	24475	103360	27529	2235			
7											
Total	1203864	1003601	1277158	2573777	1639269	2250753	1639269	423932	2380623	4644484	4277651

Table 2.5.2c: Mean length at age from zones(A+B)& C in the period 2003–2013
 Taille moyenne par âge dans les zones (A+B)&C au cours de la période 2003-2013

		0	1	2	3	4	5	6
ZONE A+B	2003	15.2	16.9	19.9	22.4	24.0	25.0	25.7
	2004	15.3	17.6	19.5	22.3	23.9	25.0	25.8
	2005	14.5	18.4	20.1	22.2	24.2	25.2	26.1
	2006	14.5	17.4	20.0	22.2	23.9	24.8	25.9
	2007	15.9	17.9	21.1	23.1	24.4	25.3	
	2008	15.7	18.0	19.8	22.8	24.0	24.8	25.6
	2009	15.4	18.4	20.1	21.3	24.1	25.0	26.1
	2010	12.4	17.2	18.9	20.5	23.0	25.0	26.0
	2011	12.5	15.8	18.3	21.5	23.6	25.2	26.2
	2012	13.0	16.0	19.1	21.4	22.5	24.9	26.1
	2013	12.8	15.6	19.0	21.4	22.1	24.6	25.9

		0	1	2	3	4	5	6
ZONE C	2003	-	18.3	20.6	22.8	24.2	25.0	26.4
	2004	-	18.5	21.6	22.7	24.1	25.0	26.5
	2005	-	19.2	22.1	23.4	24.6	25.3	26.7
	2006	15.0	19.6	22.1	23.5	24.4	25.3	26.0
	2007	16.2	20.5	22.7	24.2	25.2	25.8	26.5
	2008	15.3	18.6	23.1	24.3	25.0	25.7	26.5
	2009	17.8	22.2	23.5	24.5	25.1	25.6	27.4
	2010	16.1	19.6	22.4	24.1	25.0	25.7	26.5
	2011	14.6	20.9	22.7	24.2	25.2	25.9	
	2012	12.5	17.0	20.9	23.0	24.1	26.0	
	2013	14.9	20.5	22.1	23.3	24.6	25.9	

Table 2.5.2d: Growth parameters Moroccan sampling
 Paramètres de croissance échantillonnage Marocaine

	2007-2012			2013		
	L_{∞} (cm)	K (/Year)	t_0 Year	a	b	r^2
Zone A+B	29.30	0.570	-0.300	0.0070	3.0614	0.9601
Zone C	31.83	0.500	-0.300	0.0041	3.2384	0.9585

Table 3.2.1a: Catches (tonnes) of *Sardinella aurita* by zone, fleet and year
Captures (tonnes) de *Sardinella aurita* par zone, flottille et année

Country	Fleet	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Morocco Zone North	Moroccan														
Morocco Zone A	Moroccan														
Morocco Zone B	Moroccan														
Zone C, north of C. Blanc	Moroccan														94
	Russian Federation	103075	18829	267	3423	1932	5619	1537	13790	15256	23089	0	0	0	0
	Ukrainian and others				101	1386	8939	10796	15770	66237	61243	46308	13893	0	0
	EU														
Mauritania	EU (Holland, France, UK and Germany)							51989	99464	137123	137691	109268	112224	87696	130237
	Other industrial	78645	50425	53756	35436	23409	65175	153767	68598	106549	35732	68250	50066.6	82926	52517
	Artisanal								20104	14930	12470	20186	18878	20624	25672
Senegal	Industrial	10761	20290	19586	4499	3455	5948	6610	6024	2423	3525	444	1282	1326	409
	Artisanal	83661	95114	155869	144944	132109	94845	138732	141680	113238	80029	111461	122284	116687	121207
	Russian														
The Gambia	Industrial	2691	933	74	55	6	5	6	21	6	88	110	174	215	199
	Artisanal	6	0	3	2	0	1	6	60	33	36	5	29	807	605
Total	All fleets	278839	185591	229555	188460	162297	180532	363443	365511	455795	353903	356032	318831	310281	330940

Country	Fleet	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Morocco Zone North	Moroccan			34	19	42	7	0	67	47	35
Morocco Zone A	Moroccan				1		2	208	1180	6	4
Morocco Zone B	Moroccan			3	106	118	719	16909	9591	2476	872
Zone C, north of C. Blanc	Moroccan			530	20578	13015	21523	25178	65985	70093	80315
	Russian	880	3970	11980	11277	5161	5499	4630	1939	30	12716
	Ukraine & others	508	8852	21435	9356	17391	10983				
	EU					5571	4291	4852	6477		
Mauritania	EU (Holland, France, UK & Germany)	72437	91.927	58270	101577	77482	61171	94242	62262	23741	8790
	Other industrial	42138	79.263	51598	127275	127408	101759	133517	179206	159499	36765
	Artisanal	22055	17810	16200	24880	49800	33422	114277	85170	140174	172987
Senegal	Industrial	885	1035	264	324	2011	1033	1263	1736	923	50
	Artisanal	139669	197920	150523	188104	255494	262561	181454	203705	186403	134541
	Russian								3964	4452	
The Gambia	Industrial	168	107	122	55	19	47	63	0	0	
	Artisanal	512	923	995	1584	2316	2475	2551	1729	2333	10001
Total	all fleets	279252	401807	311954	485136	555828	505492	579143	623011	590177	457076

Table 3.2.1b: Catches (tonnes) of *Sardinella maderensis* by zone, fleet and year
Captures (tonnes) de *Sardinella maderensis* par zone, flottille et année

Country	Fleet	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Morocco Zone North	Moroccan										
Morocco Zone A	Moroccan										
Morocco Zone B	Moroccan										
Zone C, north of C. Blanc	Moroccan										
	Russian Federation	38014	7186		14	8	23	6	55	61	93
	Ukrainian and others				0	6	36	43	63	266	246
Mauritania	EU (Holland, France, UK and Germany)							36027	12331	20006	8955
	Other industrial	28355	7445	14146	8859	5799	16350	5777	11052	15236	8213
	Artisanal								292	185	579
Senegal	Industrial	6714	9962	14286	8389	4639	10717	7398	9008	4306	3720
	Artisanal	68706	69575	74325	76968	46280	46584	114316	80935	96579	102800
The Gambia	Industrial	3257	567	15	32	5	4	4	10	6	73
	Artisanal	17	0	1	0.8	0	0.5	5	26	31	32
Total	All fleets	145063	94735	102773	94263	56737	73715	163576	113772	136676	124711

Country	Fleet	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Morocco Zone North	Moroccan														
Morocco Zone A	Moroccan														
Morocco Zone B	Moroccan														
Zone C, north of C. Blanc	Moroccan									1370	370		0	154	
	Russian	0	0	0		120	700	2114	785	543		436	145	0	
	Ukraine & others	0	5957	0		69	1356	3784	651	1831		0	0		
	EU										111	0	0		
Mauritania	EU (Holland, France, UK & Germany)	2613	13396	12939	6186	7279	3758	4115	1756	2732	4778	5276	6020	2166	2013
	other industrial	1632	9682	7138	18826	11880	10566	9477	25254	26096	20842	8529	9240	4332	4026
	artisanal	2141	1339	2365	0	1402	878	225	149	348	18143	28690	22525	36833	66182
Senegal	industrial	1176	1288	1362	2186	1776	1960	17	122	597.8	502	475	31	10	21
	artisanal	109933	118463	125523	162283	154637	114745	91557	106871	80833	79893	100280	117885	107246	120501

	Russian												3012	1498	
The Gambia	industrial	88	250	375	408	275	162	78	38	12	33	31	0	0	
	artisanal	6	31	900	883	754	1125	3946	2762	4759	5097	5310	5210	897	13496
total	all fleets	117589	150406	150602	190772	178192	135250	115313	138388	119122	129769	149027	164068	153136	206239

Table 3.2.2: Fishing Effort of sardinellas
Effort de pêche des sardinelles

Country	Fleet	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
N of Cap Blanc	Russian Federation				1383	1624	1839	713	1331	1602	1721
	Ukrainian and others				93	1194	2323	2239	3080	5797	4803
Mauritania	Russian Federation, Ukrainian and others		7865	8415	7317	3893	6272	9318	6879	8100	7340
	EU, standardized							715	940	1300	1538
	Artisanal										
Senegal	Industrial	239	636	1347	770	344	431	482	598	480	1367
	Artisanal ⁽¹⁾	72800	69174	80000	80555	70322	65377	71365	87157	77844	76810

Country	Fleet	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
N of Cap Blanc	Moroccanpurse-seiners ³⁾											5309	4335	8043	7663
	MoroccanRSW ¹⁾											1425	1520	2088	2301
	Russia ¹⁾						1603	2212	1026	778	1115	870			1764
	Ukraine & others ¹⁾	3982	2218				1623		1231	1103	560				
	EU ²⁾														
Mauritania	Russian type trawlers ¹⁾	8147	8337	7833	8158	11571	7168	7108	8892	7488	5344	15181	15121	9458	5070
	Dutch type trawlers ¹⁾	1125	1396	1689	1590	1602	1218	635	633	650	925	717	1516	709	185
	artisanal ²⁾							4802	8563	2772	9126	21789	11560	18415	20399
Senegal	industrial ¹⁾	121	185	153	172	178	159	20	60	204	150	164	125	58	45
	artisanal ²⁾	82187	91684	92339	97315	75439	81461	76303	82011	100148	72320	83815	83180	96957	93924

Gambia	artisanal ²⁾								5563	4985			1020	3804	20605
--------	-------------------------	--	--	--	--	--	--	--	------	------	--	--	------	------	-------

- (1) fishing days
- (2) standardised fishing days
- (3) fishing trips
- (4) trips with sardinella catches

Table 3.4.1: Sampling intensity of *Sardinella aurita*
Intensité d'échantillonnage de *Sardinella aurita*

Country	Fleet		Q1	Q2	Q3	Q4	2013
country x	fleet y						
Morocco Zone North	Moroccan	total catch in tonnes	14	5	1	15	35
		number of samples					
		number of fish measured					
		number of fish aged					
Morocco Zone A	Moroccan	total catch in tonnes	0	0	1	2	4
		number of samples					
		number of fish measured					
		number of fish aged					
Morocco Zone B	Moroccan	total catch in tonnes	494	0	159	219	872
		number of samples	2				2
		number of fish measured	42				42
		number of fish aged					
Zone C, north of Cap. Blanc	Moroccan	total catch in tonnes	16410	19992	27020	16894	80315
		number of samples	1				1
		number of fish measured	116				116
		number of fish aged					
	Russia	total catch in tonnes	5	200	4906	5979	11090
		number of samples	5	0	55	5	65
		number of fish measured	259	0	18101	5207	23567
		number of fish aged	0	0	420	404	824
Mauritania	Dutch type trawlers, IMROP samples	total catch in tonnes					8790
		number of samples			14	18	32
		number of fish measured			1149	388	1537
		number of fish aged					
	Russian type trawlers IMROP samples	total catch in tonnes					36765
		number of samples					0
		number of fish measured					0
		number of fish aged					
	Russian type trawlers Russian samples	total catch in tonnes					
		number of samples					
		number of fish measured					
		number of fish aged					
	Artisanal	total catch in tonnes	21296	18867	60809	72017	172989
		number of samples	39	21	43	40	143
		number of fish measured	3077	1269	2929	2833	10108
		number of fish aged					
Senegal	artisanal	total catch in tonnes	29810	56997	23514	24220	134541
		number of samples	623	341	115	254	1333
		number of fish measured	6818	4955	1696	4190	17659
		number of fish aged					
The Gambia	artisanal	total catch in tonnes					

Table 3.4.2: Sampling intensity of *Sardinella maderensis*
 Intensité d'échantillonnage de *Sardinella maderensis*

Country	Fleet		Q1	Q2	Q3	Q4	2013
country x	fleet y	total catch in tonnes					
		number of samples					
		number of fish measured					
		number of fish aged					
Morocco Zone North	Moroccan						
Morocco Zone A	Moroccan	total catch in tonnes					
		number of samples					
		number of fish measured					
		number of fish aged					
Morocco Zone B	Moroccan	total catch in tonnes					
		number of samples					
		number of fish measured					
		number of fish aged					
Zone C	Moroccan	total catch in tonnes					
		number of samples					
		number of fish measured					
		number of fish aged					
	Russian	total catch in tonnes					
		number of samples					
		number of fish measured					
		number of fish aged					
Mauritania	Dutch type trawlers, IMROP samples	total catch in tonnes					561
		number of samples			12	2	14
		number of fish measured			89	14	103
		number of fish aged					
	Russian type trawlers IMROP samples	total catch in tonnes					2347
		number of samples					0
		number of fish measured					0
		number of fish aged					
	Russian type trawlers Russian samples	total catch in tonnes					
		number of samples					
		number of fish measured					
		number of fish aged					
	Russian catch, Russian sampling	total catch in tonnes					
		number of samples					
		number of fish measured					
		number of fish aged					
Artisanal	total catch in tonnes	15523	10335	20357	19967	66182	
	number of samples	35	19	23	36	113	
	number of fish measured	1364	1016	1155	1620	5155	
	number of fish aged	0	0	0	0	0	
Senegal	artisanal		52371	35334	15075	17720	120500
			631	358	155	194	1338
			6299	4655	1911	2387	15252

Table 4.2.1a: Catches (tonnes) of *Trachurus trachurus* by zone, fleet and year
Captures (tonnes) de *Trachurus trachurus* par zone, flottille et année

Country	Fleet	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Morocco Zone North	Moroccan	7111	4851	7085	12380	9250	11291	2259	3873	3384	5824	7170	5167	6128
Morocco Zone A	Moroccan	4948	5231	9071	10255	12863	9773	6695	3149	1899	4389	4634	4482	2858
Morocco Zone B	Moroccan	10	10	29	12	110	111	90	533	1346	688	1062	281	165
Zone C, north of C. Blanc	Moroccan RSW et senneur côtier									3	3	7	1	0
	Russian				2020	2523	6897	4024	4736	10147	13418	0	0	0
	Ukraine & others				320	16254	21032	18644	26649	47630	43784	50175	45812	8
	UE													
Mauritania	UE													
	others													
	all	33000	11949	20316	23250	15172	22492	16054	11558	20601	15051	5132	14206	32203
Senegal	industrial													
	artisanal													
The Gambia	industrial													
	artisanal													
	all fleets	45069	22041	36501	48237	56172	71596	47766	50498	85010	83157	68180	69949	41362

Table 4.2.1a (cont.): Catches (tonnes) of *Trachurus trachurus* by zone, fleet and year
 Captures (tonnes) de *Trachurus trachurus* par zone, flottille et année

Country	Fleet	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013*
Morocco Zone North	Moroccan	8731	10431	7811	12217	9776	8299	6731	2703	4087	7942	6666
Morocco Zone A	Moroccan	5192	3368	3688	1330	2993	3704	4401	5228	3366	5927	5042
Morocco Zone B	Moroccan	459	424	256	3430	374	533	1704	922	4220	5508	5323
Zone C, north of C. Blanc	Moroccan RSW et senneur côtier		11	4953	1586	2255	1026	2798		5724	9760	9217
	Russian		51223	32316	27755	3689	10084	7343	8651	7707	3598	27027
	Ukraine & others		27916	47833	22979		26225	34024				
	UE					0	7126	11009	14126			
Mauritania	UE	1050	684	7668	4409	12257	13721	12170	1820	14915	6071	24590
	others	48625	75295	16285	18685	32040	48961	39384	77033	27601	19755	8511
	all											
Senegal	industrial											
	artisanal											
The Gambia	industrial											
	artisanal											
	all fleets	64057	169350	120810	92391	63383	119679	119565	110483	67620	58560	86377

* Preliminary

Table 4.2.1b: Catches (tonnes) of *Trachurus trecae* by zone, fleet and year
Captures (tonnes) de *Trachurus trecae* par zone, flottille et année

Country	Fleet	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Morocco Zone North	Moroccan													
Morocco Zone A	Moroccan													
Morocco Zone B	Moroccan													
Zone C, north of C. Blanc	Moroccan RSW													
	Russian				505	631	1724	1006	1184	2537	3355	0	0	0
	Ukraine & others				80	4064	5258	4661	6662	11908	10946	42481	38788	0
Mauritania	UE													
	others													
	all	57000	94398	116995	86769	56850	97272	70274	52320	91455	65206	128776	170235	149014
Senegal	industrial	33	234	877	14614	10597	15816	13397	11666	13888	2600	0	7	8
	Industrial Russe													
	artisanal	1525	3957	2218	3343	962	1382	1045	585	2716	1465	667	2728	4537
The Gambia	industrial	452	747	14	542	166	181	176	383	90	170	111	132	140
	artisanal	30	60	27	49	21	64	60	13	38	103	78	93	150
Total	all fleets	59040	99396	120131	105902	73291	121697	90619	72813	122632	83845	172113	211983	153849

Table 4.2.1b (cont.): Catches (tonnes) of *Trachurus trecae* by zone, fleet and year
Captures (tonnes) de *Trachurus trecae* par zone, flottille et année

Country	Fleet	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013*
Morocco Zone North	Moroccan											
Morocco Zone A	Moroccan											
Morocco Zone B	Moroccan											
Zone C, north of C. Blanc	Moroccan RSW			3806	1219		1540	1441		455	72	5114
	Russian		595	26893	23097	5857	15126	39635	17791	14119	312	38404
	Ukraine & others			45459	21838	34819	39338	36860				
Mauritania	UE	4471	18938	14668	39524	61427	67338	43946	45496	39322	16006	62352
	others	94077	159239	175566	165323	200614	269287	216614	270316	158826	113675	21581
	all											
Senegal	industrial	3		83	0		236	1	233	12		
	Industrial Russe								7500	35434	27108	
	artisanal	2570	2584	5557	5356	4017	8183	8112	10616	8627	16269	11849
The Gambia	industrial	110	125	121	117	41	23	38	44			176
	artisanal	145	140	182	224	267	326	349	348	405	42	188
Total	all fleets	101375	181621	272334	256698	307042	401397	346996	352344	257200	173484	139664

* Preliminary

Table 4.2.1c: Catches (tonnes) of *Caranx rhonchus* by zone, fleet and year
Captures (tonnes) de *Caranx rhonchus* par zone, flottille et année

Country	Fleet	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Morocco Zone North	Moroccan													
Morocco Zone A	Moroccan													
Morocco Zone B	Moroccan													
Zone C, north of C. Blanc	Moroccan													
	Russian													
	Ukraine & others													
Mauritania	UE													
	others													
	all	22000	6487	1927	9451	6235	345	630	1236	1386	648	43290	21662	66103
Senegal	industrial	6	0	10066	867	564	601	288	1742	140	16251	5	0	5
	Industrial Russe													
	artisanal	4725	2907	3650	4007	2590	3574	2980	3681	3967	3057	4024	2392	5801
The Gambia	industrial	83	0	161	32	9	7	4	57	1	98	81	109	115
	artisanal	94	44	44	59	56	166	172	77	59	87	55	60	134
total	all fleets	26908	9438	15848	14416	9454	4693	4074	6793	5553	20141	47455	24223	72158

Table 4.2.1c (cont.): Catches (tonnes) of *Caranx rhonchus* by zone, fleet and year
 Captures (tonnes) de *Caranx rhonchus* par zone, flottille et année

Country	Fleet	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013*
Morocco Zone North	Moroccan											
Morocco Zone A	Moroccan											
Morocco Zone B	Moroccan											
Zone C, north of C. Blanc	Moroccan											
	Russian									86		
	Ukraine & others											
Mauritania	UE	1733	891	4106	8276	461		11494	43676	13559	5519	878
	others	30038	37779	12576	33285	20597	31475	25319	13912	5421	3880	304
	all											
Senegal	industrial	0	0	0	0	5	100	34	36	3	6	
	Industrial Russe									4061	2932	
	artisanal	3455	4179	4833	5264	4433	3616	5458	3948	4340	11052	9640
The Gambia	industrial	76	89		33	16	28	23	36			231
	artisanal	126	111		91	137	404	433	433	398	54	180
Total	all fleets	35428	43049	21515	46949	25649	35623	42761	62042	27868	23443	11233

* Preliminary

Table 4.4.1: Sampling intensity of *Trachurus trachurus*
 Intensité d'échantillonnage de *Trachurus trachurus*

Country	Fleet		Q1	Q2	Q3	Q4	2013
country x	fleet y	total catch in tonnes					
		number of samples					
		number of fish measured					
		number of fish aged					
Morocco Zone North	Moroccan						6666
							6
							221
Zone C, north of C. Blanc	Moroccan						9217
							8
							275
	Russian						24864
							197
							41380
	Ukraine & others						1812
Mauritania	EU sampling IMROP						24590
							7
							236
	Russian						
	Ukraine & others						
Senegal	Russian						

Table 4.4.2: Sampling intensity of *Trachurus trecae*
 Intensité d'échantillonnage de *Trachurus trecae*

Country	Fleet		Q1	Q2	Q3	Q4	2013
country x	fleet y	total catch in tonnes					
		number of samples					
		number of fish measured					
		number of fish aged					
Morocco Zone North	Moroccan						
Zone C, north of C. Blanc	Moroccan						
	Russian		515	3268	18243	13305	35331
			20	24	101	36	181
			1896	2742	25090	12653	42381
Ukraine & others		0	220	919	653	1792	
Mauritania	EU sampling IMROP						62352
			307	114	7	174	602
			3274	1035	18	1382	5709
	Russian						
	Ukraine & others						
Senegal	Russian		5435	3768	32	2614	11849
			307	114	7	174	602
			3274	1035	18	1382	5709

Table 4.4.3: Sampling intensity of *Caranx rhonchus*
 Intensité d'échantillonnage de *Caranx rhonchus*

Country	Fleet		Q1	Q2	Q3	Q4	2013
country x	fleet y	total catch in tonnes					
		number of samples					
		number of fish measured					
		number of fish aged					
Morocco Zone North	Moroccan						
Zone C, north of C. Blanc	Moroccan						
	Russian		107	0	164	69	340
			0	0	4	2	6
			0	0	265	695	960
Ukraine & others		0	0	160	161	321	
Mauritania	EU sampling IMROP						
	Russian						
Ukraine & others							
Senegal	Russian						

Table 4.6.1: Catch-at-age (thousands of individuals) of *Trachurus trachurus* in the sub region with a Russian Age-Length-Key
 Capture par âge (milliers d'individus) de *Trachurus trachurus* dans la sous-région avec une Clé-Taille-Âge de la Russie

Age*/Year	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
1	4	6484	53108	66916	1536	12098	15126	10646	326	1376	0	0	12
2	4586	13185	28247	35600	107303	14031	30261	24820	94706	15260	1661	2761	1234
3	22892	9050	15942	20089	111357	40680	32404	18779	134126	19154	4760	13933	14836
4	48754	6983	5970	7534	8222	64130	33910	17397	79966	25152	15375	67957	26026
5	17855	7626	5444	6796	584	51569	33737	38216	38008	29947	28735	59492	18538
6	6014	3872	6198	7829	238	8145	15470	29132	28945	40700	31238	46787	20378
7	3721	807	1967	2511	482	1459	3514	13619	26358	37394	31015	31598	15360
8	38	9	252	295	369	1215	1159	1243	25607	61210	19660	7541	4267
Catch (N)	105854	50008	119118	149562	232085	195322	167577	155849	430041	232193	134444	230069	100651
Catch (t)	33000	11949	20316	25590	33949	50421	38722	42943	78381	72256	55314	69949	31916

Age*/Year	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
0					123936		76898	7063	558	192	25738
1	2600	8464	7551	10610	83414	26219	68842	48160	12633	1258	11709
2	15928	494776	25334	18808	297826	418534	10223	51533	11639	16219	10131
3	34786	308491	35047	32826	491275	238908	13441	36756	74986	77751	18198
4	38726	161607	76289	18876	303117	66362	10345	31378	26113	14928	11809
5	29972	82263	41694	54488	81114	38254	11520	26873	14195	5695	24740
6	25957	33521	36823	25621	24077	27598	11087	31502	8392	2056	2712
7	11925	8728	15638	12694	33973	15633	68505	33616	2785	1401	859
8	6914	5138	5398	5714	69577	7579	10317	11640	1079	1085	693
Catch (N)	166808	110299	78920	81423	150830	150830	79074	38327	37083	26656	57322
Catch(t)	54604	169350	12081	92391	63383	119679	11956	11048	67620	58560	86377

*Age readings by Russian only

Table 4.6.2: Catch-at-ages) of *Trachurus trecae* in the subregion
 Capture par âge (milliers d'individus) de *Trachurus trecae* dans la sous-région

Age*/Year	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
1	38	12677	54654	44199	56387	3025	13503	2492	3616	1075	11672	4962	87
2	1313	54198	248592	188981	127537	10938	5974	29124	4175	12010	38323	161508	9895
3	41906	93601	85537	96421	64950	94808	8138	31855	24753	20126	74209	199627	136052
4	60131	99139	45507	40423	27161	111123	14507	19509	24555	19473	71320	159871	130940
5	41011	45512	44714	38346	25979	56587	32892	51305	3812	26416	102520	103886	79390
6	14893	15279	21722	18504	12400	24002	113357	41444	1783	64113	107894	72646	55764
7	1492	3692	7599	6611	4429	11916	65982	27841	1528	42040	55660	56142	34046
8+	254	694	4210	4427	2952	7575	11228	11527	1769	26494	59365	48022	39578
Catch (N)	161037	324793	512535	437912	321795	319976	265581	215097	65992	211747	520963	806665	485752
Catch (t)	59040	99396	120130	105902	73291	121697	90619	72737	122720	84145	171906	210043	168339

Age*/Year	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
0					110318	242590	68302	6743	28819	59344	1383
1	9846	64240	19694	346054	1611664	349490	267067	49945	307932	57669	89486
2	11870	495572	172353	366131	1692360	370275	386735	106560	369673	58025	165025
3	32852	246183	179968	408270	962663	382290	200781	174025	228214	128036	168541
4	57701	233177	123763	283962	272460	271835	180754	200058	126017	183532	101770
5	50233	94663	93817	145690	280119	235793	142871	274410	157298	142909	58576
6	34346	25199	72455	35658	153909	127840	93724	178622	81766	90744	38014
7	28750	5578	32996	4107	33879	54753	30716	107464	48302	31452	17557
8+	47201	12744	33824	330	5597	12452	7543	61412	13761	8421	6893
Catch (N)	272799	1177355	728871	1590201	5122970	2047318	1378493	1159238	1361784	762145	647246
Catch (t)	100624	178951	190300	256698	307042	401397	346996	352344	257200	173484	139664

*Age readings by Russian Federation only

Table 5.2.1: Catch (tonnes) of *Scomber japonicus* by zone, fleet and year
Captures (en tonnes) de *Scomber japonicus* par zone, flottille et année

Country/Zone	Fleet	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Morocco Zone North	Moroccan	2474	829	1051	1181	1710	1678	887	2224	862	3353	5612	1911	5779
Morocco Zone A	Moroccan	21519	6145	8863	9948	34886	24762	10600	13712	5272	11034	23267	9347	7426
Morocco Zone B	Moroccan	2519	3618	3330	4510	384	910	4021	11761	4849	1401	4281	14361	9495
Northern Fishery		26512	10592	13244	15639	36980	27350	15508	27697	10983	15788	33160	25619	22700
Zone C, Cap Boujdor to C. Blanc	Moroccan								55	1				2
	Russian				4988	20970	27030	10975	50200	32290	30531	0	0	0
	Ukraine & others				1824	11927	45661	55386	82015	115555	66601	90530	65186	0
	UE													
	Total				6812	32897	72691	66361	132270	147846	97132	90530	65186	2
Mauritania	EU-type (lettonie)													
	EU-type hollandaise													
	NON UE													
	Artisanal													
	Total	20000	8235	20303	16578	19094	44730	98017	48464	41192	21470	65074	65662	104615
Senegal	Industrial	17	88	431	1240	2189	1	3532	3534	3062	6461	51	13	27
	Industrial Senegalese													
	Industrial Russian													
	Artisanal	2482	843	1859	1376	1224	2296	1392	2234	1931	1348	2772	1936	8869
	Artisanal ST													
	Artisanal FME													
	Artisanal other													
	Total	2499	931	2290	2616	3413	2297	4924	5768	4993	7809	2823	1949	8896
The Gambia	Industrial	235	281	7	46	34	0	46	116	20	125	98	107	125
	Artisanal	49	13	23	20	27	106	80	42	22	59	42	62	219
	Total	284	294	30	66	61	106	126	158	42	184	140	169	344
		2783	1225	2320	2682	3474	2403	5050	5926	5035	7993	2963	2118	9240
Southern Fishery		22783	9460	22623	26072	55465	119824	169428	186660	194073	126595	158567	132966	113857
Total Northern and Southern	TOTAL N+S	49295	20052	35867	41711	92445	147174	184936	214357	205056	142383	191727	158585	136557

Catch Zone A+B		24038	9763	12193	14458	35270	25672	14621	25473	10121	12435	27548	23708	16921
-----------------------	--	--------------	-------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------

Note: In Zone C North of Cap Blanc the boats are vessels operated under rental agreements or joint ventures (Russian Federation, Ukraine and others).

Table 5.2.1 (cont.): Catches (tonnes) of *Scomber japonicus* by zone, fleet and year
Captures (en tonnes) de *Scomber japonicus* par zone, flottille et année

Country/Zone	Fleet	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Morocco Zone North	Moroccan	6039	7174	12369	11097	14604	10515	12886	18740	20804	23495	21391
Morocco Zone A	Moroccan	9487	44402	45359	16491	58691	36772	31866	30187	12809	16428	16095
Morocco Zone B	Moroccan	18940	4423	4174	40389	10509	24860	7323	2036	15496	10386	11654
Northern Fishery		34465	55999	61902	67977	83804	72146	52075	50963	49110	50309	49140
Zone C,Cap Boujdor to C. Blanc	Moroccan	72	1826	21494	18276	22779	33792	44084	31494	71501	80078	112915
	Russian	0	57636	40343	66187	34156	35740	38469	36682	43888	13735	62652
	Ukraine & others	0	6539	14312	16675	31984	40639	45220			0	
	UE						15023	14328	18386	37621	0	
	Total		72	66002	76149	101138	88919	125194	142100	86562	153010	93813
Mauritania	EU-type (lettonie)	32168	8356	4645	7345	15202	11201	9905	12032	15506	10118	28116
	EU-type hollande									5747	1357	1374
	NON UE	101050	88210	33314	26101	64974	57036	34515	63237	78576	46277	11900
	Artisanal	0	0	1	0*	1	25	80	0	0	0	131
	Total	133218	96566	37961	33446	80177	68262	44500	75269	99829	57752	41521
Senegal	Industrial	0	1	71	0	0	116	39				
	Industrial Sénégalien								35	25	50	
	Industrial Russian								1174	9345	6548	
	Artisanal	14173	3941	5781	3428	4383	2481	5083				
	Artisanal ST								9302	7337	15631	10864
	Artisanal FME								0	177	0	6
	Artisanal other								990	2829	2500	1327
	Total	14173	3942	5852	3428	4383	2597	5122	11502	19713	24729	12197
The Gambia	Industrial	187	148	120	121	53	30	32	67	55	0	
	Artisanal	121	128	66	156	208	96	101	245	224	123	
	Total	308	276	186	277	261	126	133	312	279	123	0

Senegal & Gambia	Total Senegal &Gambia	14481	4218	6038	3705	4644	2723	5255	11814	19992	24852	12197
Southern Fishery		147771	166785	120148	138289	173740	196179	191856	173644	272831	176417	229285
Total N and S	TOTAL N+S	182237	222784	182050	206266	257544	268325	243931	224608	321941	226726	278425
Catch Zone A+B		28427	48825	49533	56880	69200	61632	39189	32224	28305	26814	27749

¹This second part of the table was modified in the WG 2011;* 1 824 tonnes were caught in Mauritania and declared in the landings of Senegal within the framework of the fishing agreements. The artisanal catch in 2007 of Senegal is estimated by the four last years. Note: In Zone C North of Cap Blanc the boats are vessels operated under rental agreements or joint ventures (Russian Federation, Ukraine and others).

Table 5.3.1: CPUE of *Scomber japonicus*, catch (tonnes) and effort (fishing days) standardized to units of RTMS (Russian Federation and Ukraine) and t/positive trips of purse seines from Morocco/CPUE de *Scomber japonicus*, capture (tonnes) et effort (jours de pêche) standardisés aux unités de RTMS (Fédération russe et Ukraine) et sorties positives des senneurs du Maroc.*

Year	Catch (tonnes)			Standardised effort (fishing days RTMS)			CPUE (t/RTMS day)	Catch Zone A+B* (tonnes)	Effort ZoneA+B*	CPUE* Zone A+B (t/days at sea)
	South	North	Total	South	North	Total				
1992	22623	13244	35867	425	249	674	53.2	12193	31301	0.39
1993	26072	15639	41711	447	268	715	58.3	14458	33842	0.43
1994	55465	36979	92444	1098	732	1831	50.5	35270	36894	0.96
1995	119824	27351	147175	2278	520	2798	52.6	25672	36268	0.71
1996	169428	15507	184935	3246	297	3543	52.2	14621	33755	0.43
1997	186660	27697	214357	3825	568	4393	48.8	25473	45716	0.56
1998	194073	10983	205056	4120	233	4354	47.1	10121	33436	0.30
1999	126595	15788	142383	3007	375	3382	42.1	12435	37415	0.33
2000	158567	33160	191727	3197	669	3865	49.6	27548	50165	0.55
2001	132966	25619	158585	2353	453	2807	56.5	23708	27831	0.85
2002	113857	22700	136557	2797	558	3355	40.7	16921	52200	0.32
2003	147771	34465	182237	3151	735	3886	46.9	28427	47104	0.60
2004	166785	55999	222784	3317	1114	4431	50.3	48825	48030	1.02
2005	120148	61902	182050	2888	1488	4376	41.6	49533	40461	1.22
2006	138289	67977	201658	3381	1662	4931	40.9	56880	34724	1.64
2007	173740	83804	257544	4227	2039	6266	41.1	69200	24991	2.77
2008	196179	72146	268325	4156	1529	5685	47.2	61632	30380	2.03
2009	191856	52075	243931	3868	1050	4918	49.6	39189	30398	1.29
2010	173644	50963	224608	4134	1213	5348	42.0	32224	27198	1.18
2011	268161	49110	317271	6355	1164	7518	42.2	28305	22499	1.26
2012	168600	50309	218908	2778	829	3606	60.7	26814	24907	1.08
2013	229285	49140	278425	6589	1412	8001	34.8	27749	21204	1.31

*Positive trips of Morocco seiners

Table 5.4.1: Sampling intensity of *Scomber japonicus* by country (zone) and fleet Intensité d'échantillonnage de *Scomber japonicus* par pays (zone) et flottille

Country	Fleet	Q1	Q2	Q3	Q4	2013
country x	fleet y	total catch in tonnes				
		number of samples				
		number of fish measured				
		number of fish aged				
Morocco Zone N	Moroccan					
Morocco Zone A	Moroccan	1714	4517	5666	4228	16125
		14	36	41	15	106
		783	2045	2552	537	5917
			120	100	52	272
Morocco Zone B	Moroccan	54	6355	4513	782	11704
		2	4	2	1	9
		68	217	30	40	355
		20				20
Zone C,	Moroccan	21103	35478	44774	11561	112915
		5	3	18	3	29
		331	336	1871	120	2658
		30	50	20	70	170
North of C. Blanc	Russian*	15233	11806	16728	12114	55881
		137	37	87	46	307
		37444	8267	22517	16005	84233
		685	271	923	593	2472
	Ukraine & others					
Mauritania	All fleets PI(IMROP sampling)	4484	7844.838	10434.53	18691	41454
				13	47	60
				138	648	786
	Russian					
	EU (IEO sampling)					
Artisanal						
	artisanal	7825	1165	51	3155	12196
		31	27	25	29	112
		4598	1462	168	1780	8008
	Russian					
The Gambia	industrial					
	artisanal					

Table 5.5.2a: Catch-at-age (thousands of individuals) of *Scomber japonicus* (1993–2012)
Capture par âge (milliers d'individus) de *Scomber japonicus* (1993-2012)

Catch-at-age Northern fishery

Year s/age	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
0	2 299	261	1 463	110	88	62 610	37	12 152	71	2 958	41	134 681	172	17 591	985 974	283 295	321 285	30 340	7	548 601	600 973	268 866
1	7 459	548	16 048	23 752	9 202	17 556	20 443	58 920	13 565	36 671	76 482	108 040	396 062	464 539	172 745	555 521	332 336	118 696	5 675	332 461	408 705	245 790
2	2 652	2 867	16 854	30 898	49 999	18 056	27 984	47 172	54 090	22 756	20 362	36 925	68 406	156 846	192 038	134 880	276 483	327 944	28 389	67 737	183 069	28 388
3	3 398	4 228	17 428	17 596	25 258	7 262	11 561	7 238	42 175	34 080	24 875	43 854	27 828	25 584	45 208	11 291	26 548	32 741	94 314	13 056	139 461	20 382
4	3 190	2 526	21 556	13 093	7 017	6 817	6 161	3 283	15 927	11 714	12 423	9 737	10 841	22 394	3 717	1 478	1 746	6 712	53 450	8 859	61 310	4 008
5	3 449	2 615	16 079	7 970	1 735	7 307	1 509	906	1 988	1 610	2 643	7 335	1 814	6 857	241	18	116	131	9 052	8 248	23 697	213
6+	6 680	11 654	18 640	9 813	261	21 812	496	341	429	601	611	3 029	183	542	27	3	21	11	183	2 218	13 282	58

Catch-at-age Southern fishery

Year s/age	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
0													14	2 828	48 580	60 034	342 712	7 209	2 278	768 830	6 349	114 859
1	8 183	4 498	35 055	46 550	17 925	31 292	20 329	92 849	2 308	34 078	23 922	360 111	86 010	26 975	246 942	251 289	518 369	225 579	159 750	390 174	30 151	1 009 914
2	13 009	13 590	129 184	99 270	180 866	94 725	113 192	49 287	40 097	24 917	203 398	347 178	356 013	56 844	160 077	221 902	816 428	679 840	188 855	682 111	34 300	372 223
3	19 745	19 296	79 351	97 803	167 190	71 091	140 459	48 866	125 987	160 809	99 517	122 761	148 921	123 936	191 236	177 324	311 983	233 870	95 783	327 851	63 509	172 575
4	9 973	9 453	17 871	103 182	102 857	124 697	151 813	70 084	82 484	74 060	57 191	54 356	55 508	101 899	122 681	121 831	100 892	48 439	49 886	66 653	57 680	70 518
5	4 008	4 115	6 065	51 575	92 490	101 892	100 758	64 717	16 667	20 819	26 989	22 823	33 517	80 169	86 385	36 092	40 935	21 783	64 998	80 309	42 712	73 219
6+	4 238	9 194	5 944	22 260	40 602	83 725	48 929	52 657	61 975	36 486	30 255	6 049	37 690	41 780	47 617	8 744	12 053	8 044	112 494	28 567	43 966	26 852

Catch-at-age Northern +Southern fishery

Years/age	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
0	2 299	261	1 463	110	88	62 610	37	12 152	71	2 958	41	134 681	186	20 419	1 034 554	343 329	663 996	37 549	2 285	1 317 431	607 322	383 726
1	15 642	5 046	51 103	70 302	27 127	48 848	40 772	151 769	15 873	70 749	100 404	468 151	482 072	491 514	419 686	806 810	850 706	344 275	165 425	722 635	438 856	1 255 704
2	15 661	16 457	146 038	130 168	230 865	112 781	141 176	96 459	94 187	47 673	223 760	384 103	424 419	213 690	352 114	356 782	1 092 911	1 007 784	217 245	749 847	217 369	400 610
3	23 143	23 524	96 779	115 399	192 448	78 353	152 020	56 104	168 162	194 889	124 392	166 615	176 749	149 519	236 444	188 615	338 531	266 611	190 097	340 906	202 970	192 957
4	13 163	11 979	39 427	116 275	109 874	131 514	157 974	73 367	98 411	85 774	69 614	64 093	66 349	124 293	126 398	123 309	102 638	55 151	103 336	75 512	118 991	74 527
5	7 457	6 730	22 144	59 545	94 225	109 199	102 267	65 623	18 655	22 429	29 632	30 158	35 331	87 026	86 627	36 110	41 051	21 915	74 050	88 557	66 409	73 432
6+	10 918	20 848	24 584	32 073	40 863	105 537	49 425	52 998	62 404	37 087	30 866	9 078	37 873	42 322	47 644	8 748	12 074	8 055	112 678	30 785	57 248	26 911

Age-length key from Russian Federation only

TOTAL	All fleets	10324	27404	33993	16799	10128	11243	15648	59208	119565	123537	126186	152767	154705
--------------	-------------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------

Table 6.2.1 (cont.): Catches (tonnes) of *Engraulis encrasicolus* (1990–2012) by zone, fleet and year
Captures (en tonnes) d'*Engraulis encrasicolus* (1990–2012) par zone, flottille et année

Country	Fleet	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Morocco Zone North	Moroccan		1561	1837	1440	3212	3175	3137	10357	10571	12084	8642
Morocco Zone North	Spanish					928	1008	775	970	724	0	0
Morocco Zone A	Moroccan		5380	2393	1407	6158	5364	5367	17729	22594	28781	11569
Morocco Zone B	Moroccan		126	1538	6828	8601	10237	7125	6150	4838	11144	14400
Zone C, north of C. Blanc	Moroccan			305	362	0	0	1	0	0	0	0
Zone C, north of C. Blanc	Russian						27	780	877	348	0	33
Zone C, north of C. Blanc	Ukrainian and others							3	0	0	0	0
Zone C, north of Cap Blanc	European Union							7	8	0	0	0
Total Morocco	All	17000	7068	6073	10037	18899	19811	17195	36092	39075	52009	34644
Mauritania	Russian, Ukrainian and others		104934	51589	74691	86538	71078	74215	80555	77260	48048	2310
	Lithuania, Latvia, Estonia and Poland		31843	26501	35249	34258	31222	24233	32874	34076	14976	263
Total Mauritania	All	162854	136777	78090	109940	120796	102300	98448	113429	111336	63024	2573
Senegal	Industrial											
	Artisanal											
The Gambia	Industrial											
	Artisanal											
TOTAL	All fleets	179854	143845	84163	119977	139695	122111	115643	149521	150411	115033	37217

Table 6.3.2b: Estimated biomasses(tonnes) of Anchovy by R/V ATLANTNIRO
Biomasses (tonnes) d'Anchois estimées par les campagnes acoustique du N/R Atlantniro

Survey	Morocco	Mauritania	Total
Set-95	17478	96696	114174
Jun-96	16115	39967	56082
Jun-98	131941	186	132127
Jun-99	44039	0	44039
Jul-00	-	0	0
Ago-01	-	0	0
Jul-04	5517	38294	43811
Jul-06	5353	14819	20172
Jul-07	30662	5359	36021
Jul-08	0	0	0
Jul-09	4247	0	4247
Jul-10	20004	0	20004
Jul-11	243	0	243
Nov-12	No Survey	54157	54157
Nov-13	No Survey	No Survey	No Survey

Table 6.3.2b: Length frequency of Anchovy from recruitment surveys by R/V ATLANTIDA/
Fréquence de taille d'anchois des campagnes de recrutement N/O ATLANTIDA

Taille	Dec 2008 au Jan 2009		Dec 2009 au Jan 2010		Dec 2010 au Jan 2011		Dec 2011 au Jan 2012		2013		
	Maroc	Mauritania	Maroc	Mauritania	Maroc	Mauritania	Maroc	Mauritania	Maroc	Mauritania	
5.0	0	3					No survey			No Survey	
5.5	2	5									
6.0	0	24				29			29		
6.5	1	29				62			62		
7.0	4	75	1	14		117			117		
7.5	6	91	1	37		72			72		
8.0	58	150	16	200		132			132		
8.5	113	56	69	155		90			90		
9.0	208	34	158	156	22	192			192		2
9.5	109	31	118	56	90	145			145		3
10.0	62	73	166	70	317	73			73		6
10.5	44	115	70	55	272	32			32		4
11.0	82	66	88	52	816	67			67		35
11.5	175	62	26	27	862	95			95		59
12.0	307	84	22	29	1225	138			138		89
12.5	205	30	9	10	453	82			82		60
13.0	256	28	16	7	317	38			38		47
13.5	248	4	5	1	90	15			15		33
14.0	430	1		1	22	5			5		22
14.5	347	1			45						3
15.0	399								1		
15.5									2		
16.0											
Total	3056	962	765	870	4531	1384		1384	364		
Poids (kg)	46.2	6.3	11.5	5.7	12	84.11		8.6			

Table 6.4.1: Sampling intensity of *Engraulis encrasicolus* by country (zone) and fleet/
Intensité d'échantillonnage d'*Engraulus encrasicolus* par pays (zone) et flottille

Country	Fleet	Q1	Q2	Q3	Q4	2013
country x	fleet y	total catch in tonnes				
		number of samples				
		number of fish measured				
		number of fish aged				
Morocco Zone North	Moroccan	727	4139	2686	1090	8642
	Spanish	NO SAMPLING				
		NO SAMPLING				
		NO SAMPLING				
Morocco Zone A	Moroccan	1607	3901	5961	100	11569
		42	52	75	3	172
		5087	7171	8055	409	20722
		120	340	310		770
Morocco Zone B	Moroccan	3601	6672	4098	29	14400
		9	16	1		26
		1199	2269	16		3484
			20			0
Zone C, north of C. Blanc	Moroccan					
	Russian					
	Ukraine & others					
Mauritania	EU	43	33	116	71	263
		0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0
	Russian & Ukraine & others	0	0	1693	617	2310
		0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0
	others	NO SAMPLING				
		NO SAMPLING				
		NO SAMPLING				
		NO SAMPLING				
	artisanal	NO SAMPLING				
NO SAMPLING						
NO SAMPLING						
NO SAMPLING						

Table 6.5.1a: Length frequency of *Engraulis encrasicolus* in in Morocco Zone A by Moroccan fleet
Fréquence de taille d'*Engraulis encrasicolus* en au Maroc Zone A pour les bateaux Marocain

Zone: A

(cm)	Q1	Q2	Q3	Q4	2013
6.0					0
6.5					0
7.0					0
7.5					0
8.0					0
8.5	37755	0	0	56245	94000
9.0	74487	25158	0	255076	354721
9.5	223300	226542	0	283692	733534
10.0	528649	464203	797548	213139	2003539
10.5	800824	549247	2392643	424798	4167512
11.0	2770297	1394697	3693392	510152	8368538
11.5	4366254	5269457	3575722	743158	13954591
12.0	7692116	14426579	9564285	924162	32607142
12.5	12816597	29581979	20625666	1445234	64469476
13.0	15525992	47263177	30606392	1332351	94727912
13.5	20203891	55695258	37702934	995934	114598017
14.0	14006376	35087245	45250580	407071	94751272
14.5	7923643	21344726	55130513	236855	84635737
15.0	4721279	10395591	42764881	28123	57909874
15.5	1868446	4242508	24123233	0	30234187
16.0	1591684	1505177	8034747	0	11131608
16.5	577122	472439	2334029	0	3383590
17.0	50699	95612	486359	0	632670
17.5	37718	0	498939	0	536657
18.0	13970	0	0	0	13970
18.5					0
19.0					0
19.5					0
20.0					0
Total	95831099	228039595	287581863	7855990	619308547
Captures (t)	1607	3901	5961	100	11569

Table 6.5.2: Length frequency of *Engraulis encrasicolus* in Morocco Zone B by Moroccan fleets/Fréquence de taille d'*Engraulis encrasicolus* en au Maroc Zone B pour les bateaux marocain

Zone: B

(cm)	Q1	Q2	Q3	Q4	2013
6.0	0	0	0	0	0
6.5	0	686975	0	0	686975
7.0	0	2060926	0	0	2060926
7.5	0	3205885	0	0	3205885
8.0	0	915967	0	0	915967
8.5	0	771942	49976012	0	50747954
9.0	1054729	922611	249880061	0	251857401
9.5	366686	915967	49976012	0	51258665
10.0	1766395	5544095	299856073	0	307166563
10.5	5819062	7589644	99952024	0	113360730
11.0	17211198	23968238	49976012	0	91155448
11.5	17810209	64321280	0	0	82131489
12.0	43364572	119787822	0	0	163152394
12.5	36142176	119790066	0	0	155932242
13.0	57706652	96069067	0	0	153775719
13.5	33170589	42024471	0	0	75195060
14.0	13297267	17796051	0	0	31093318
14.5	2457829	7069872	0	0	9527701
15.0	3550859	3245805	0	0	6796664
15.5	670730	616738	0	0	1287468
16.0	0	308369	0	0	308369
16.5	0	612767	0	0	612767
17.0	0	0	0	0	0
17.5	0	0	0	0	0
18.0	0	0	0	0	0
18.5					0
19.0					0
19.5					0
20.0					0
Total	234388953	518224558	799616194	0	1552229705
Captures (t)	3601	6672	4098	29	14400

Table 6.6.1: Length composition of (Zone Nord (2010&2011)+Zone A+B) utilised in the assessment of 2013/Composition entaille commercial (zone Nord (2010&2011)+Zone A+B) utilisés pour le modèle LCA en 2013

LT (cm)	Moyenne (2011+2012+2013)
6.0	0
6.5	114496
7.0	351516
7.5	545112
8.0	224497
8.5	8642474
9.0	42229744
9.5	9898368
10.0	57744191
10.5	40432933
11.0	66069119
11.5	97649024
12.0	132412375
12.5	156820784
13.0	164033427
13.5	135383783
14.0	92062705
14.5	56171780
15.0	29268065
15.5	11968665
16.0	3836133
16.5	914091
17.0	164396
17.5	95071
18.0	2328
Effectif (en Numbers)	1107035075

Table 7.2.1: Catches (tonnes) of *Ethmalosa fimbriata* (1990–2012) by zone, fleet and year
Captures (tonnes) d'*Ethmalosa fimbriata* (1990-2012) par zone, flottille et année

Country	Fleet	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Morocco Zone North	Moroccan											
Morocco Zone A	Moroccan											
Morocco Zone B	Moroccan											
Zone C, north of C. Blanc	Moroccan											
	Russian											
	Ukraine & others											
Mauritania	EU industrial											
	other industrial											
	artisanal					50	52	49	120	185	161	4026
	all											
Senegal	industrial											
	artisanal	14785	11542	12164	17332	13504	15686	17462	16423	13833	20540	15227
The Gambia	industrial											
	artisanal	8039	17646	12019	14053	16897	13897	22648	21523	21952	16115	20508
Total	all fleets	22824	29188	24183	31385	30451	29635	40159	38066	35970	36816	39761

Table 7.2.1 (cont.): Catches (tonnes) of *Ethmalosa fimbriata* (1990–2012) by zone, fleet and year
Captures (tonnes) d'*Ethmalosa fimbriata* (1990-2012) par zone, flottille et année

Country	Fleet	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Morocco Zone North	Moroccan													
Morocco Zone A	Moroccan													
Morocco Zone B	Moroccan													
Zone C North of Cape Blanc	Moroccan													
	Russian													
	Ukraine & others													
Mauritania	EU industrial													
	other industrial													
	artisanal	6378	12899	8298	1680	4545	4545	2911	2972	34168	35787	26010	42258	90361
	all													
Senegal	industrial													
	artisanal	24471	11828	13095	9792	8731	5675	9225	9000	5727	13243	4660	7372	13180

The Gambia	industrial													
	artisanal	18516	18701	22118	16052	19881	13187	13247	11744	11868	12587	12461	12729	11400
Total	all fleets	49365	43428	43511	27524	33157	23407	25383	23716	51763	61617	43131	62359	2013

Table 7.2.2: Effort and CPUE (tonnes/trips) of *Ethmalosa fimbriata* (1990–2012) of surrounding gillnets
Effort et CPUE (tonnes/sorties) d'*Ethmalosa fimbriata* (1990–2012) des filets maillants tournants

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Mauritanie (tons)					50	52	49	120	185	161	4026	6378
Senegal (tons)	14785	11542	12164	17332	13504	15686	17462	16423	13833	20540	15227	24471
Gambia (tonnes)	8039	17646	12019	14053	16897	13897	22648	21523	21952	16115	20508	18516
Total catch	22824	29188	24183	31385	30451	29635	40159	38066	35970	36816	39761	49365
Effort Maur (No of trips) (FME)												
Effort Sen (No of trips) (FME)	22283	18547	22671	18197	13645	15697	27434	35953	22401	22040	20618	24418
Effort Gam (No of trips) (SGN)												
Total effort (No. of trips) FME	22283	18547	22671	18197	13645	15697	27434	35953	22401	22040	20618	24418
CPUE*1000	664	622	537	952	990	999	636	457	618	932	739	1002
CPUE Mauritanie												
CPUE Senegal	0.66	0.62	0.54	0.95	0.99	1.00	0.64	0.46	0.62	0.93	0.74	1.00
CPUE Gambia												

Table 7.2.2 (cont.): Effort and CPUE (tonnes/trips) of *Ethmalosa fimbriata* (1990–2012) of surrounding gillnets
Effort et CPUE (tonnes/sorties) d'*Ethmalosa fimbriata* (1990–2012) des filets maillants tournants

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Mauritanie (tons)	12899	8298	1680	4545	4545	2911	2972	34168	35787	26010	42259	90361
Senegal (tons)	11828	13095	9792	8731	5675	9225	9000	5727	13243	4660	7372	13180
Gambia (tonnes)	18701	22118	16052	19881	13187	13247	11744	11868	12844	12461	12729	11400
Total catch	43428	43511	27524	33157	23407	25383	23716	51763	61874	43131	62360	114941
Effort Maur (No of trips) (FME)					173	2012	1686	2952	2501	2755	5741	20399
Effort Sen (No of trips) (FME)	19543	22091	19427	23317	22988	21483	19604	17650	23130	16832	17862	22553
Effort Gam (No of trips) (SGN)					25504	31156	19882	20365		10020	31383	29164
Total effort (No. of trips) FME	19543	22091	19427	23317								
CPUE*1000	605	593	504	374	27036	2301	2813	12482		10961	8180	5405
CPUE Mauritanie					26	1	2	12	14	9	7	4
CPUE Senegal	0.61	0.59	0.50	0.37	0.25	0.43	0.46	0.32	0.57	0.28	0.41	0.6
CPUE Gambia					0.52	0.43	0.59	0.58		1.24	0.4	0.4

Table 7.4.1: Sampling intensity of *Ethmalosa fimbriata* in 2012/Intensité d'échantillonnage d'*Ethmalosa fimbriata* en 2012

Country	Fleet	Q1	Q2	Q3	Q4	2013	
country x	fleet y	total catch in tonnes					
		number of samples					
		number of fish measured					
		number of fish aged					
Mauritania	EU						
	Russian						
	Ukraine & others						
	artisanal		13669	8448	34050	34194	90361
			21	17	21	20	79
			1493	1063	1450	1077	5083
Senegal	industrial						
	artisanal		1174	8654	2001	1351	13180
			66	23	17	25	131
	521	170	127	194	1012		
The Gambia	industrial						
	artisanal						

FIGURES

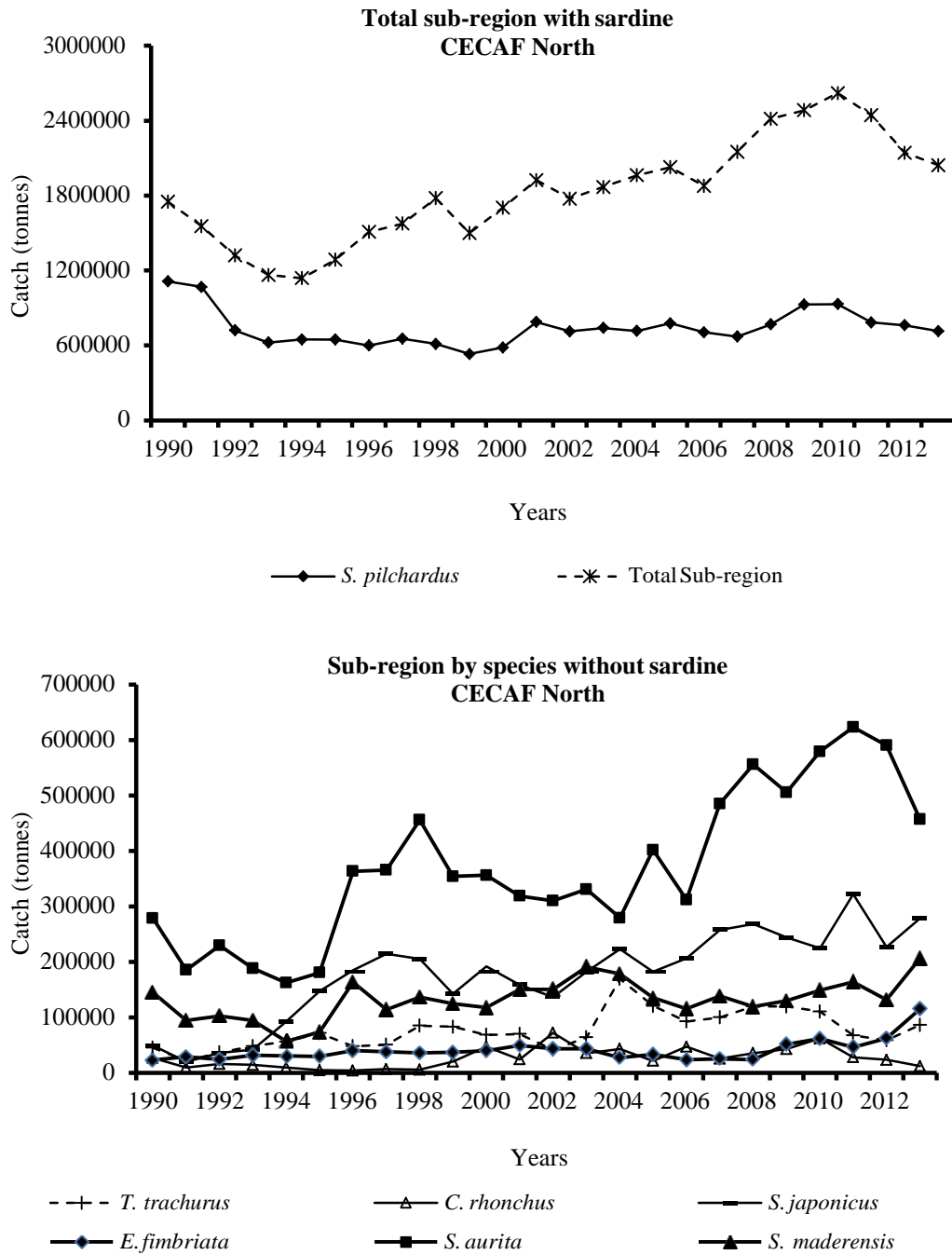


Figure 1.6.1a: Catches (1990–2013) in the subregion by species and year (weight in tonnes)/Captures totales (1990-2013) dans la sous-région par espèce et par année (poids entonnes)

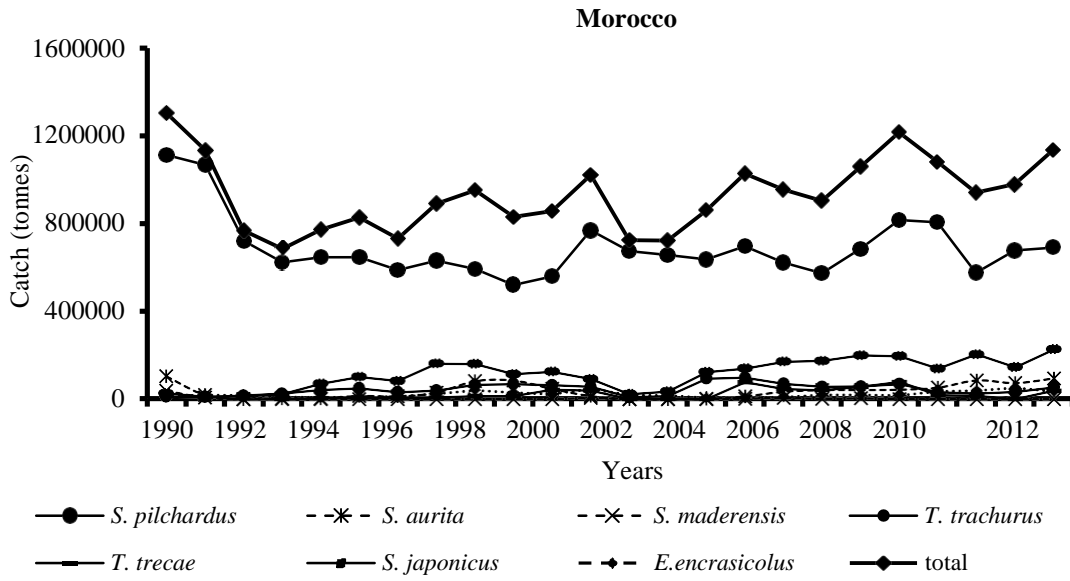


Figure 1.6.1b: Catches (1990–2013) in Morocco by species and year (weight in tonnes)/Captures (1990-2013) au Maroc par espèce et par année (poids en tonnes)

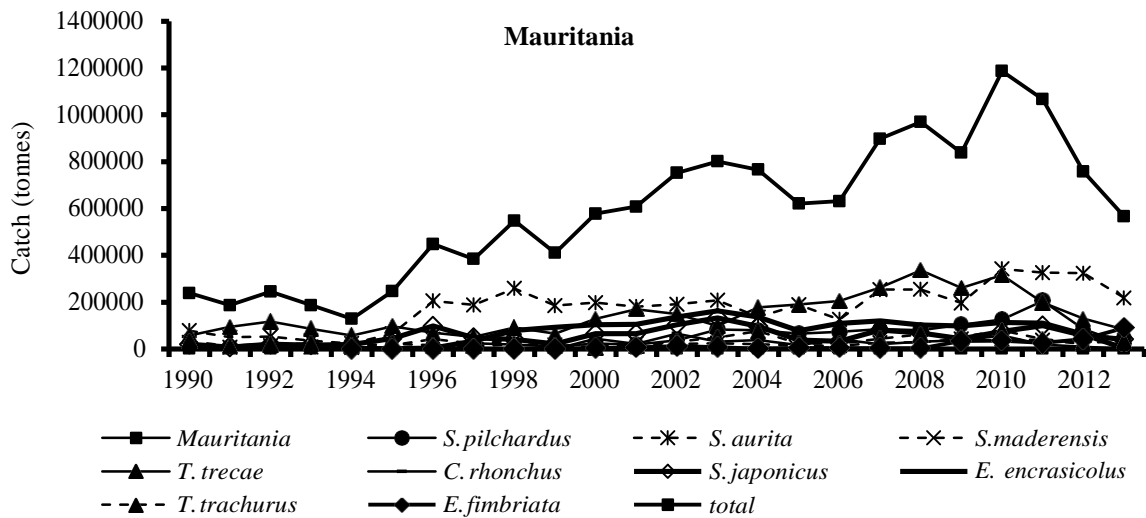


Figure 1.6.1c: Catches (1990–2013) in Mauritania by species and year (weight in tonnes)/Captures (1990-2013) en Mauritanie par espèce et par année (poids en tonnes)

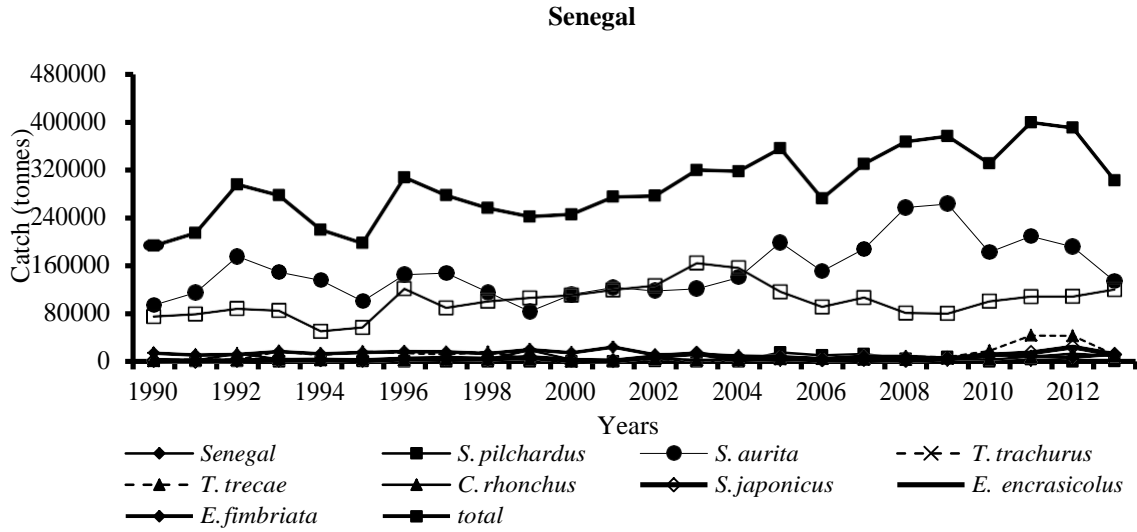


Figure 1.6.1d: Catches (1990–2013) in Senegal by species and year (weight in tonnes)/Captures (1990–2013) au Sénégal par espèce et par année (poids en tonnes)

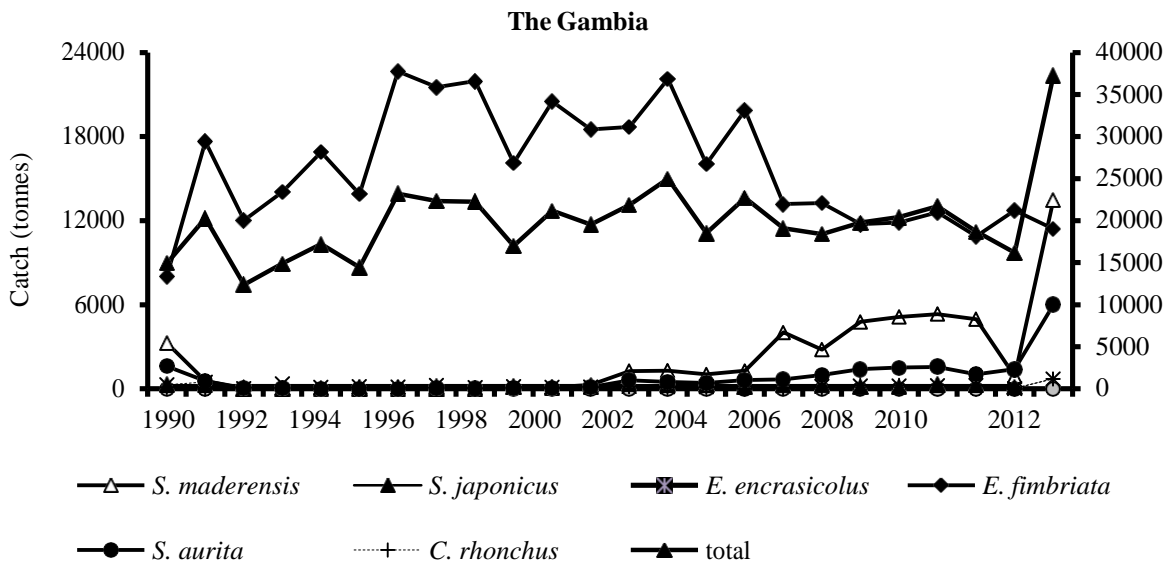


Figure 1.6.1e: Catches (1990–2013) in Gambia by species and year (weight in tonnes)/Captures (1990–2013) en Gambie par espèce et par année (poids en tonnes)

**Surveys North CECAF Area
(with sardine)**

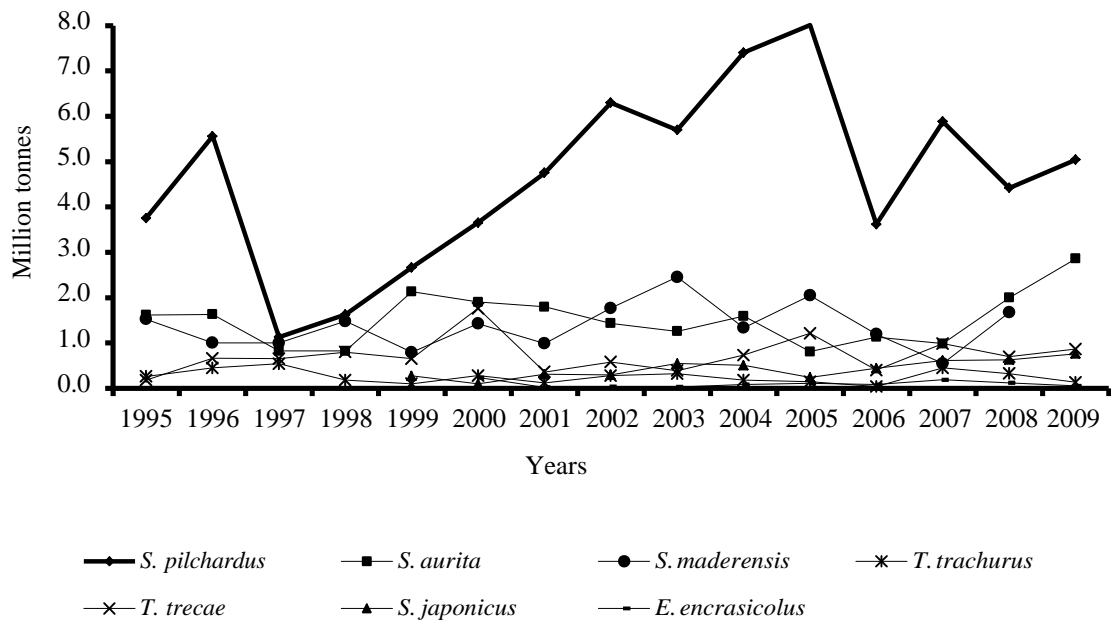


Figure 1.7.1a: Evolution of biomass in million tonnes for the period 1995–2009
 Évolution de la biomasse en millions de tonnes pendant la période 1995-2009.
Note: 1995–2006 R/V F. NANSEN; 2007–2008 R/Vs AL AMIR, AL-AWAM and ITAF DEME in NANSEN equivalents; 2009 R/Vs AL AMIR and AL-AWAM in NANSEN equivalents-NO SURVEYS IN 2011

**Surveys North CECAF Area
(without sardine)**

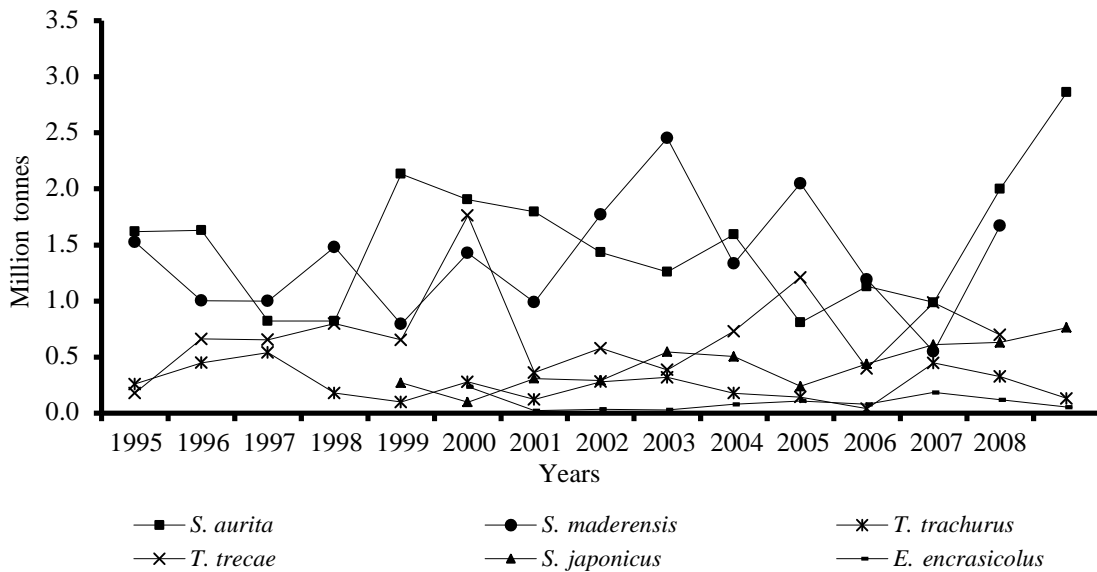


Figure 1.7.1b: Evolution of biomass of small pelagics without sardine in million tonnes for the period 1995–2009/Évolution de la biomasse de petits pélagiques sans sardine en millions de tonnes pendant la période 1995–2009

Note: 1995–2006 R/V F. NANSEN; 2007–2008 R/Vs AL AMIR, AL-AWAM and ITAF DEME in NANSEN equivalents; 2009 R/Vs AL AMIR and AL-AWAM in NANSEN equivalents-NO SURVEYS IN 2011

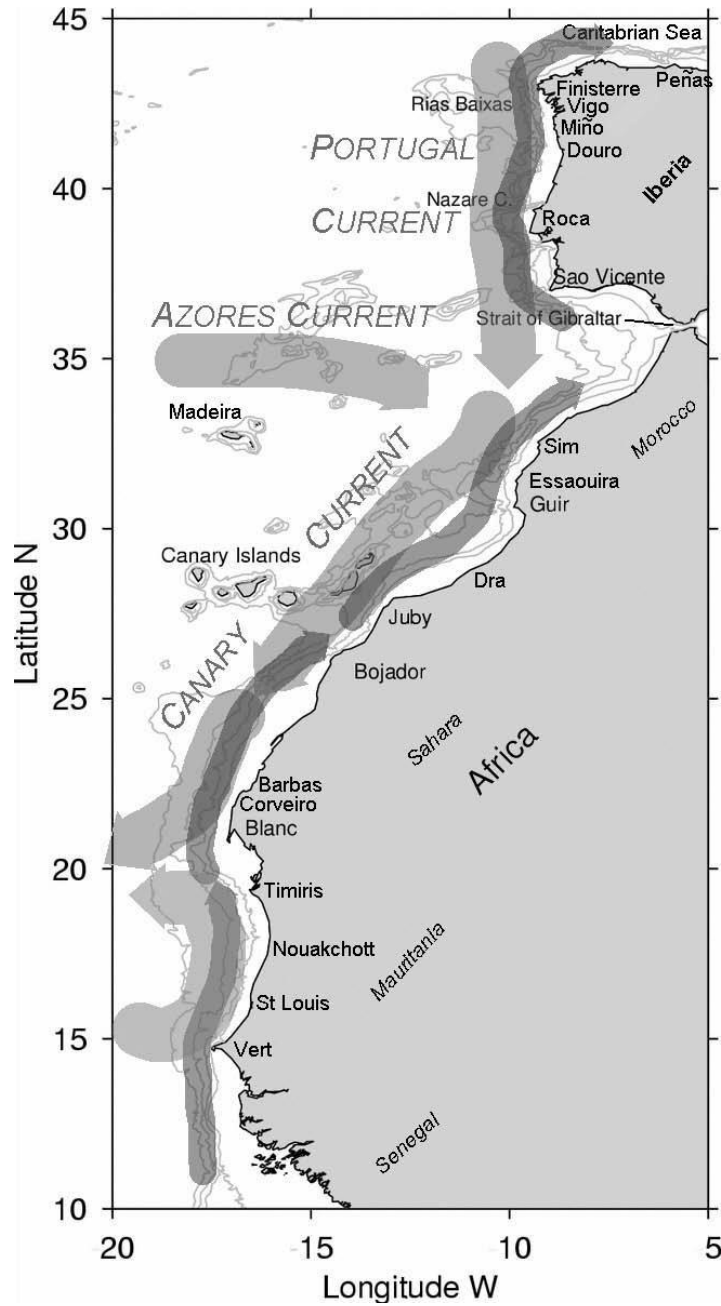


Figure 1.8.1: Summer circulation pattern of geostrophic currents in the Northwestern African region (light arrows: surface currents: Canary current, Equatorial Countercurrent; dark arrows: deep undercurrent)/Schéma de circulation estivale des courants géostrophiques de la région nord-ouest africaine (flèches claires: courants de surface: Courant des Canaries, Contre-courant équatorial; flèches sombres: sous-courant profond)

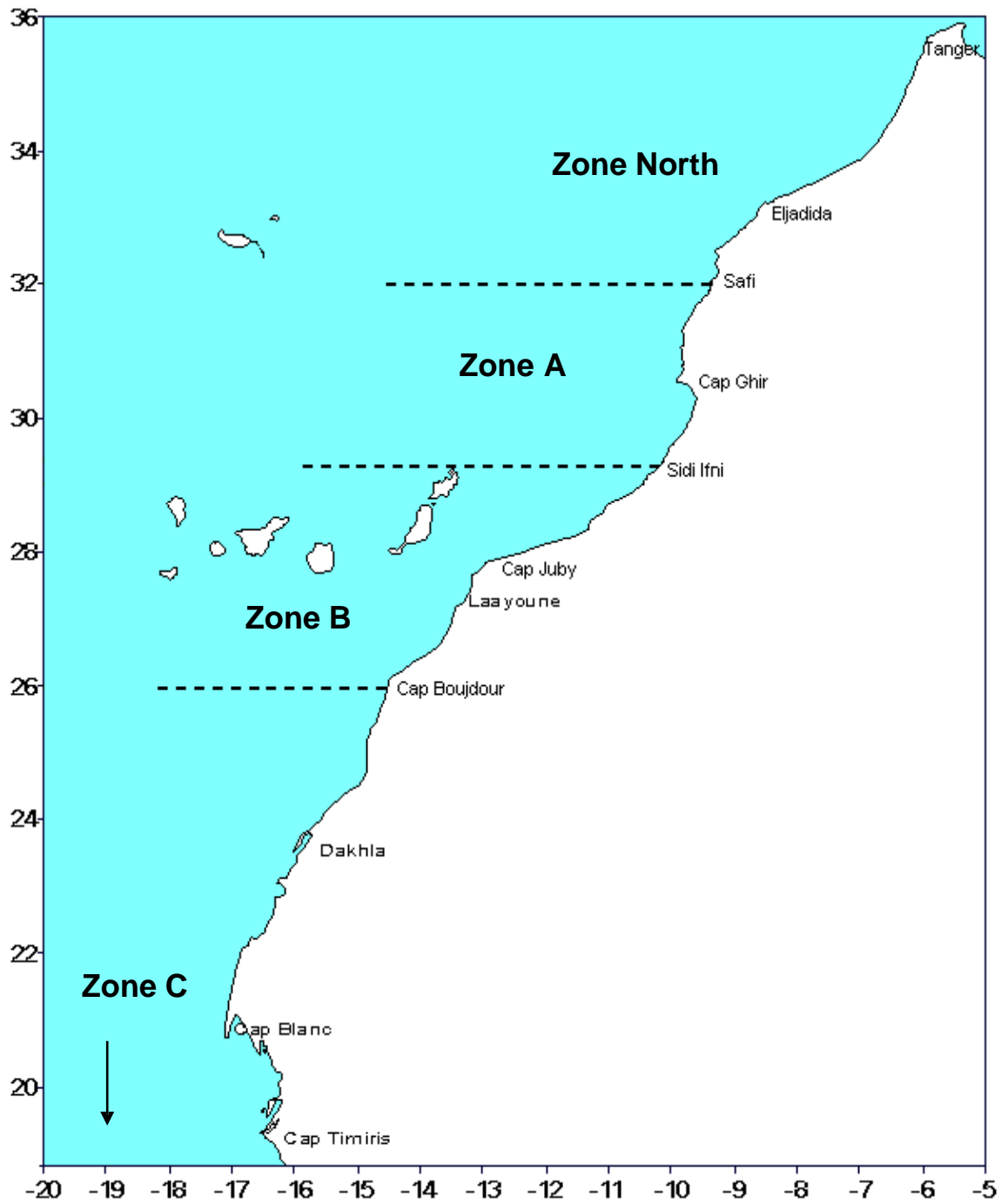


Figure 2.1.1: Stock units and sardine fisheries/Unités de stock et pêcheries de sardine

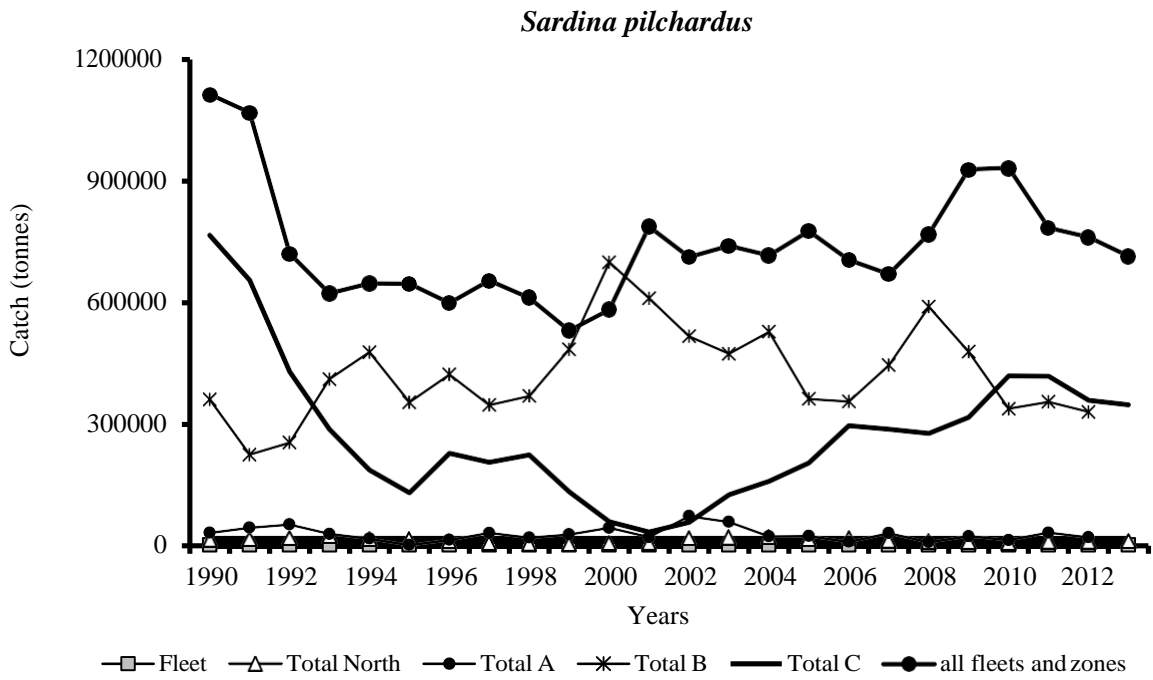


Figure 2.2.1a: Catches (1990–2013) of *Sardina pilchardus* by zone and year (weight in tonnes)/Captures (1990-2013) de *Sardina pilchardus* par zone et année (poids en tonnes)

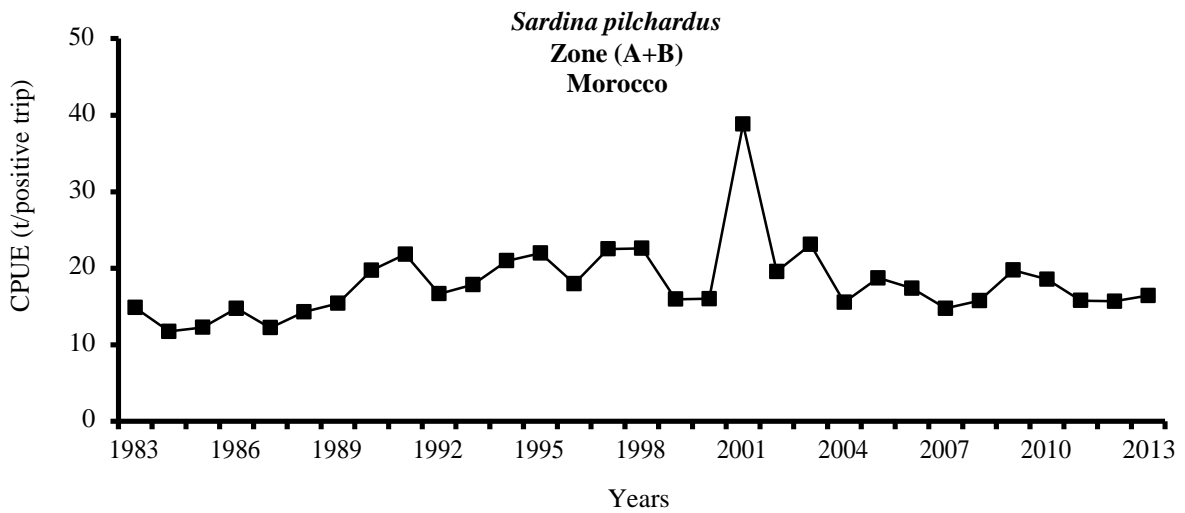


Figure 2.3.1a: CPUE of *Sardina pilchardus* (1983–2013) in Zone A+B (Morocco tonnes/positive trips)/CPUE de *Sardina pilchardus* (1983-2013) dans la Zone A+B (Maroc tonnes/sorties positives)

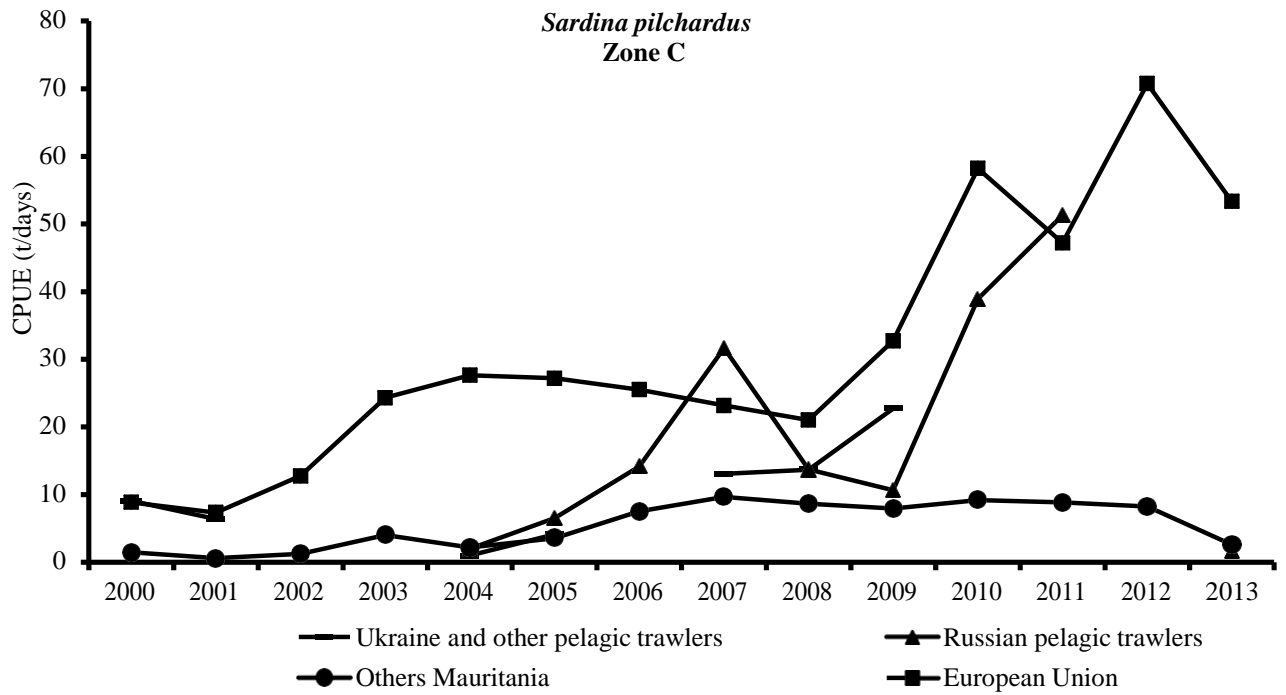


Figure 2.3.1b: CPUE of *Sardina pilchardus* (1992–2013) by fishery in Zone C (tonnes/fishing days)/CPUE de *Sardina pilchardus* (1992-2013) par pêcherie dans la Zone C (tonnes/jours de pêche)

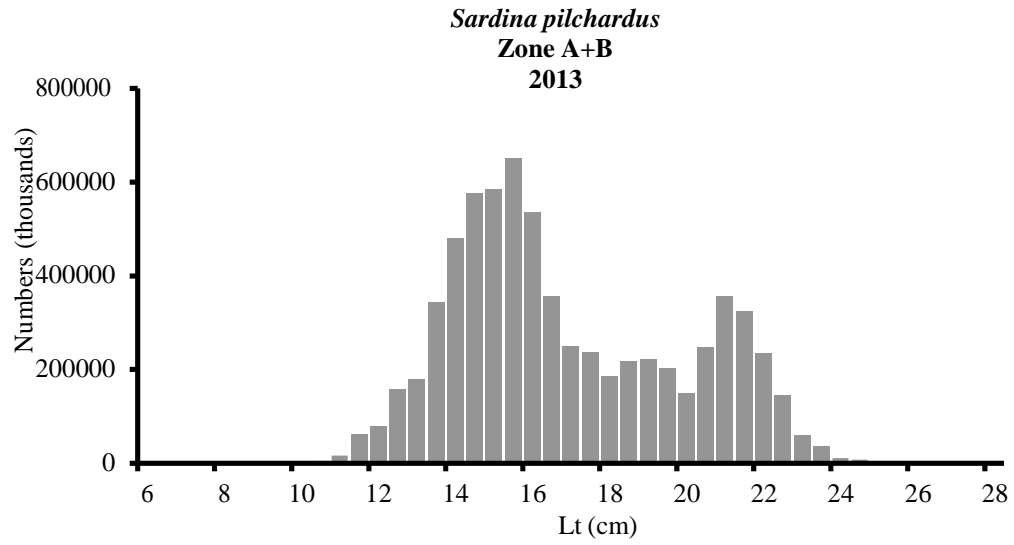


Figure 2.5.1a: Length composition of catches for 2013 in Zone A+B/Composition par taille des captures en 2013 dans la Zone A+B

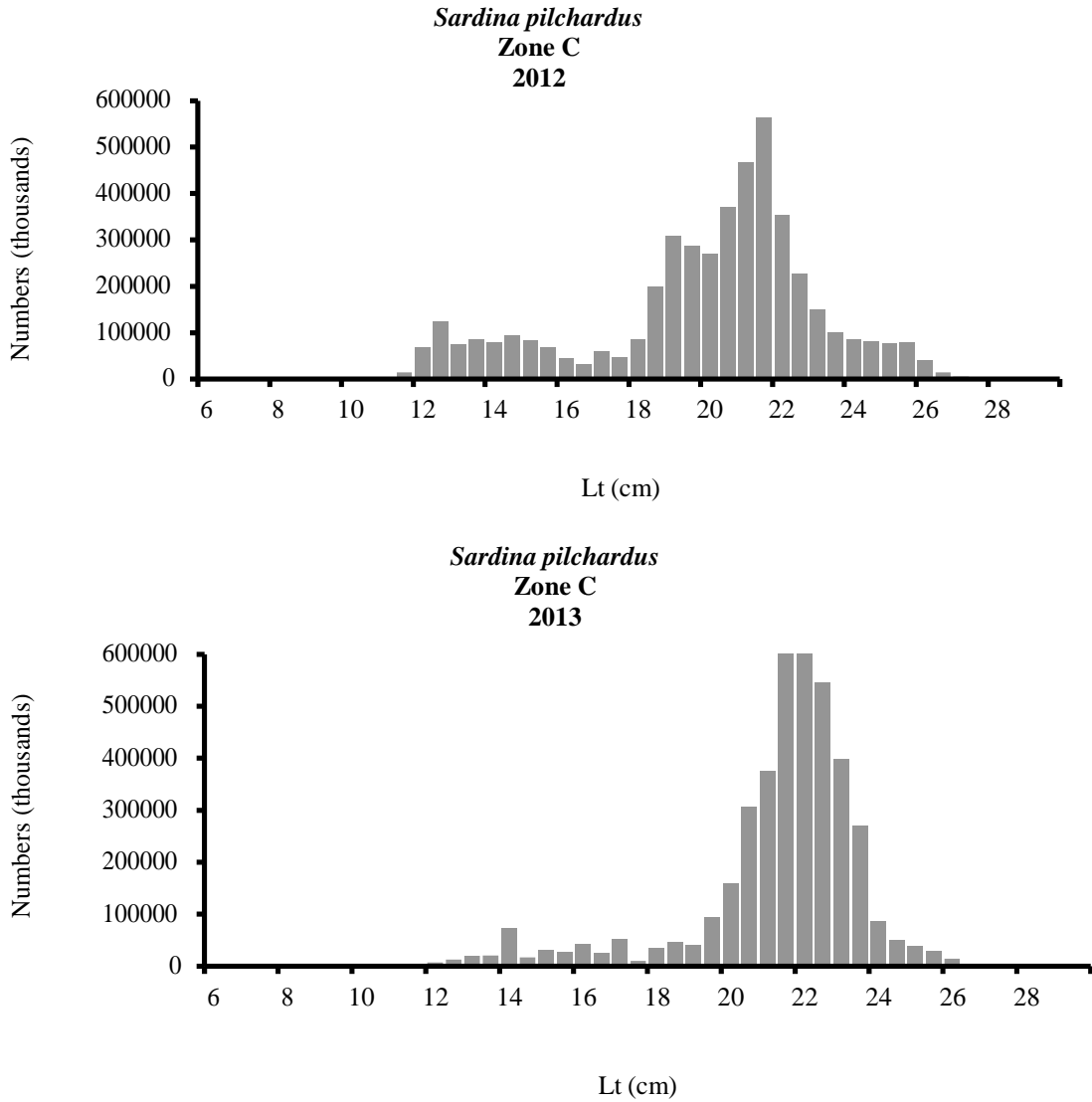
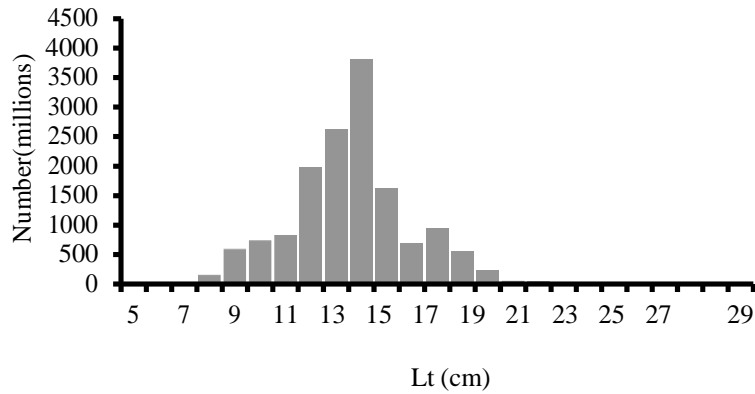


Figure 2.5.1b: Length composition of catches for 2012–2013 in Zone C/Composition par taille des captures en 2012-2013 dans la Zone C

**Cap Cantin-Cap Bojador
Zone A+B- Nov/Dec-2011
R/V Al Amir Moulay Abdellah**



**Cap Cantin-Cap Bojador
Zone A+B- Nov/Dec-2012
R/V Al Amir Moulay Abdellah**

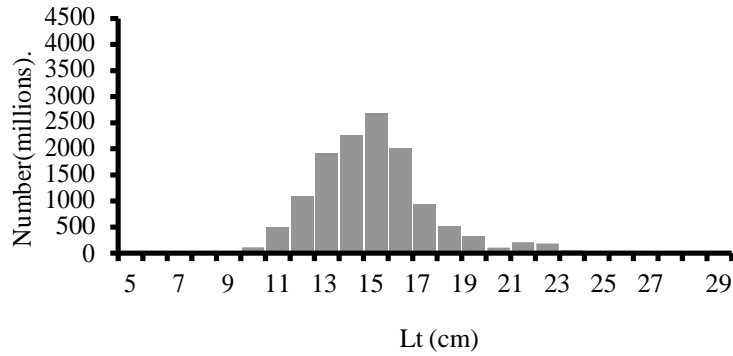
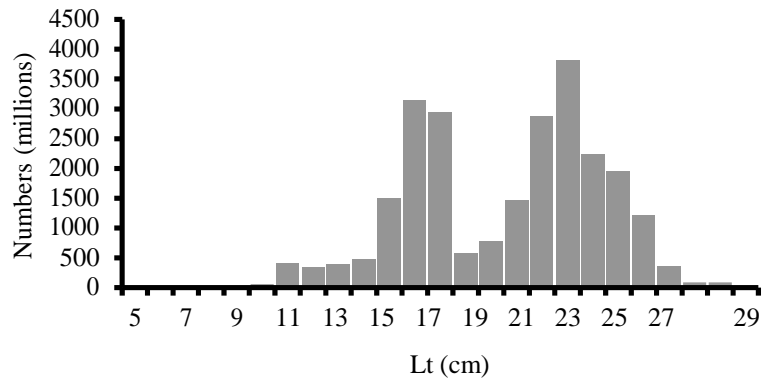
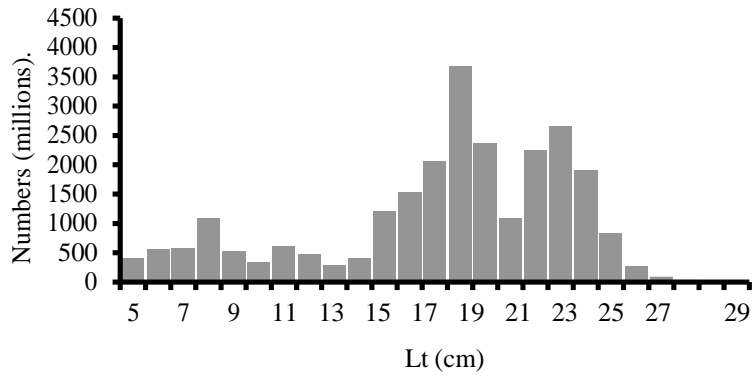


Figure 2.5.2a: Length composition of sardine (November–December 2011-2012- Zones A+B and C) – R/V AL AMIR MOULAY ABDELLAH/Composition en taille des sardines (novembre-décembre 2011-2012 Zones A+B et C) – N/R AL AMIR MOULAY ABDELLAH

**Cap Bojador-Cap Blanc
Zone C - Nov/Dec-2011
R/V Al Amir Moulay Abdellah**



**Cap Bojador-Cap Blanc
Zone C - Nov/Dec-2012
R/V Al Amir Moulay Abdellah**



2.5.2a (cont.): Length composition of sardine (November–December 2011–2012
Zones A+B and C) – R/V AL AMIR MOULAY
ABDELLAH/Composition en taille des sardines (novembre-
décembre 2011-2012 Zones A+B et C) – N/R AL AMIR MOULAY
ABDELLAH

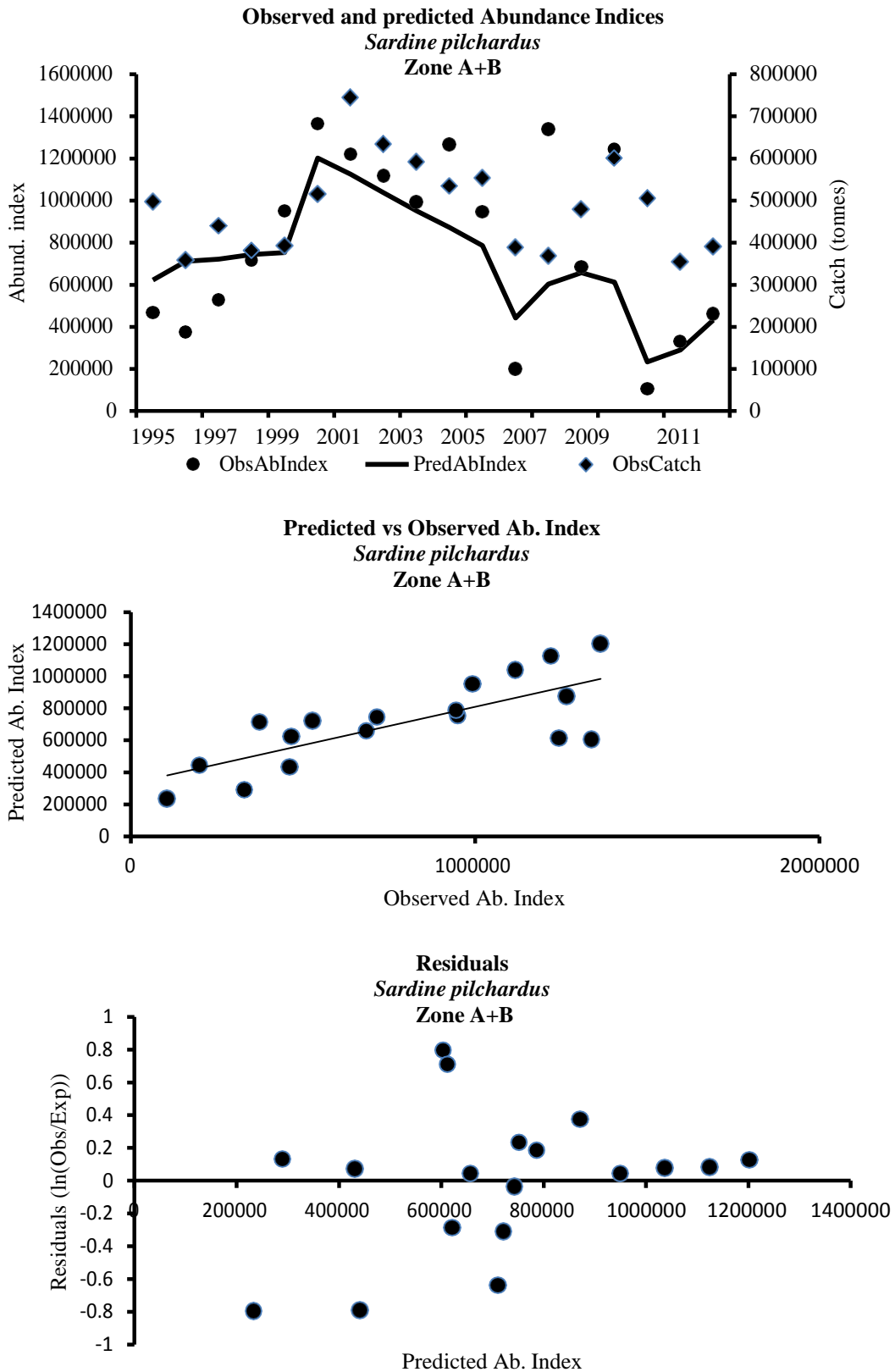


Figure 2.6.3a: Observed and predicted abundance indices for sardine in Zone A+B using estimates from R/V DR. FRIDTJOF NANSEN and research national vessels (1995–2012) and diagnostics of the model fit/Indices d’abondance observés et prévus pour la sardine en Zone A+B en utilisant les estimations du N/R DR. FRIDTJOF NANSEN et des navires de recherche nationaux (1995-2012) ainsi que des diagnostics du modèle

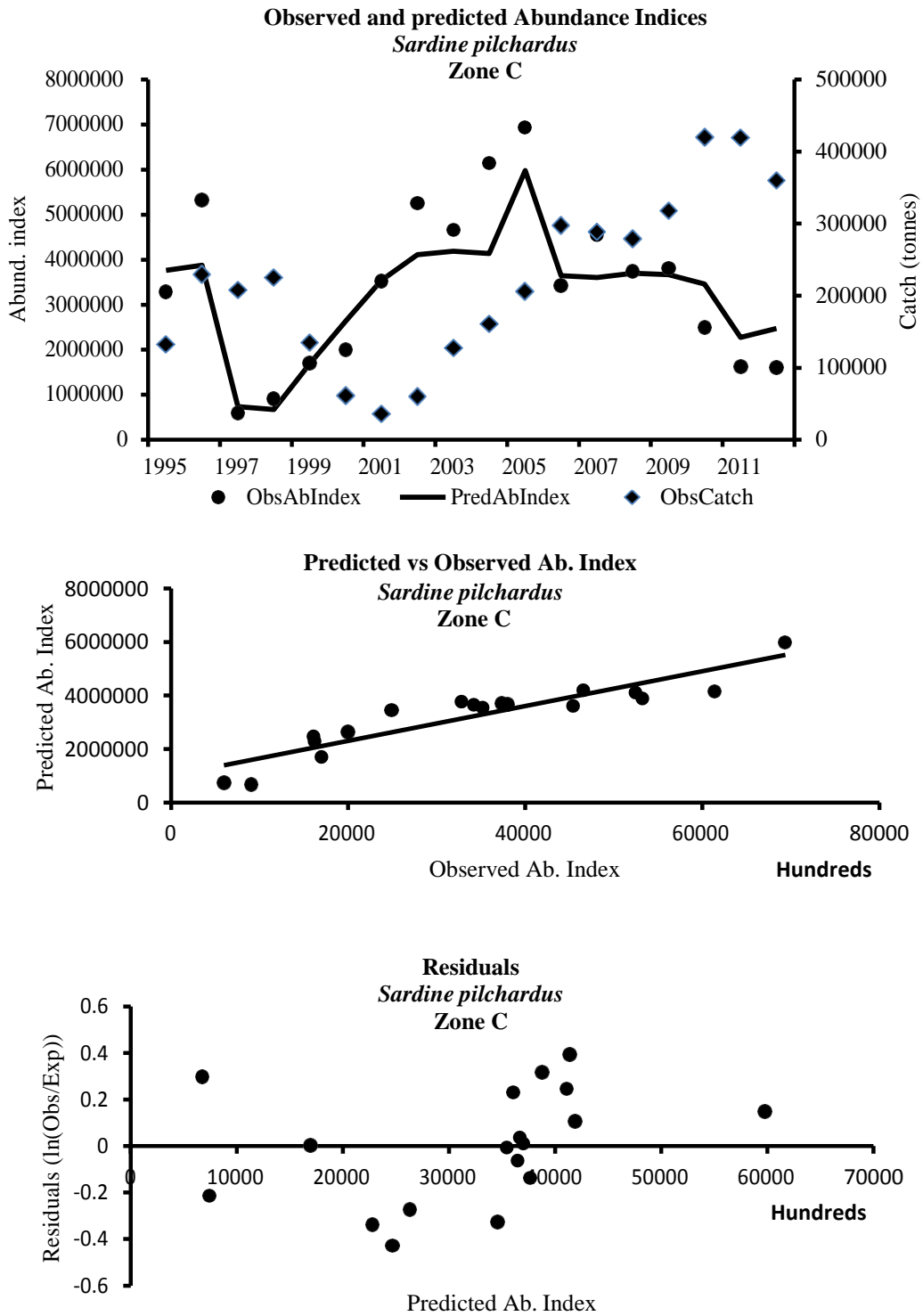


Figure 2.6.3a: Observed and predicted abundance indices for sardine in Zone C using estimates from R/V DR. FRIDTJOF NANSEN and research national vessels (1995–2012) and diagnostics of the model fit/Indices d'abondance observés et prévus pour la sardine en Zone C en utilisant les estimations du N/R DR. FRIDTJOF NANSEN et des navires de recherche nationaux (1995-2012) ainsi que des diagnostics du modèle

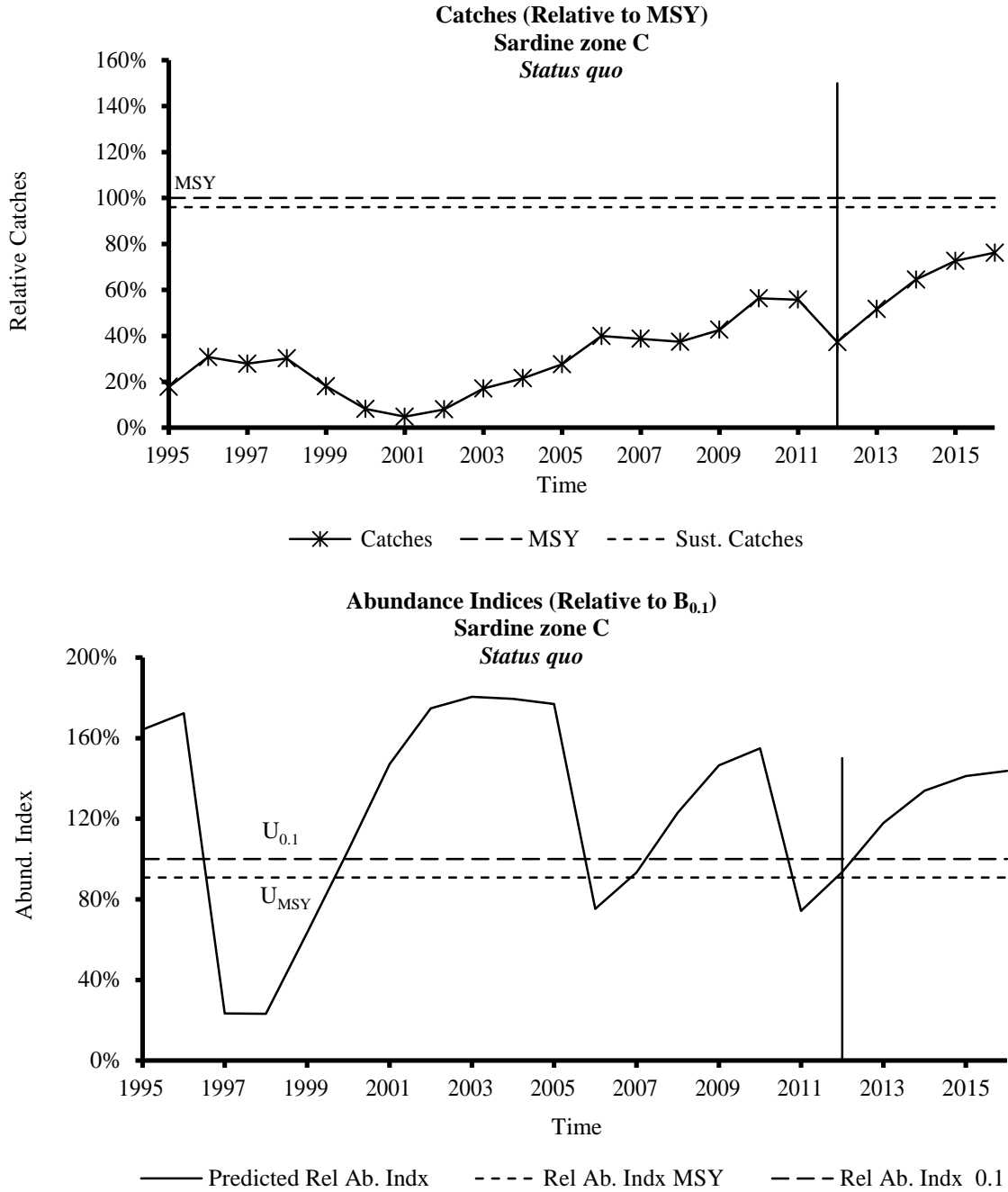


Figure 2.7.2a: Predicted catches and abundance of sardine in Zone C – Scenario I (*Status quo*)/Prédictions des captures et de l'abondance de sardines dans la Zone C – Scénario I (*Status quo*)

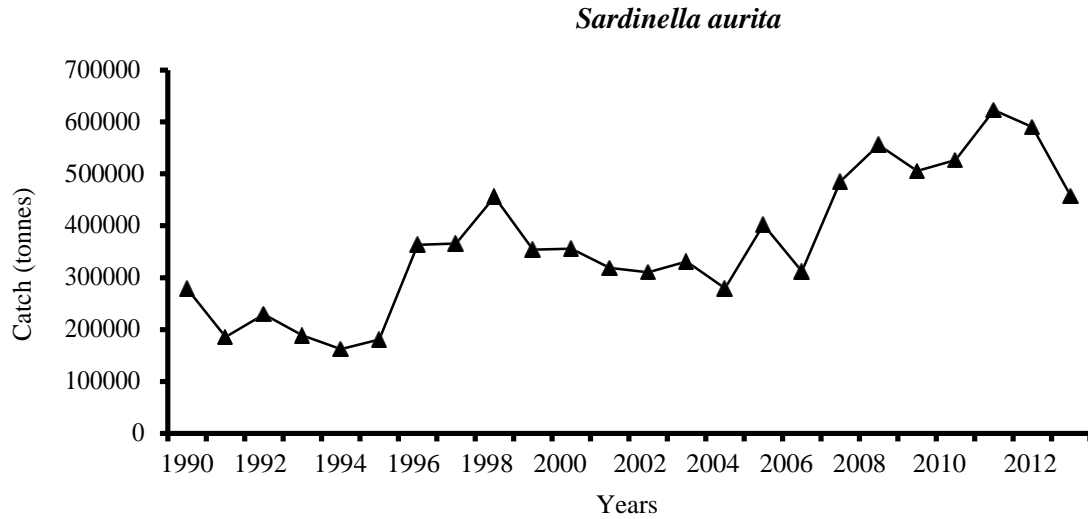


Figure 3.2.1a: Total catch of *Sardinella aurita* in the subregion/Captures totales de *Sardinella aurita* dans toute la sous-région

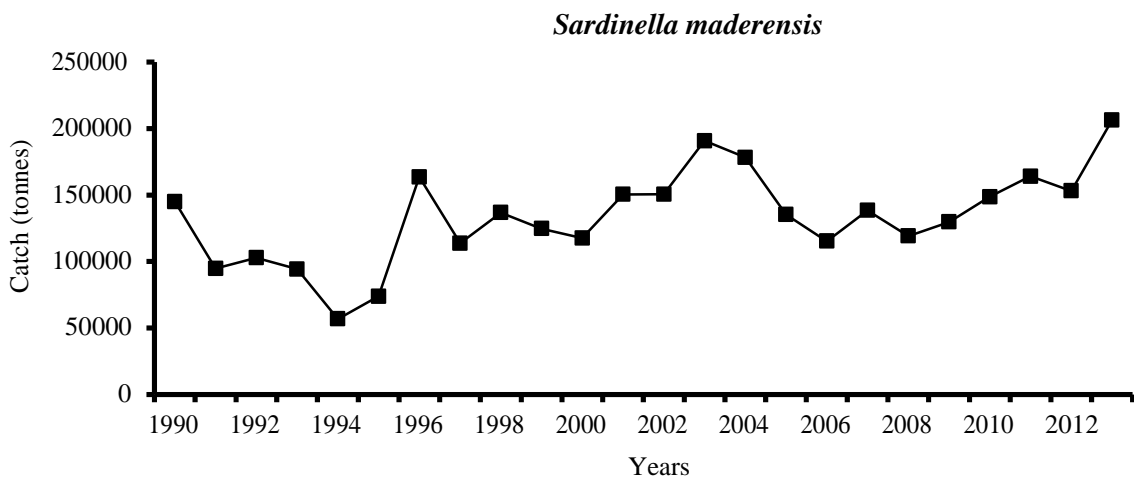


Figure 3.2.1b: Total catch of *Sardinella maderensis* in the whole subregion/Captures totales de *Sardinella maderensis* dans toute la sous-région

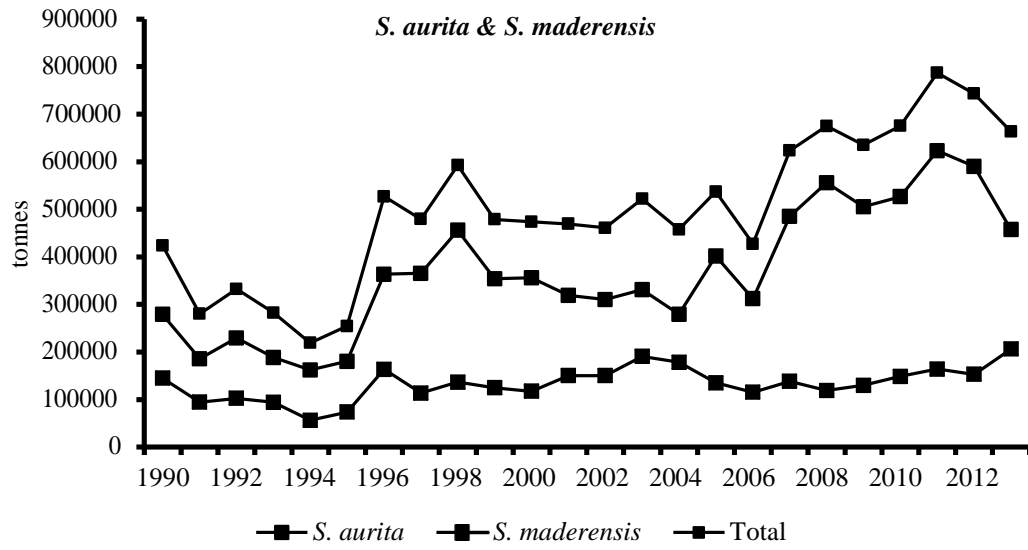


Figure 3.2.1c: Total catch of *S.aurita* and *S. maderensis* and total in the whole subregion/Captures de *S. aurita* et *S. maderensis* et total dans toute la sous-région

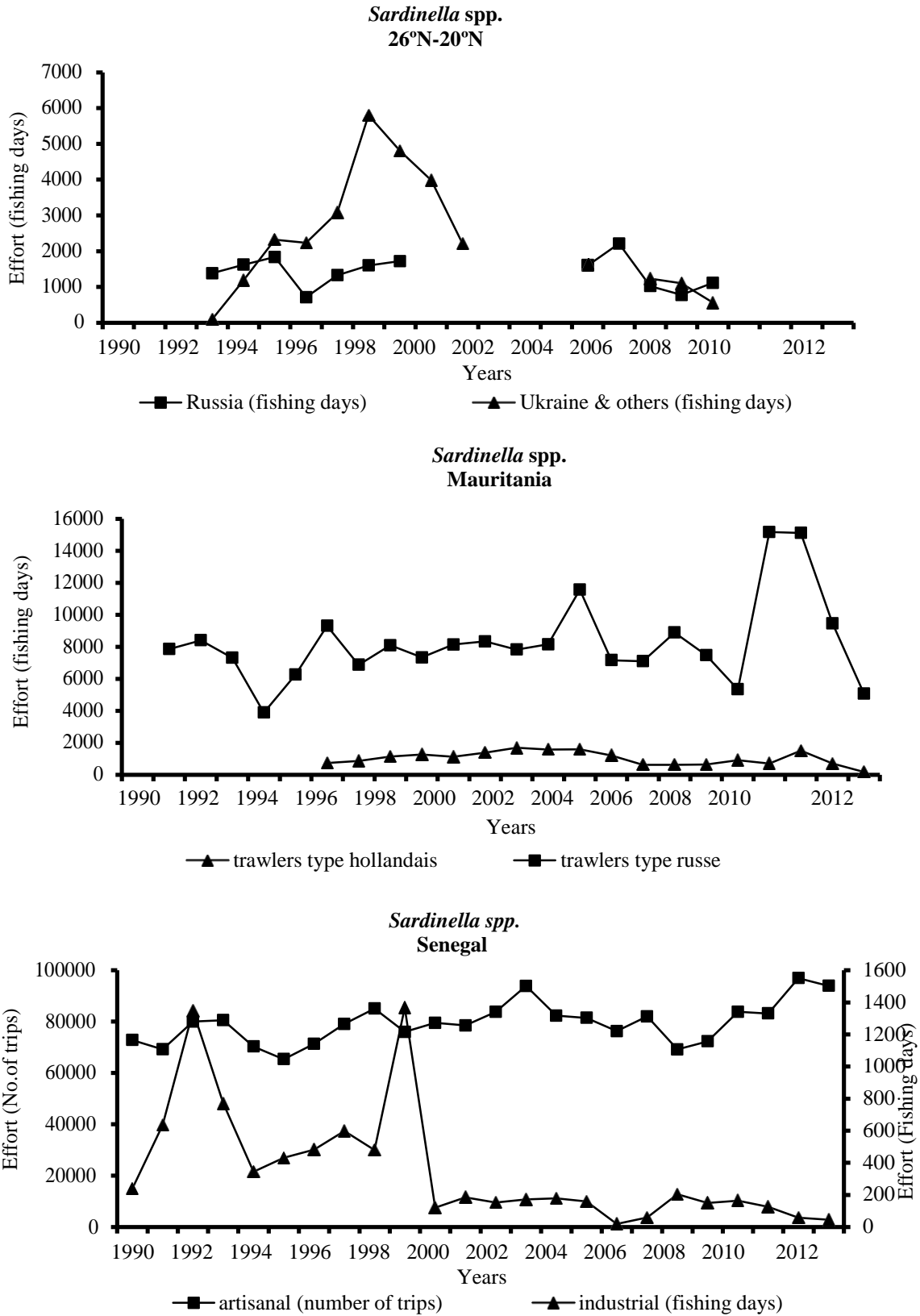


Figure 3.2.2: Effort of *Sardinella* spp. by fleet and year/Effort de *Sardinella* spp. par flottille et par année

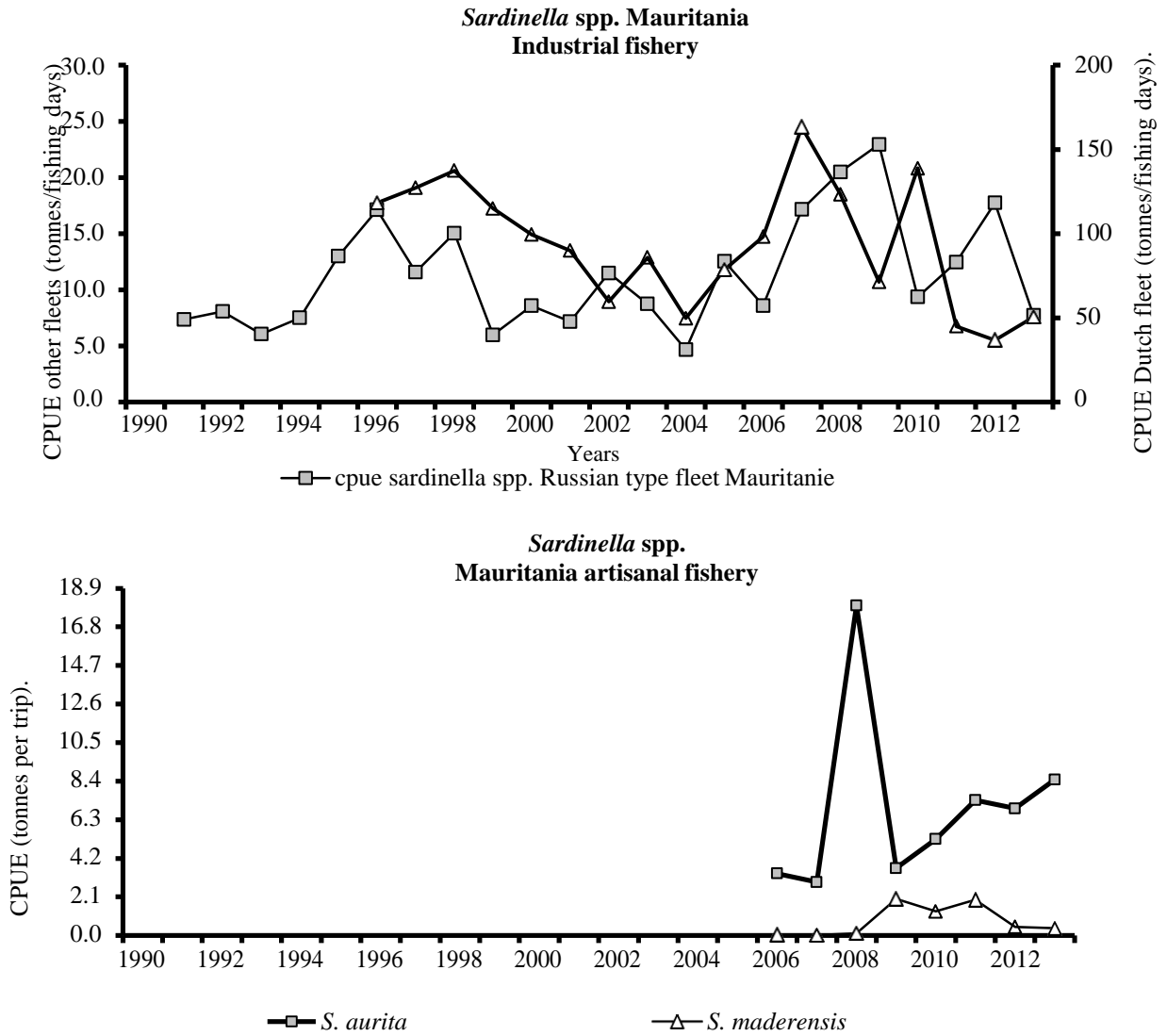


Figure 3.3.1a: CPUE of *Sardinella* spp. by fishery in Mauritania/CPUE de *Sardinella* spp. par pêcheurie en Mauritanie

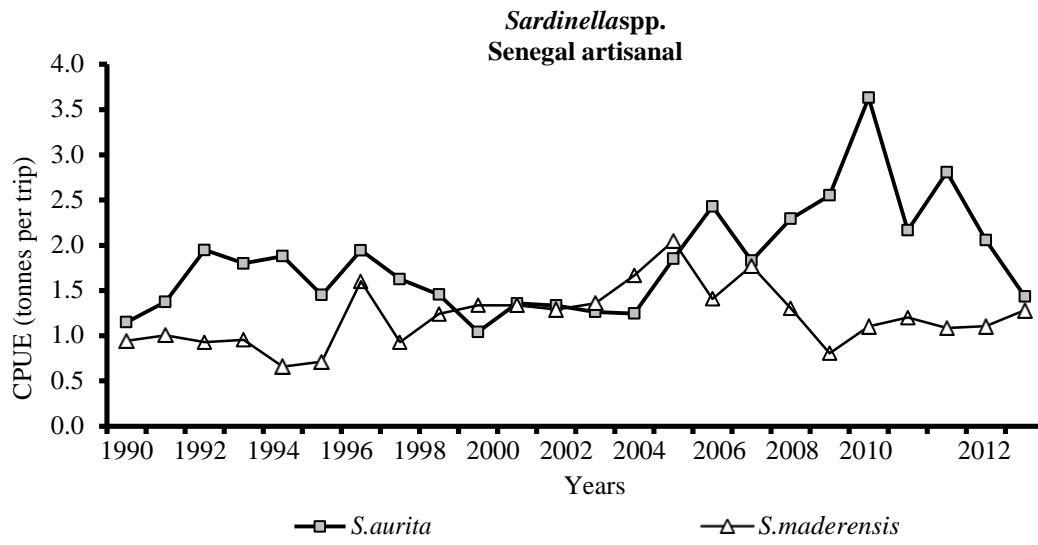


Figure 3.3.1b: CPUE of *Sardinella* spp. by species for the artisanal fishery in Senegal (tonnes/number of trips)/CPUE de *Sardinella* spp. par espèce pour la pêche artisanale au Sénégal (tonnes/nombre de sorties)

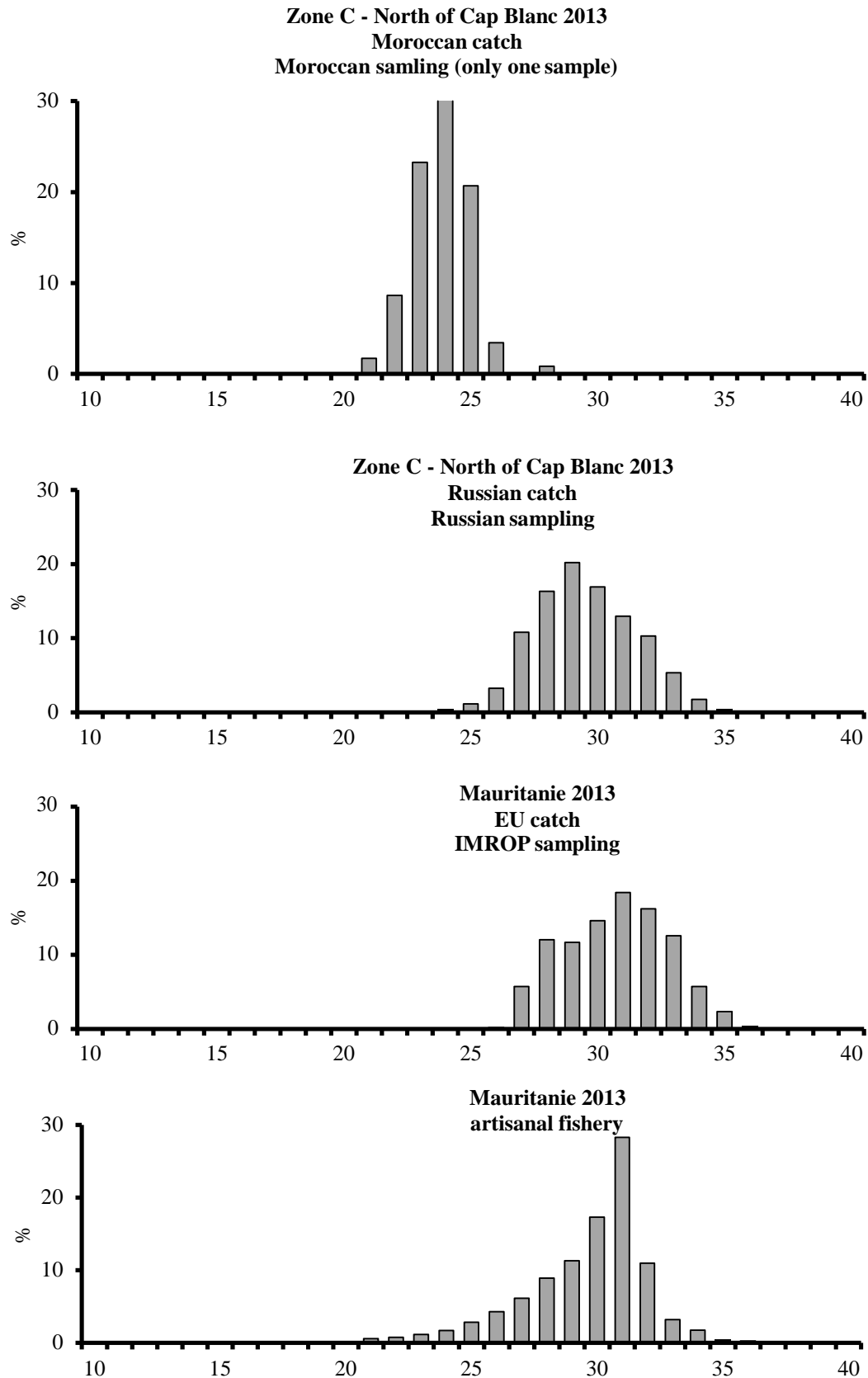


Figure 3.5.1a : Comparison of length distributions of catch and landings of *Sardinella aurita* in Zone C by different sampling schemes/Comparaison des distributions par taille des débarquements de *Sardinella aurita* dans la zone C selon les différents schémas d'échantillonnage

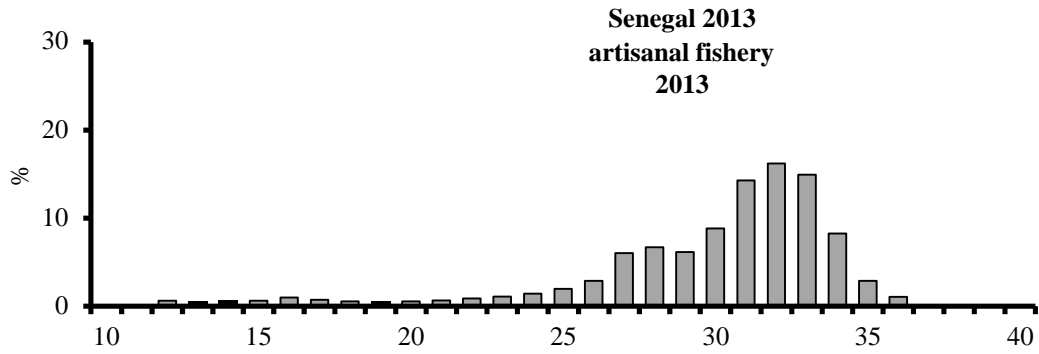


Figure 3.5.1a (cont.): Comparison of length distributions of catch and landings of *Sardinella aurita* in Zone C by different sampling schemes/Comparaison des distributions par taille des débarquements de *Sardinella aurita* dans la Zone C selon les différents schémas d'échantillonnage

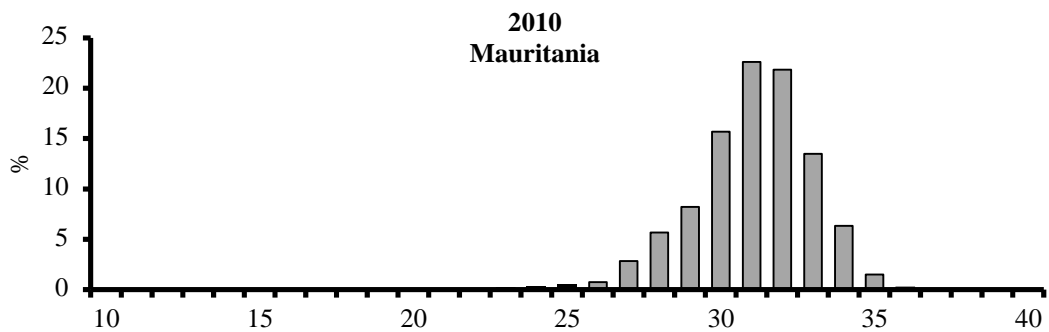
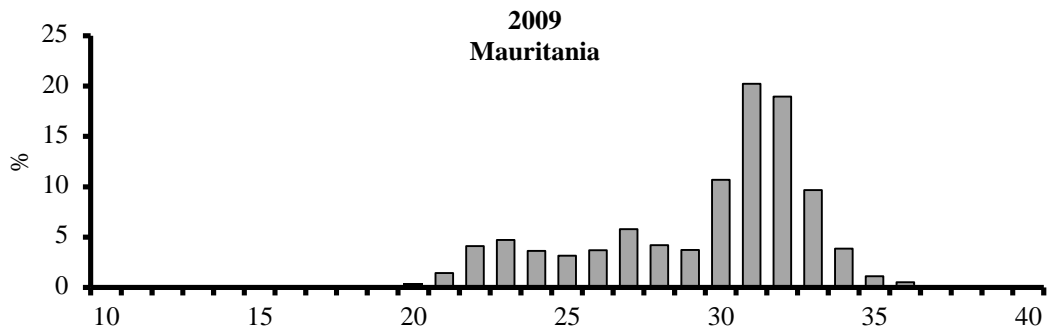
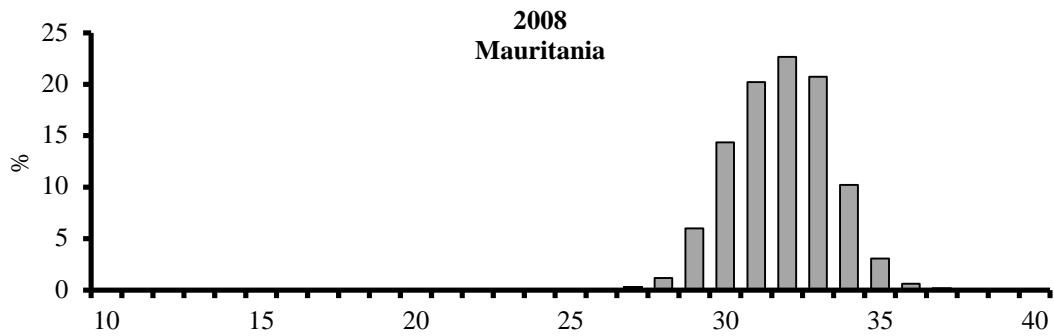


Figure 3.5.1b: Length distributions of catches of *Sardinella aurita* in Mauritania/Distributions par taille des débarquements de *Sardinella aurita* en Mauritanie

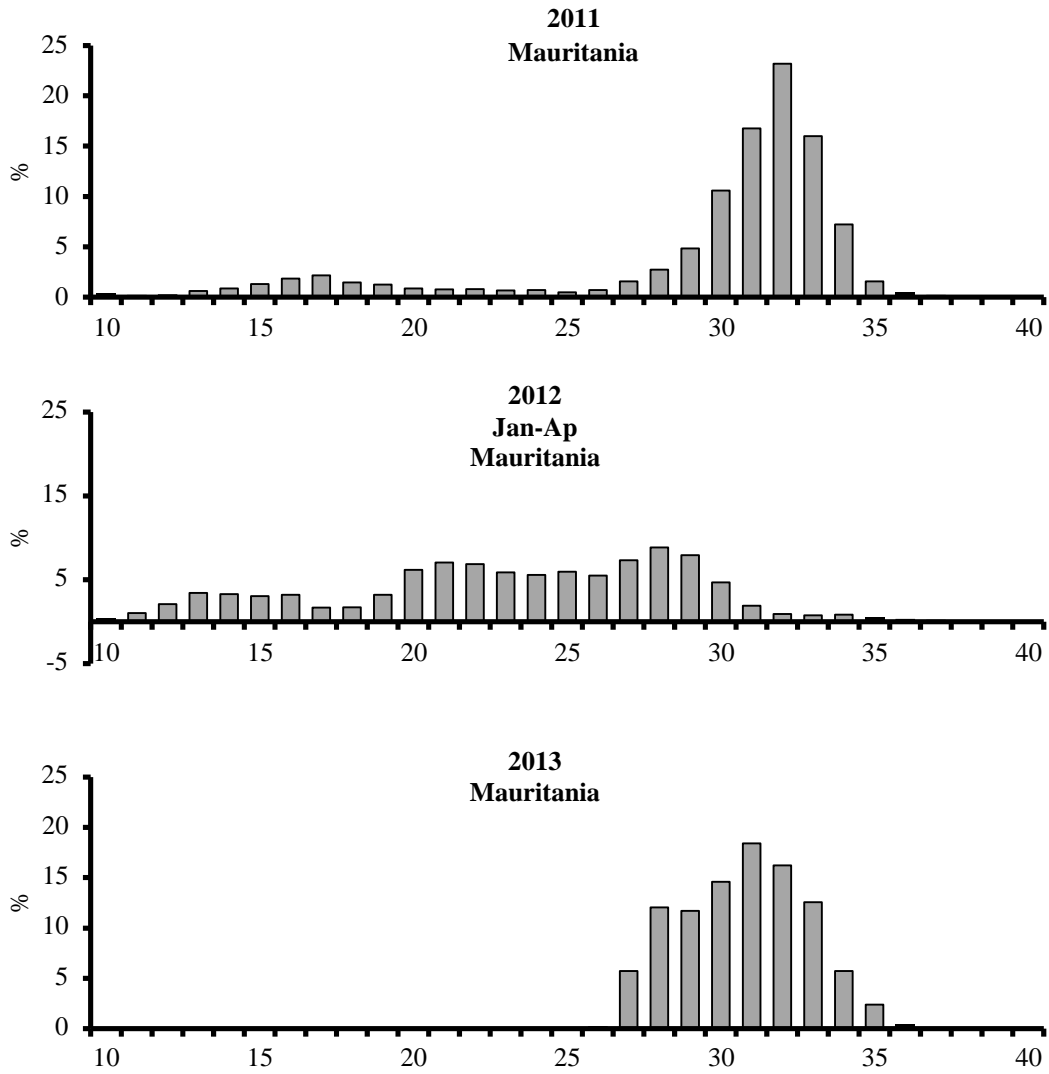


Figure 3.5.1b (cont.): Length distributions of landings/catches of *Sardinella aurita* in Mauritania/Distributions par taille des débarquements de *Sardinella aurita* en Mauritanie

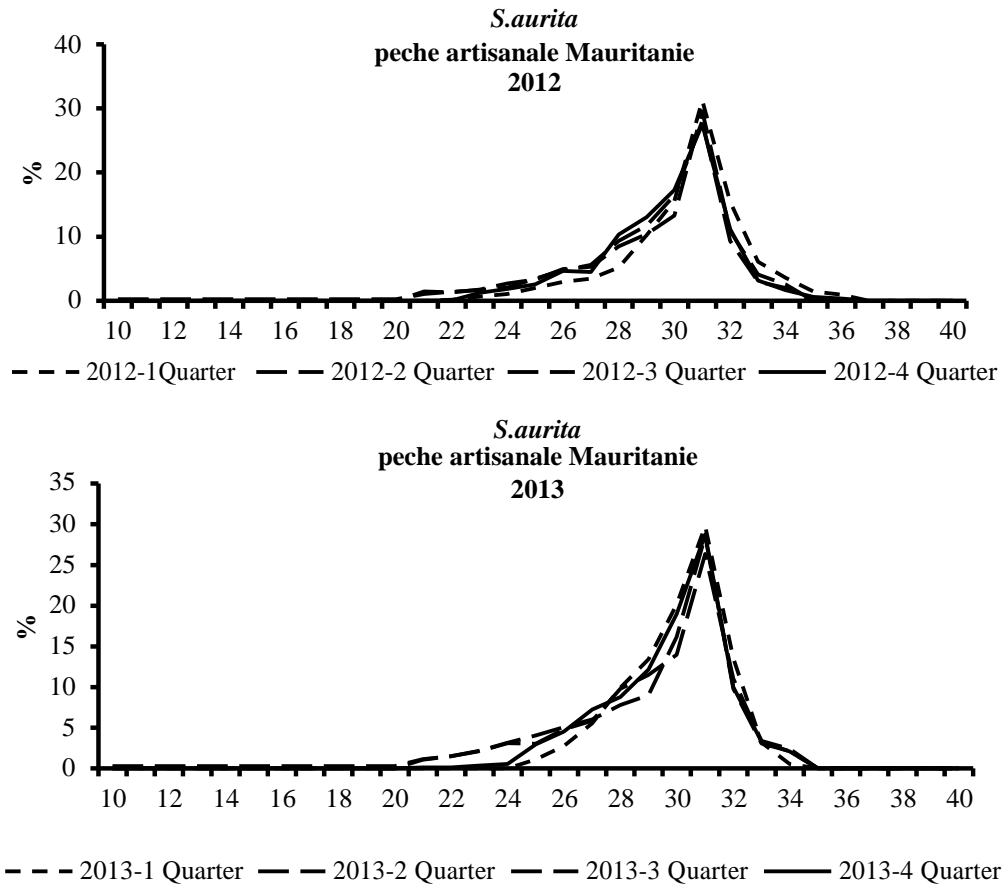


Figure 3.5.1.c: Length frequency of *Sardinella aurita* landed in the Nouadhibou factories/Fréquences de taille des captures débarqués aux usines de farine à Nouadhibou de *Sardinella aurita*

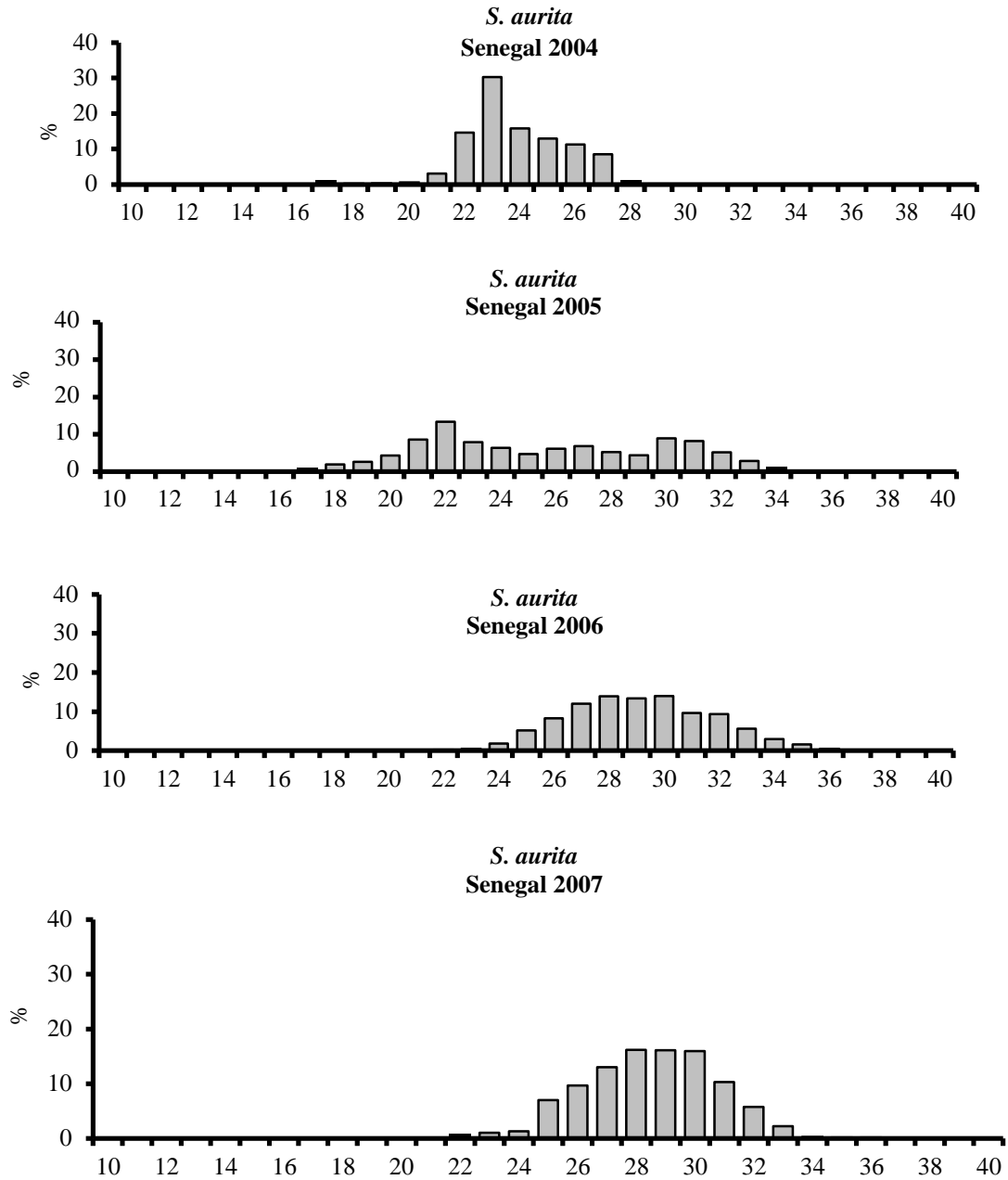


Figure 3.5.1d

Length distributions of landings of *Sardinella aurita* in Senegal/Distributions par taille des débarquements de *Sardinella aurita* au Sénégal

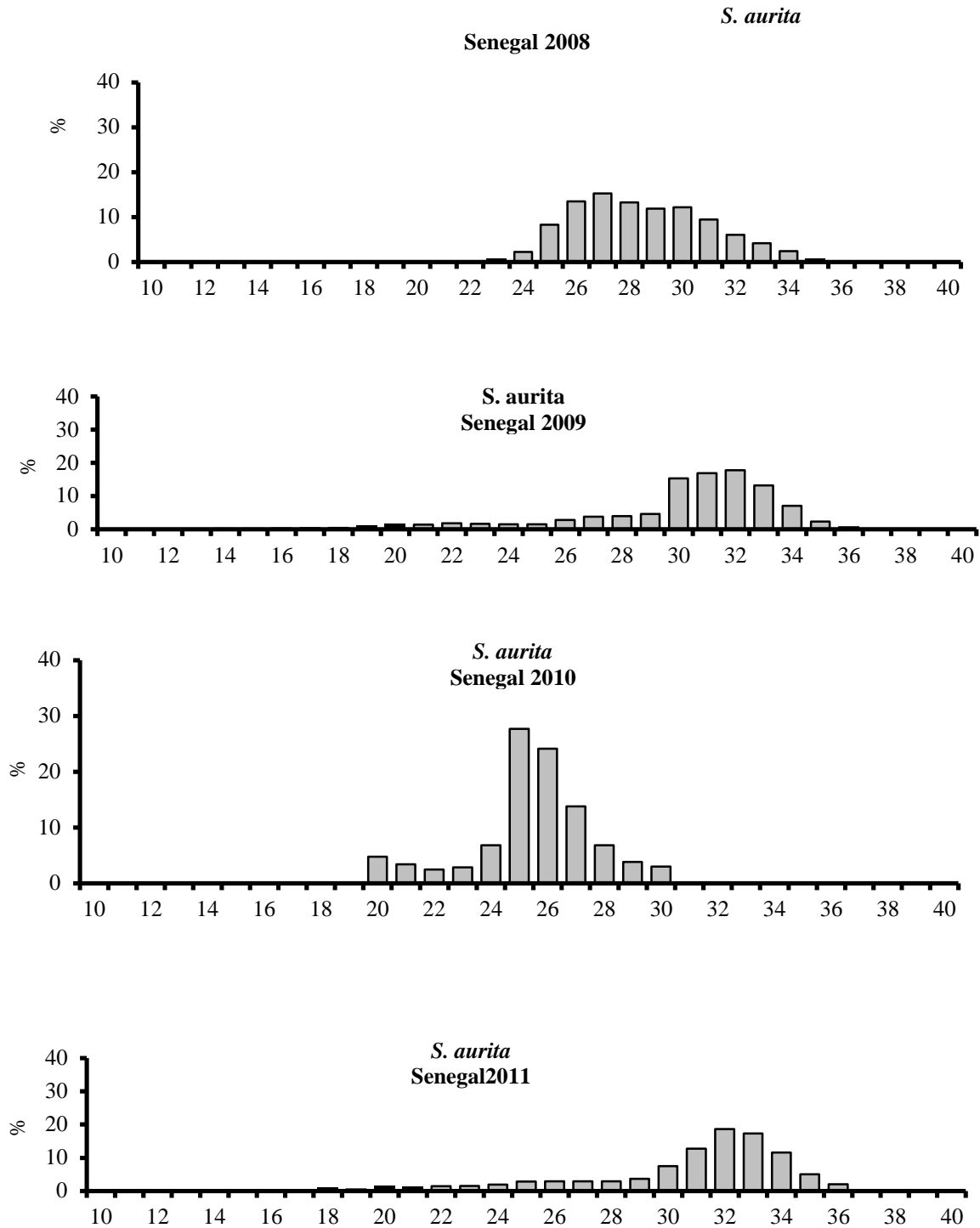


Figure 3.5.1d (cont.): Length distributions of landings of *Sardinella aurita* in Senegal/Distributions par taille des débarquements de *Sardinella aurita* au Sénégal

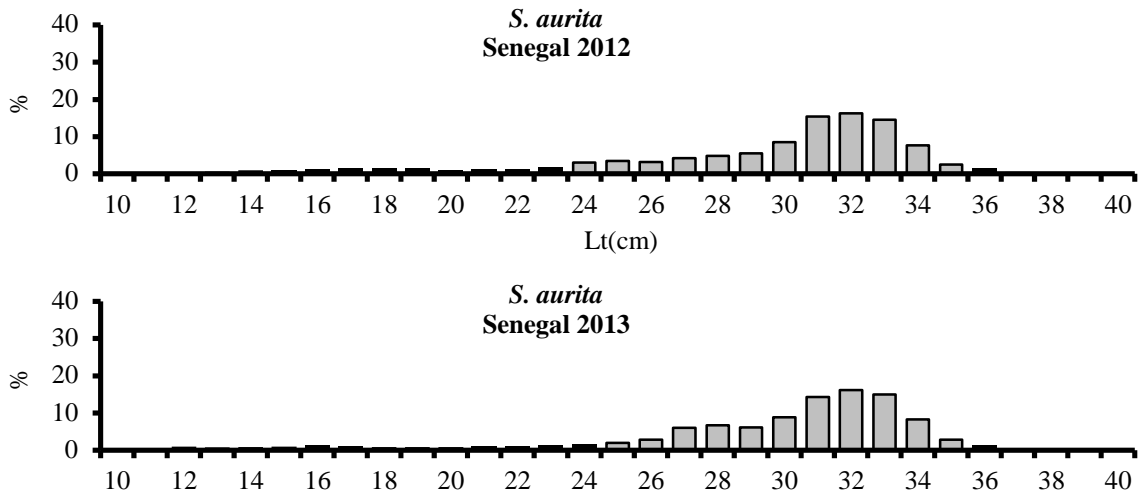


Figure 3.5.1c (cont.): Length distributions of landings of *Sardinella aurita* in Senegal/Distributions par taille des débarquements de *Sardinella aurita* au Sénégal

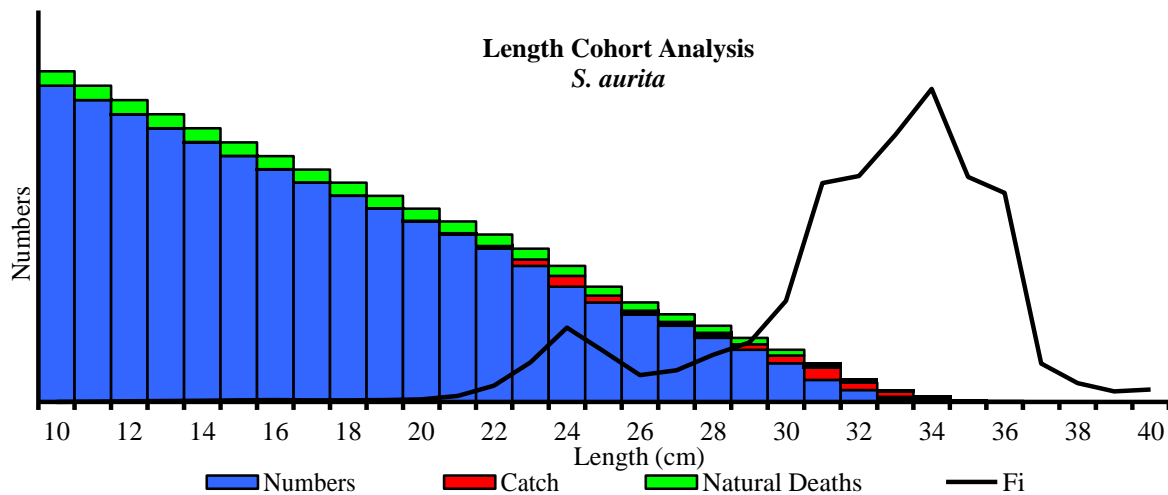


Figure 3.6.1. *S. aurita*-LCA – Number of survivors at beginning of year, catch in number during the year, number of natural deaths and fishing mortality during the 2012–2013 period of analysis/LCA – Nombre de survivants au début de l'année, captures en nombre pendant l'année, nombre de morts naturelles et mortalité par pêche au cours de la période d'analyse 2012-2013

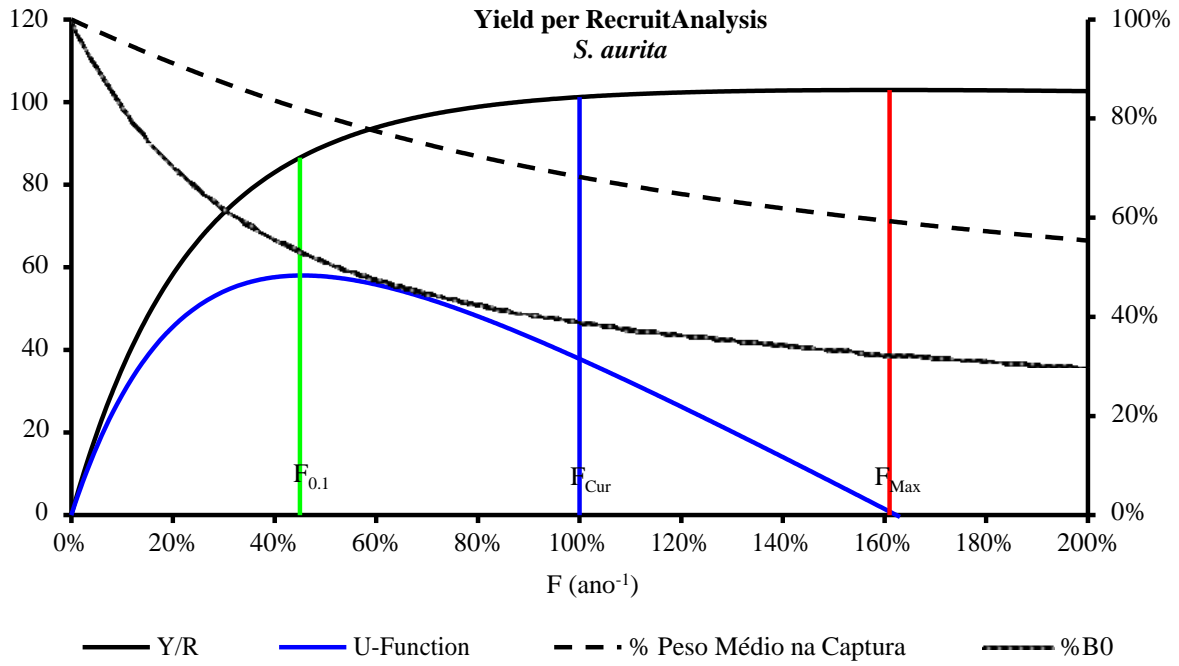


Figure 3.6.2. *S.aurita*. Yield per recruit analysis/*S. aurita*. Analyse du rendement par recrue

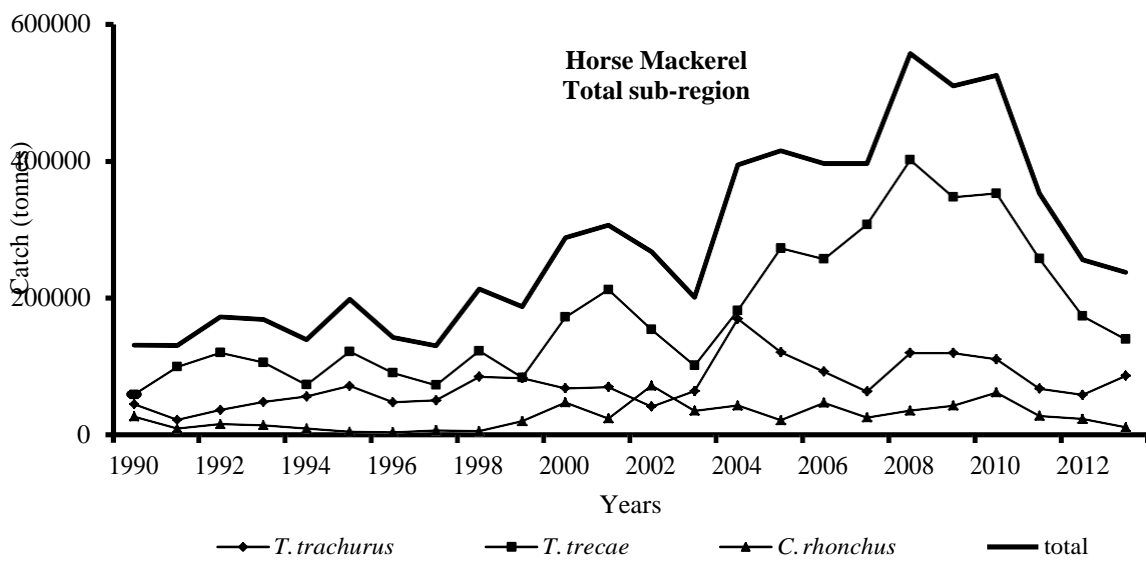


Figure 4.2.1: Total catches (tonnes) of horse mackerel in the subregion by species and year/Captures totales (tonnes) de chinchards dans la sous-région par espèce et par année

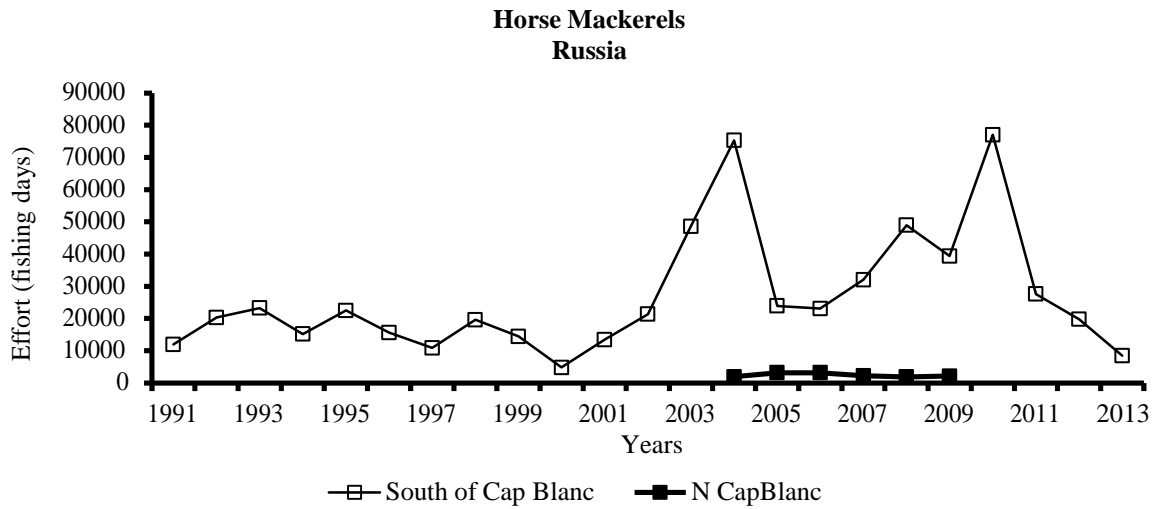


Figure 4.2.2: Effort (fishing days) of the Russian fleet in Mauritania and in Zone C north of Cap Blanc/Effort (jours de pêche) de la flottille russe en Mauritanie et dan Zone C au nord du Cap Blanc

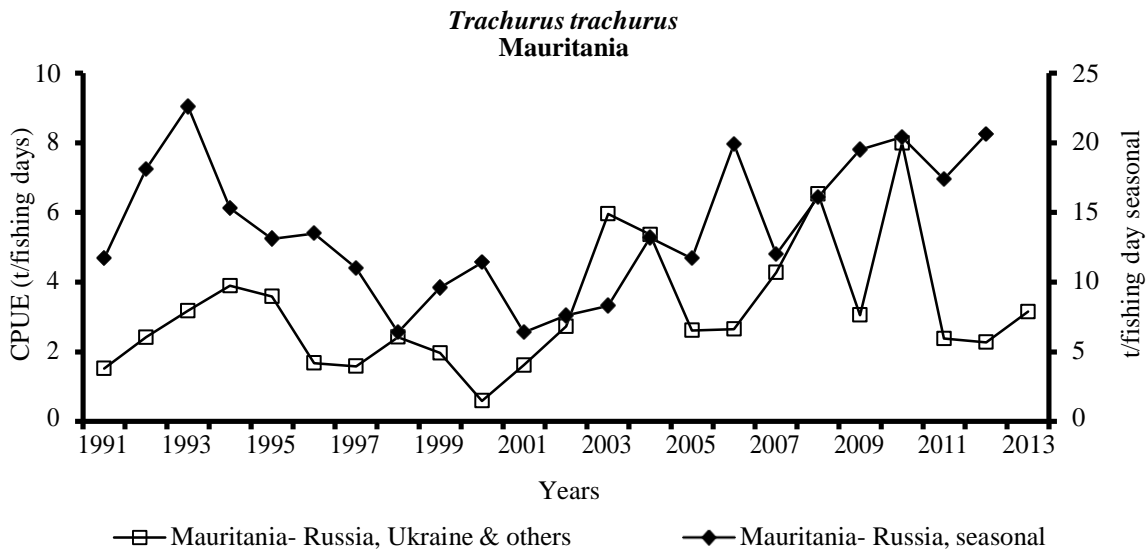


Figure 4.3.1a: CPUE (tonnes/Russian fishing days) of *Trachurus trachurus*, Mauritania/CPUE (tonnes/jours de pêche Russie standardisés) de *Trachurus trachurus*, Mauritanie

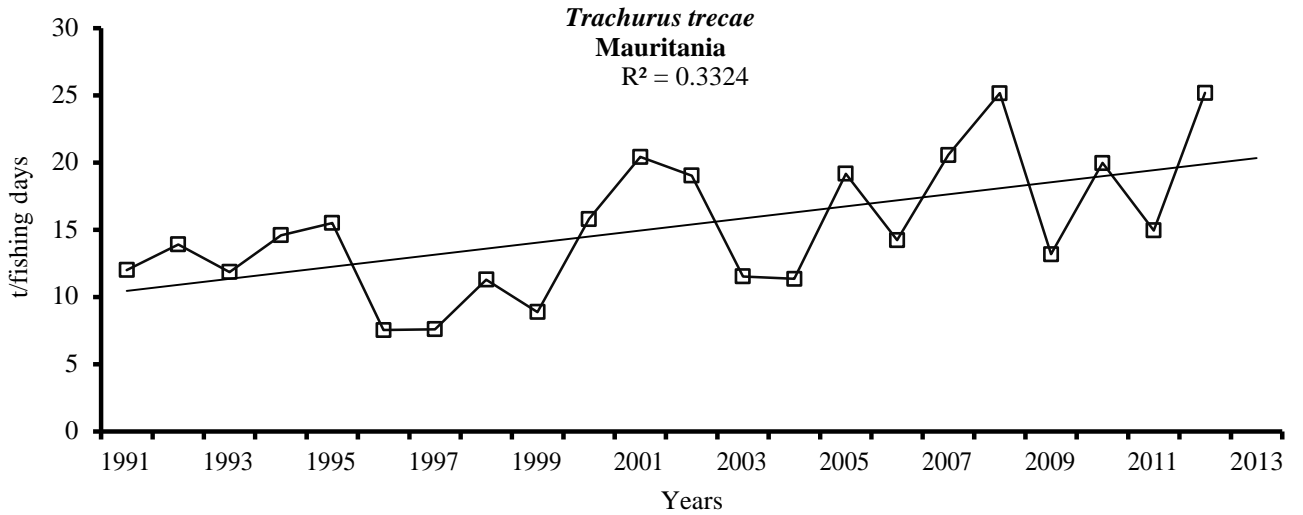


Figure 4.3.1b: CPUE of *Trachurus trecae*, in Mauritania by Russian fleet/CPUE de *Trachurus trecae*, en Mauritanie de la flottille russe

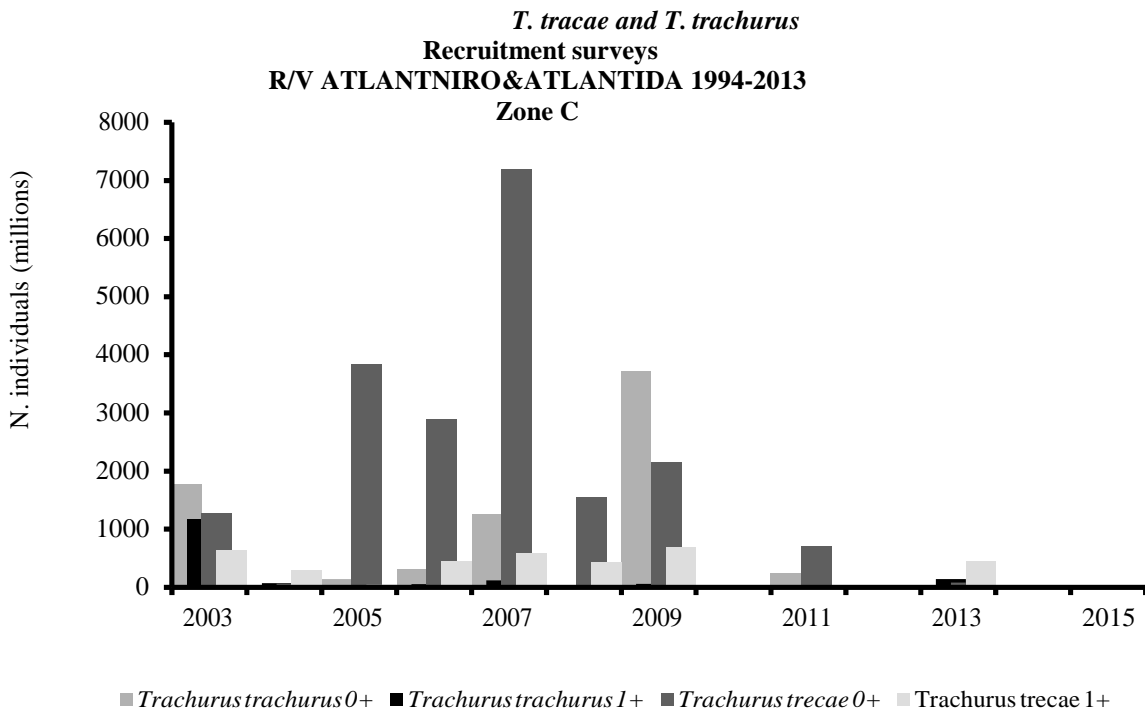


Figure 4.3.2: Abundance estimates of carangids recruitment by R/V ATLANTNIRO and ATLANTIDA from Zone C/Estimations de la abondance des chinchards de zone C, N/R ATLANTNIRO et ATLANTIDA

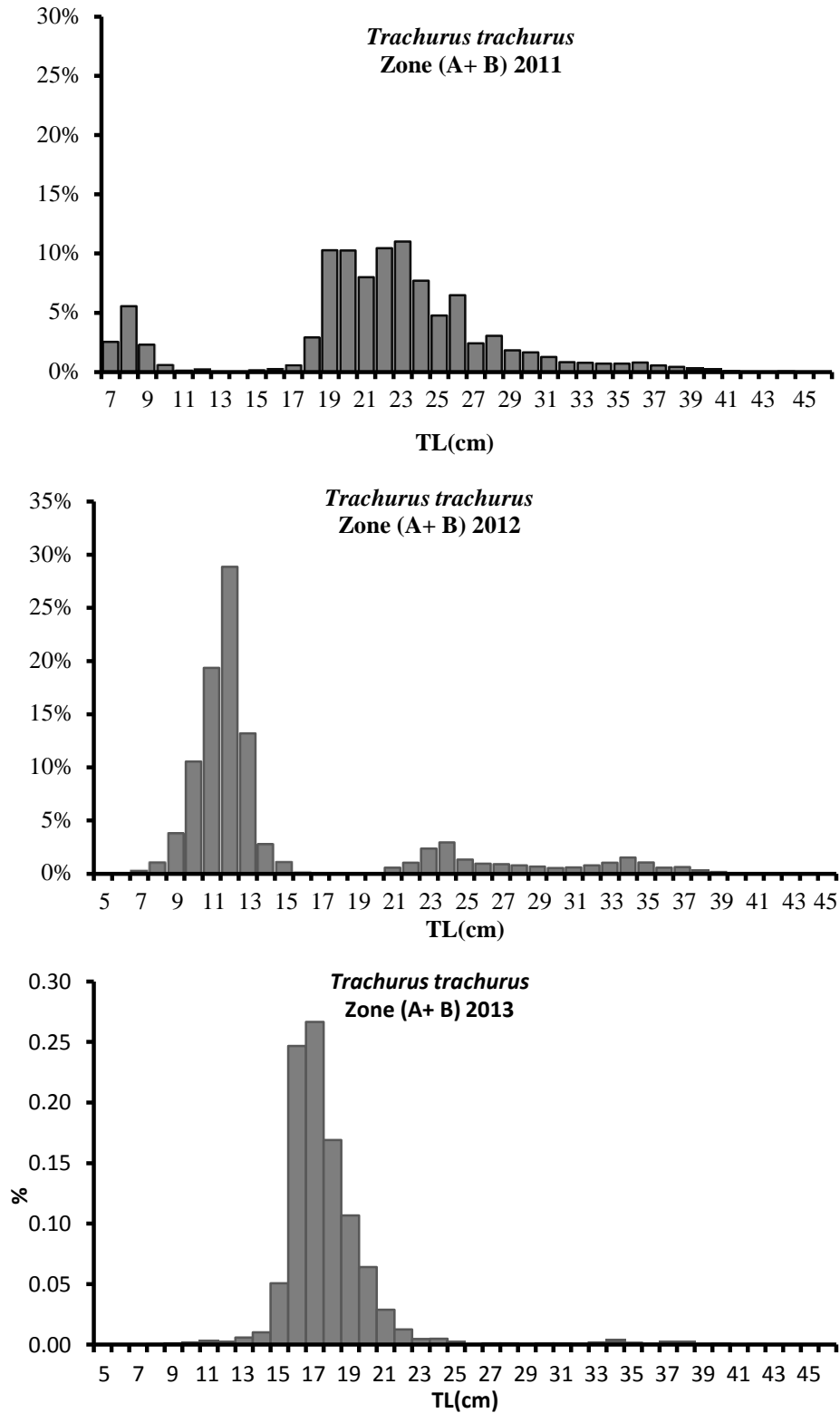


Figure 4.5.1a: Catch length distribution of *Trachurus trachurus* in Zone (A+B)/Composition en taille des captures de *Trachurus trachurus* dans la zone (A+B)

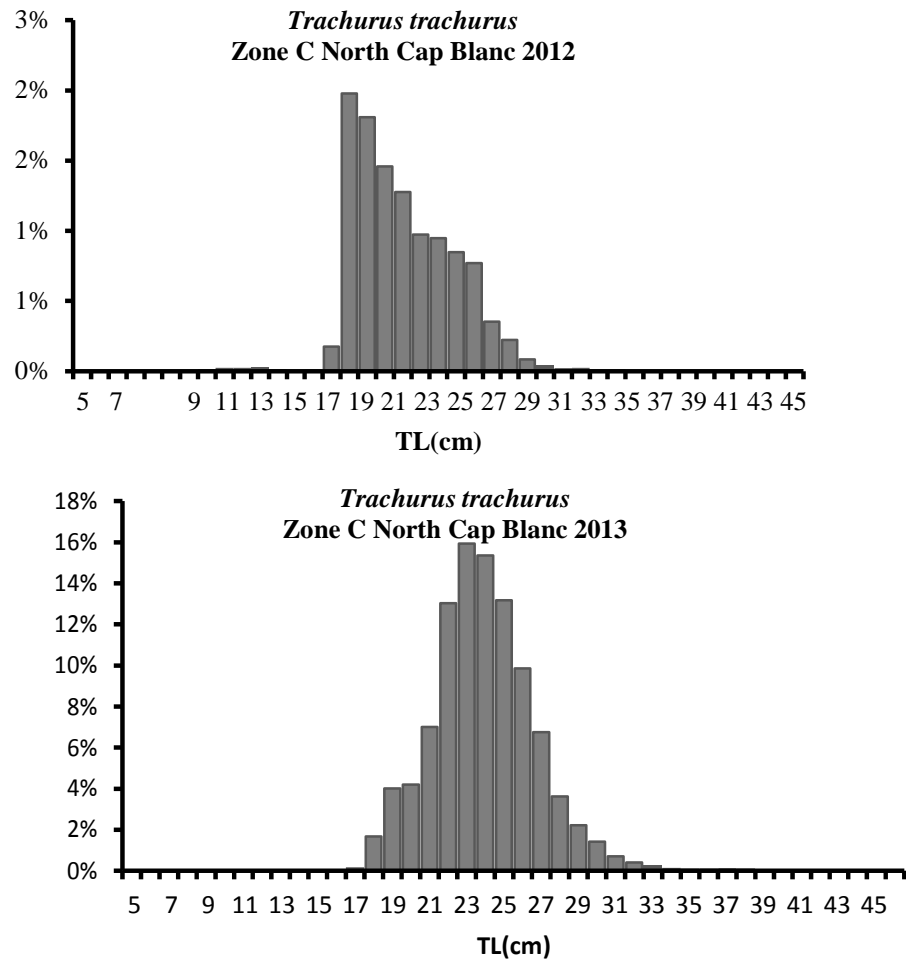


Figure 4.5.1b: Catch length distribution of *Trachurus trachurus* in Zone C/Composition en taille des captures de *Trachurus trachurus* dans la zone C

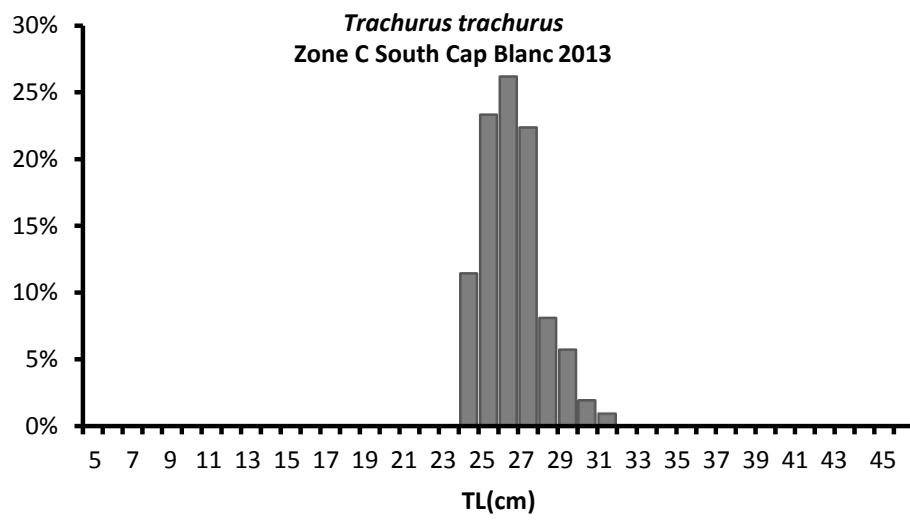
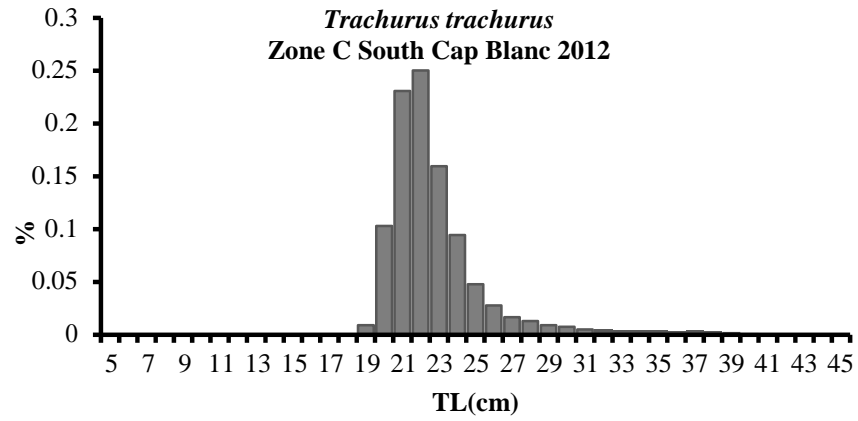


Figure 4.5.1b (cont.): Catch length distribution of *Trachurus trachurus* in Zone C/Composition en taille des captures de *Trachurus trachurus* dans la zone C

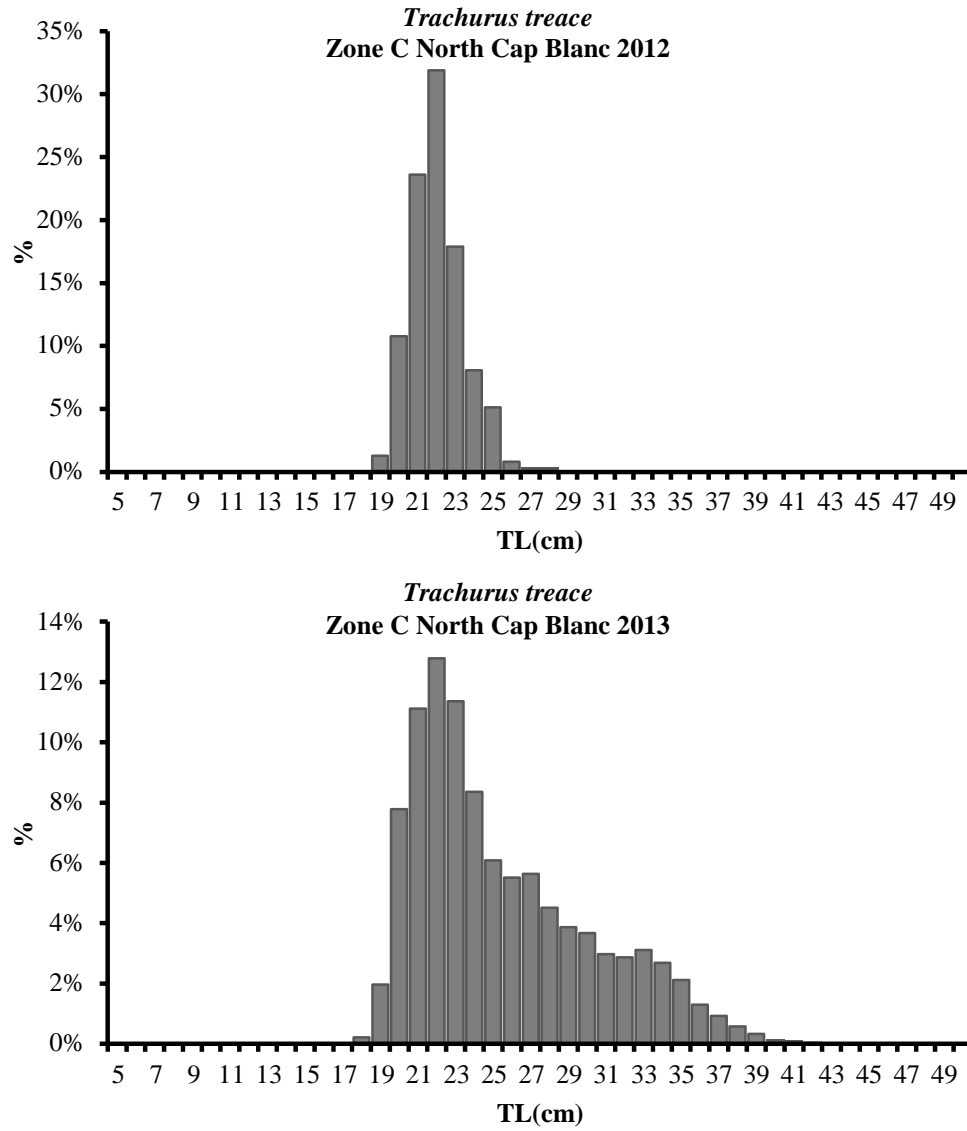


Figure 4.5.1c: Length distribution of catches of *Trachurus trecae* in Zone C/Composition par tailles des captures de *Trachurus trecae* en pourcentage en dans la zone C

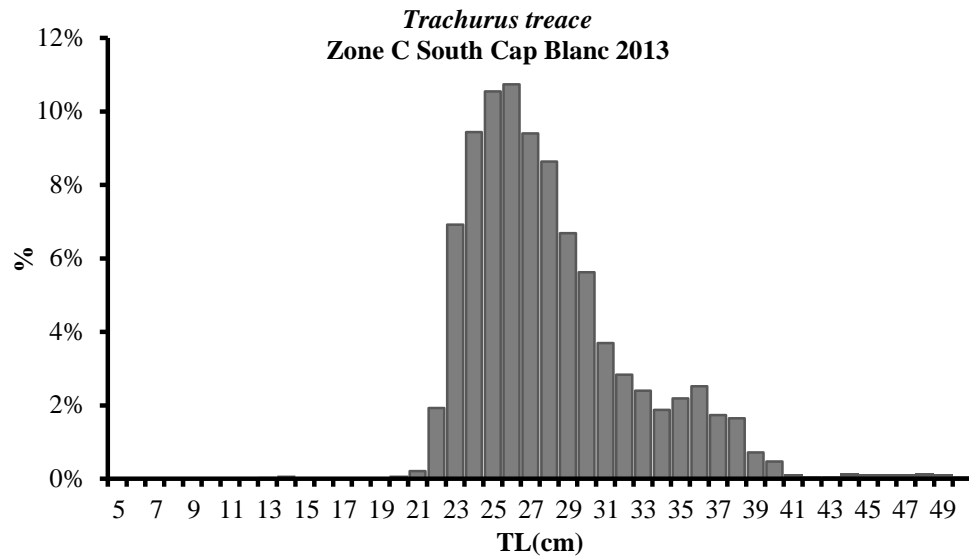
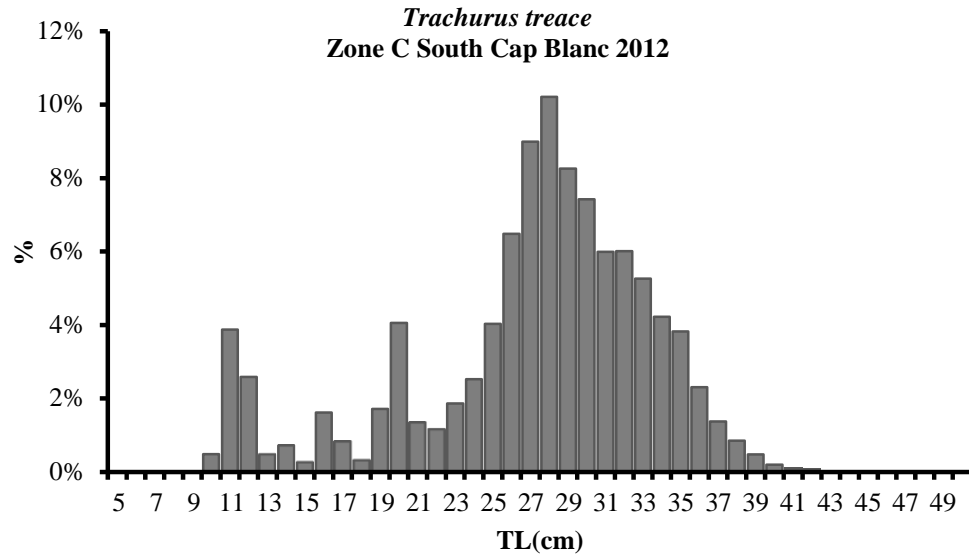


Figure 4.5.1c (cont.): Length distribution of catches of *Trachurus trecae* in Zone C/Composition par tailles des captures de *Trachurus trecae* en pourcentage en dans la zone C

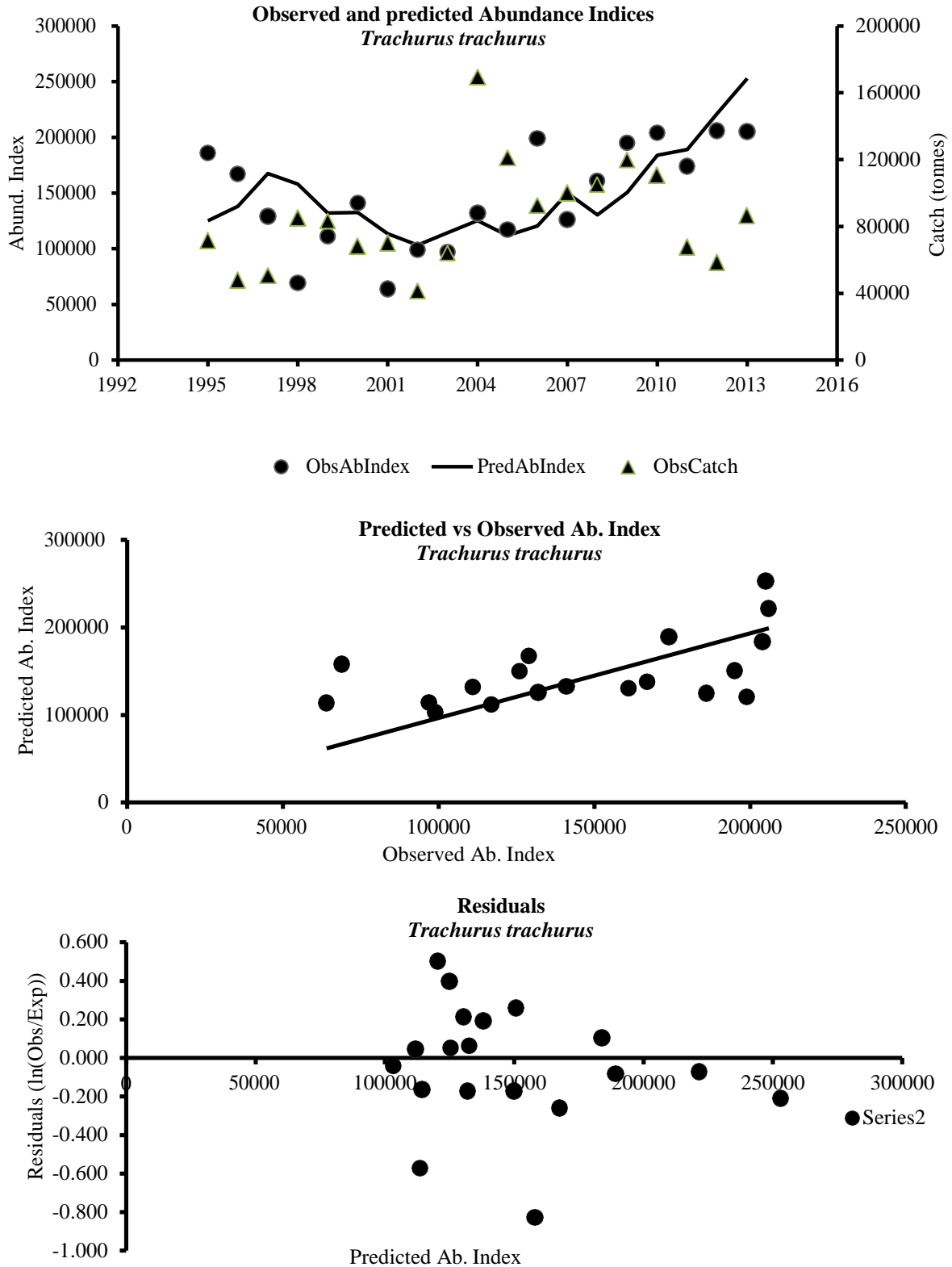


Figure 4.6.3: Observed and predicted abundance indices for *T. Trachurus* using Russian CPUE and diagnostics of the model fit/Indices d'abondance observés et prévus pour *T. Trachurus* en utilisant les estimations de CPUE Russe et les diagnostics du modèle

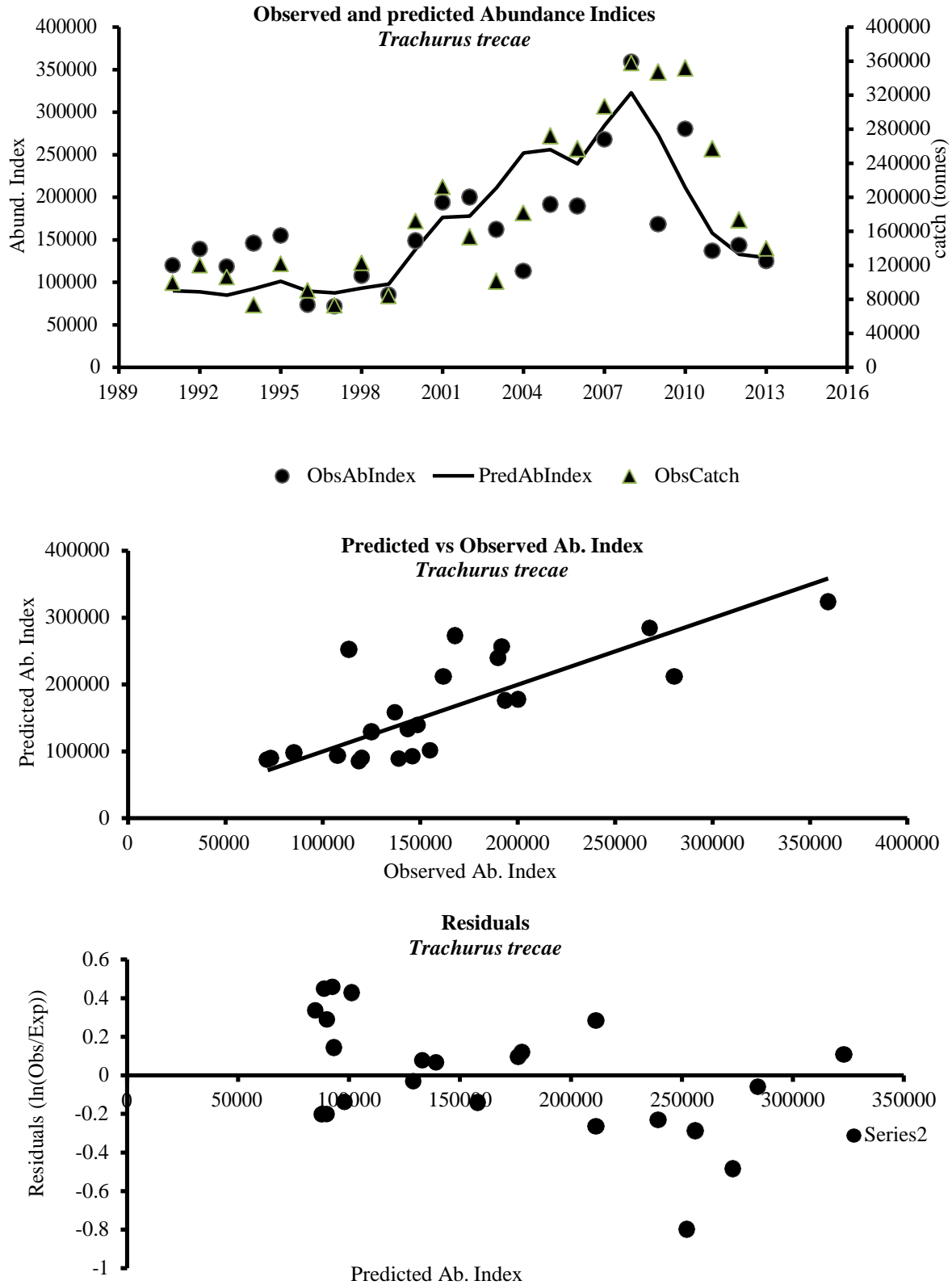


Figure 4.6.4: Observed and predicted abundance indices for *T. trecae* using biomass estimates from Russian CPUE series and diagnostics of the model fit/Indices d'abondance observés et prévus pour *T. trecae* en utilisant les estimations de biomasse de la série russe et les diagnostics du modèle

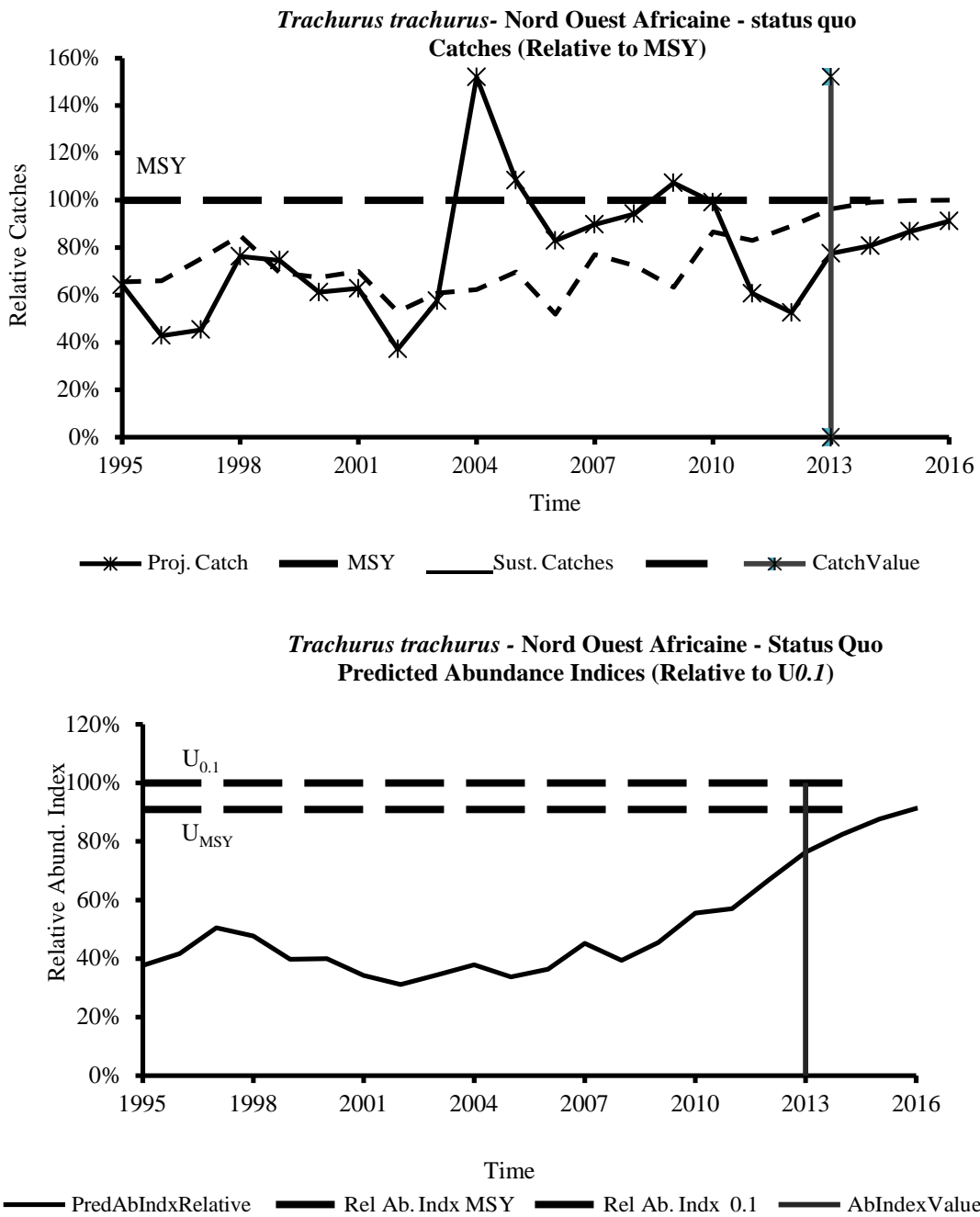
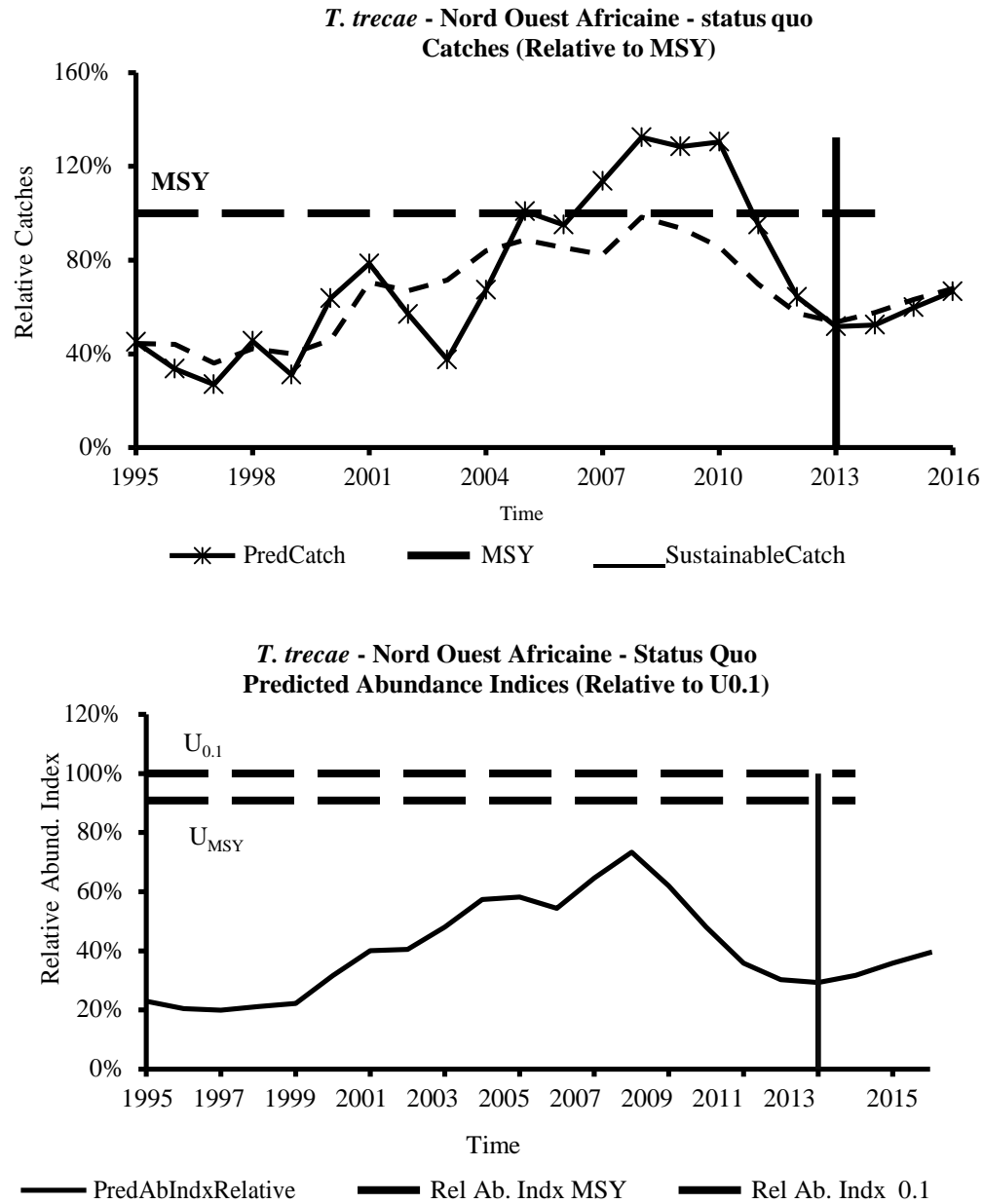


Figure 4.7.1a: Projected trends in catches and abundance of *T. trachurus* – Scenario I (*Status quo*)/Prédiction des tendances dans les captures et de l'abondance pour *T. trachurus* – Scénario I (*Status quo*)



Figures 4.7.2a: Projected trends in catches and abundance of *T. trecae* – Scenario I (*Status quo*)/Projection des tendances dans les captures et de l’abondance pour *T. trecae* – Scenario I (*Status quo*)

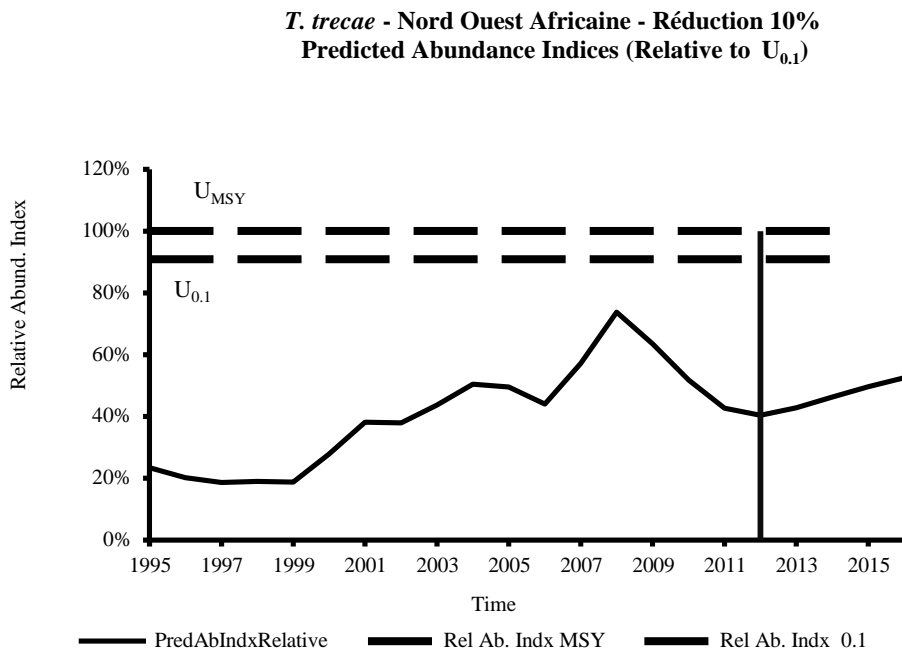
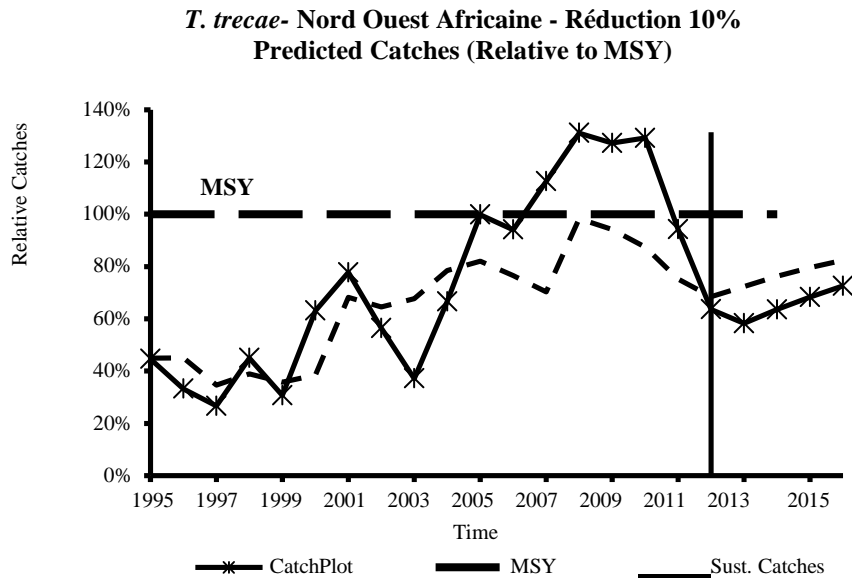


Figure 4.7.2b: Predicted trends in catches and abundance of *T. trecae* – Scenario II (10 percent decrease in effort)/Projection des tendances dans les captures et de l'abondance pour *T. trecae* – Scénario II (diminution de 10 pourcent de l'effort)

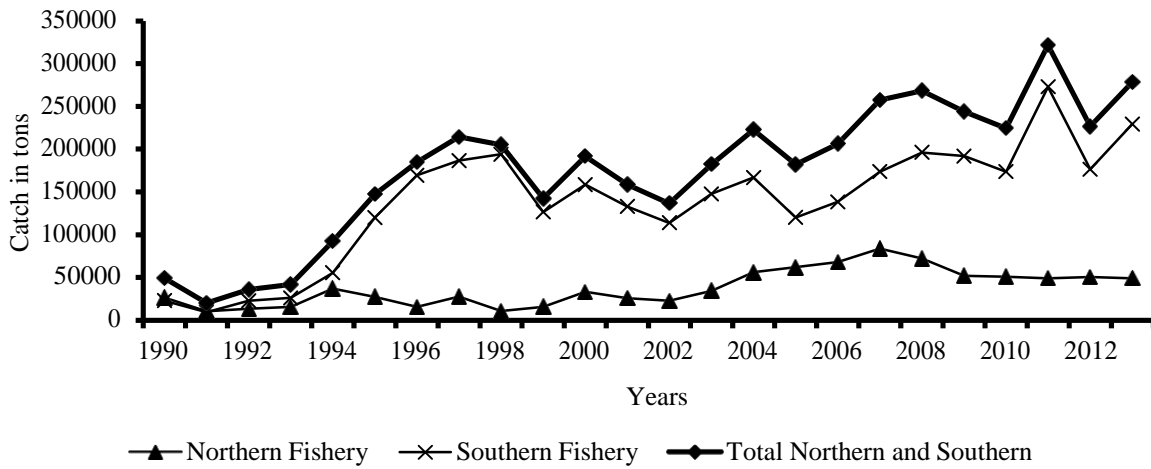
Scomber japonicus

Figure 5.2.1: Total catches (tonnes) of *Scomber japonicus* in the subregion by fishery and year/Captures totales (en tonnes) de *Scomber japonicus* dans la sous-région par pêche et par année

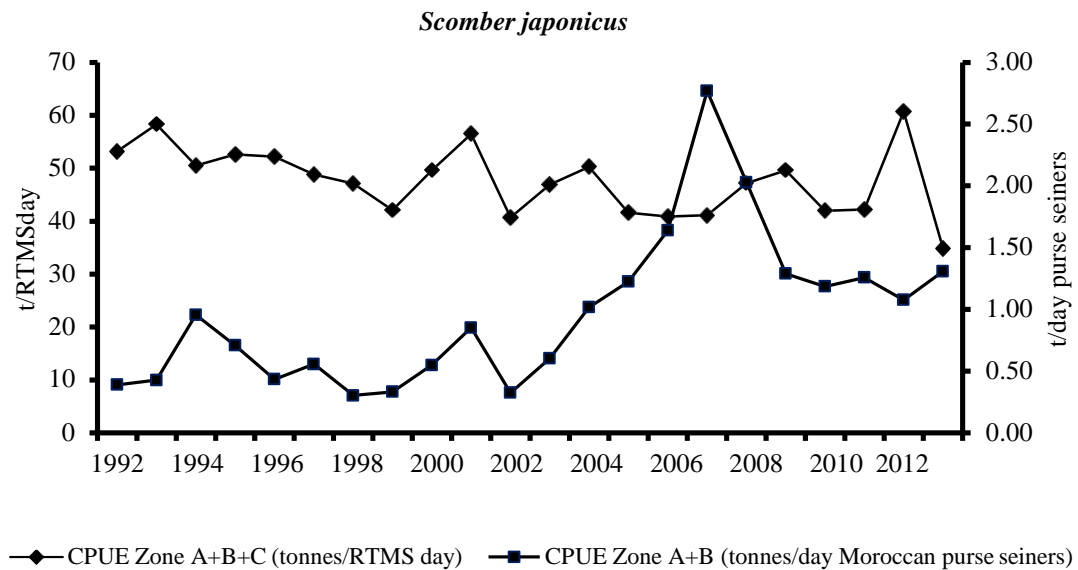
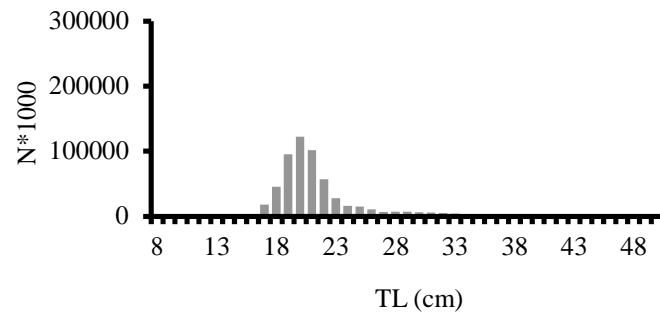


Figure 5.3.1: CPUE Zone A+B+C (tonnes/RTMS day) and CPUE Zone A+B (tonnes/day Moroccan purse seiners) for *Scomber japonicus*/CPUE Zone A+B+C (tonnes/RTMS jours) et CPUE Zone A+B (tonnes/jours Marocain senneurs) de *Scomber japonicus*

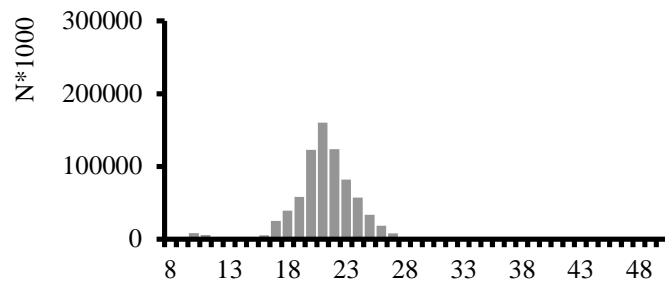


Figure 5.3.2c: Recruitment indices of *Scomber japonicus* from the R/V ATLANTIDA surveys (November-January)/Estimations des indices de recrutement du *Scomber japonicus* à partir des campagnes de recrutement du N/R ATLANTIDA (november-janvier)

Scomber japonicus
Stock North
2004



Scomber japonicus
Stock North
2005



Scomber japonicus
Stock North
2006

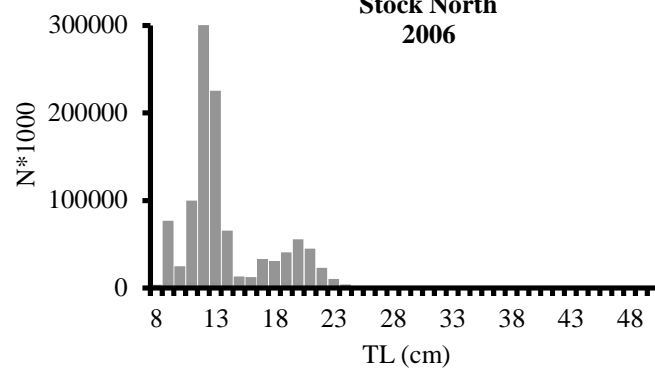


Figure 5.5.1a: Length composition of landings of *Scomber japonicus* in the northern stock/Composition des tailles dans les débarquements de *Scomber japonicus* dans le stock nord

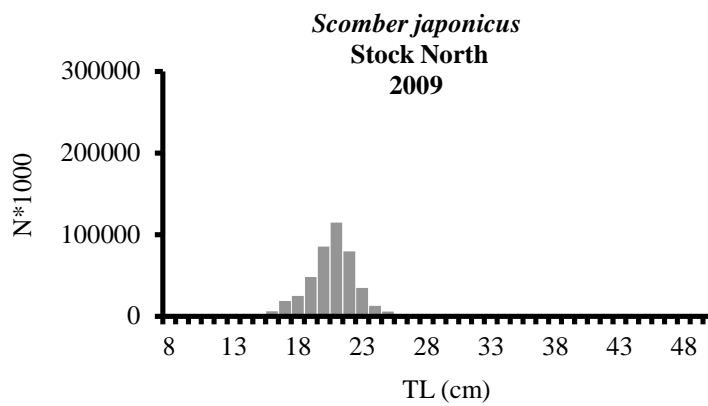
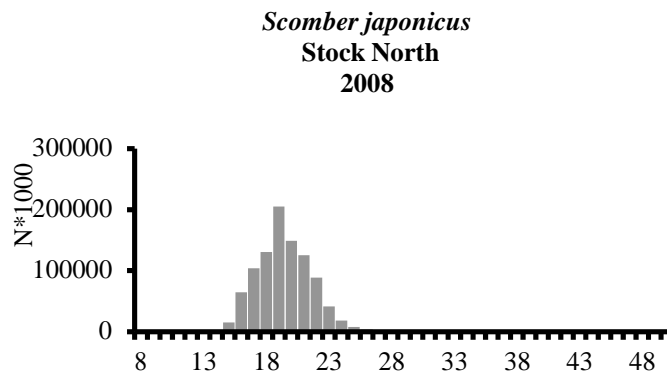
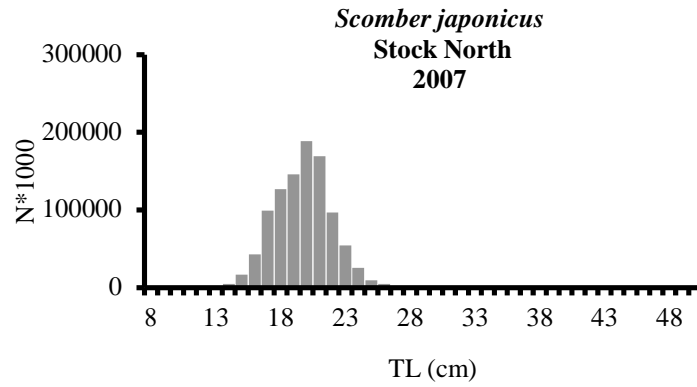


Figure 5.5.1a (cont.): Length composition of landings of *Scomber japonicus* in the northern stock/Composition des tailles dans les débarquements de *Scomber japonicus* dans le stock nord

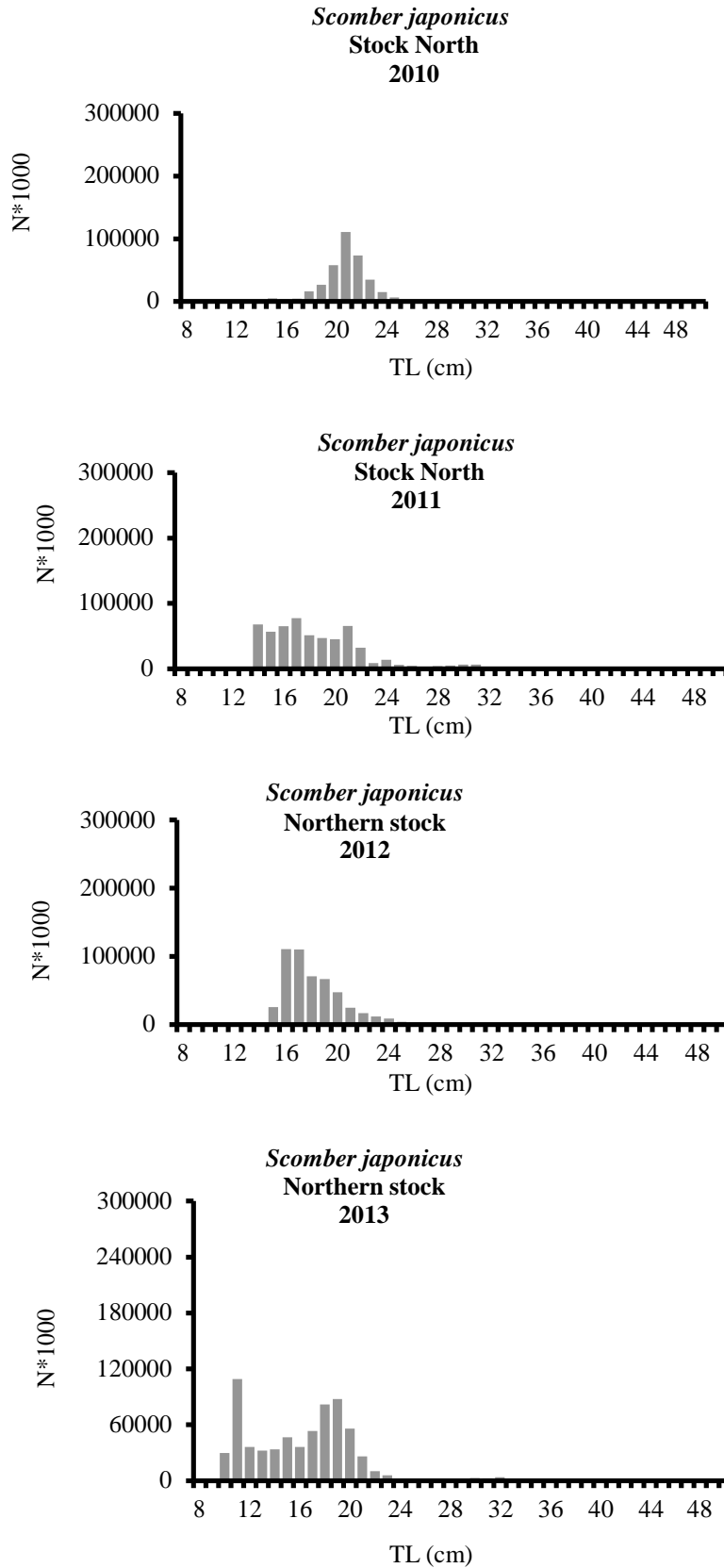


Figure 5.5.1a (cont.): Length composition of landings of *Scomber japonicus* in the northern stock/Composition des tailles dans les débarquements de *Scomber japonicus* dans le stock nord

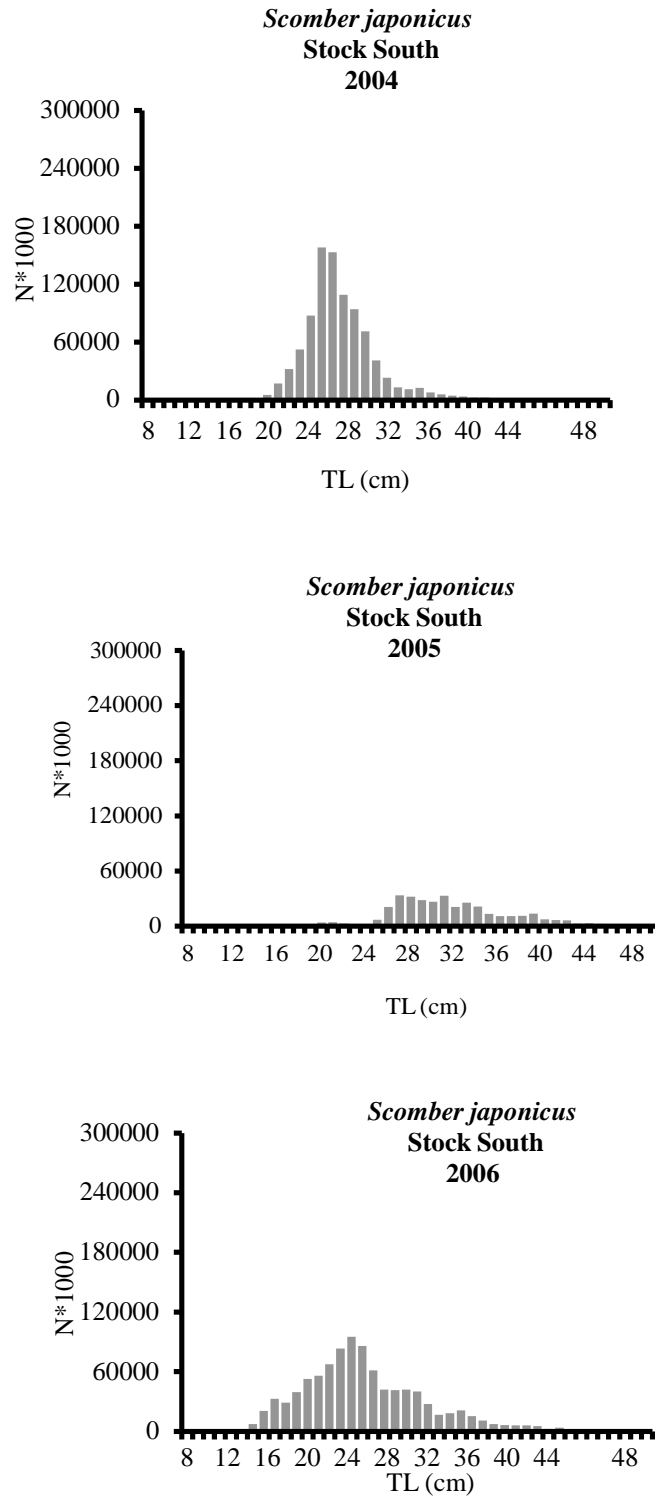


Figure 5.5.1b: Length composition of landings of *Scomber japonicus* in the southern stock/Composition des tailles dans les débarquements de *Scomber japonicus* dans le stock sud

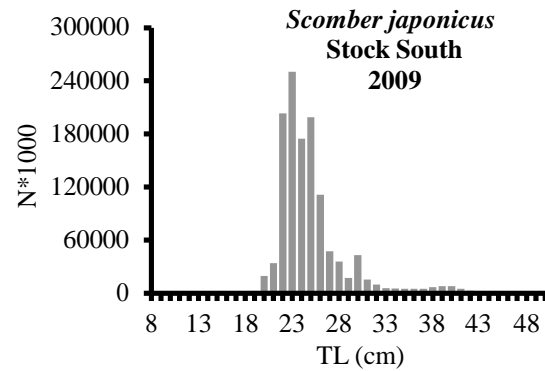
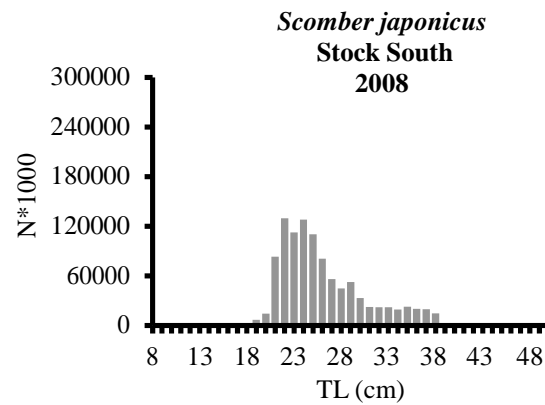
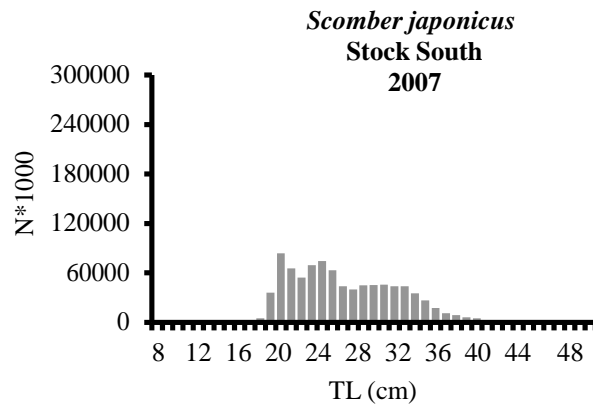


Figure 5.5.1b (cont.): Length composition of landings of *Scomber japonicus* in the southern stock/Composition des tailles dans les débarquements de *Scomber japonicus* dans le stock sud

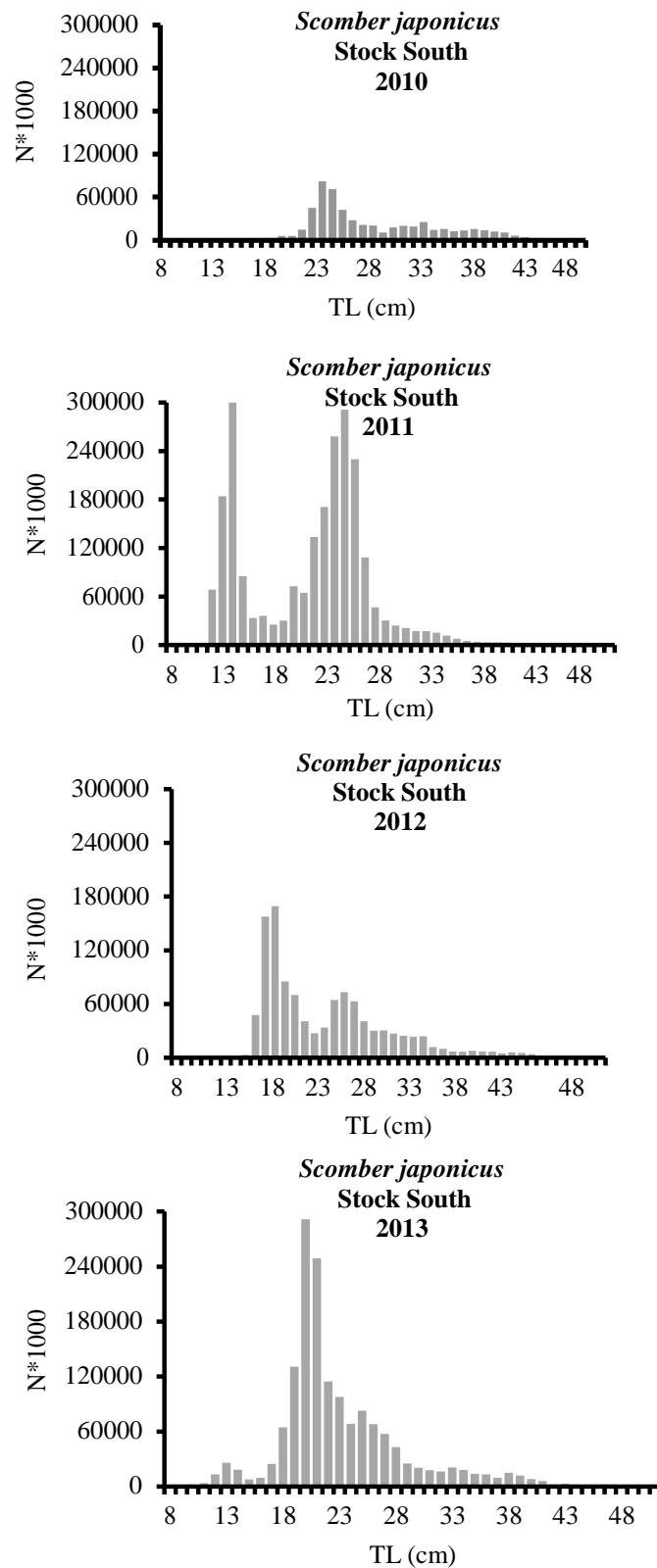


Figure 5.5.1b (cont.): Length composition of landings of *Scomber japonicus* in the southern stock/Composition des tailles dans les débarquements de *Scomber japonicus* dans le stock sud

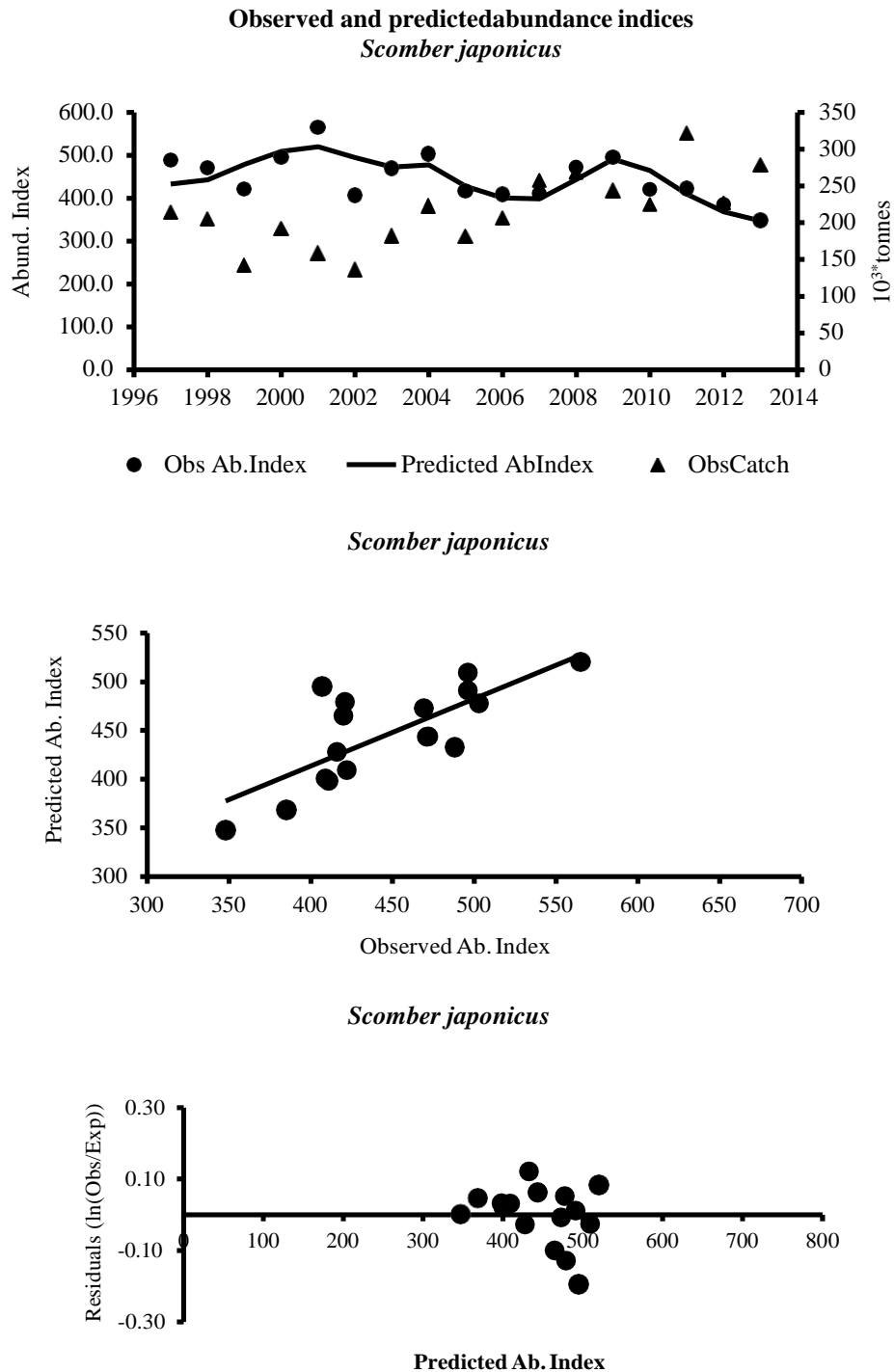
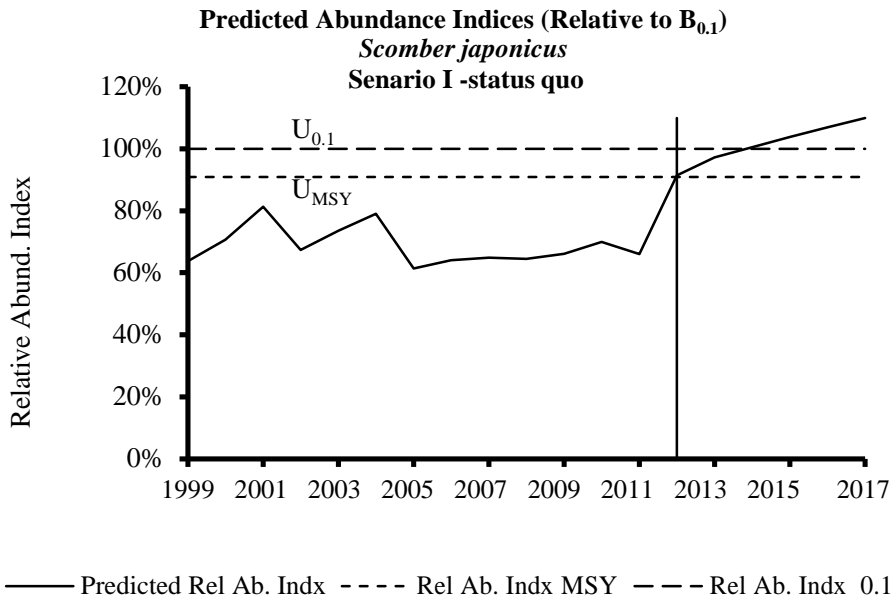
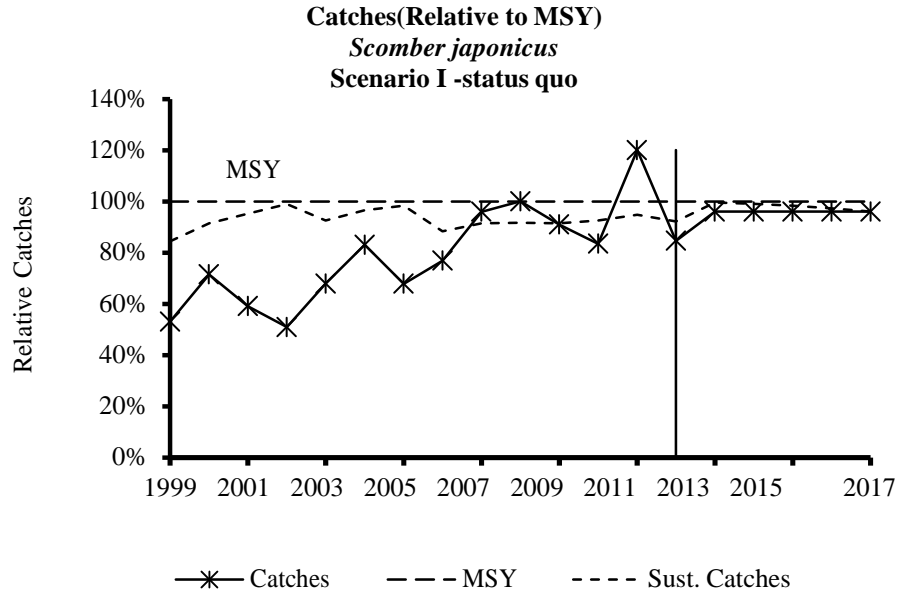


Figure 5.6.2.: Observed and predicted abundance indices for *Scomber japonicus* in Zone C using estimates from CPUE russe and diagnostics of the model fit/Indices d'abondance observés et prévus pour le *Scomber japonicus* en Zone C en utilisant les estimations du CPUE russe ainsi que des diagnostics du modèle



Figures 5.7.2a: Projected trends in catches and abundance of *Scomber japonicus* – Scenario I (*Status quo*)/Projection des tendances dans les captures et de l’abondance pour *Scomber japonicus* – Scénario I (*Status quo*)

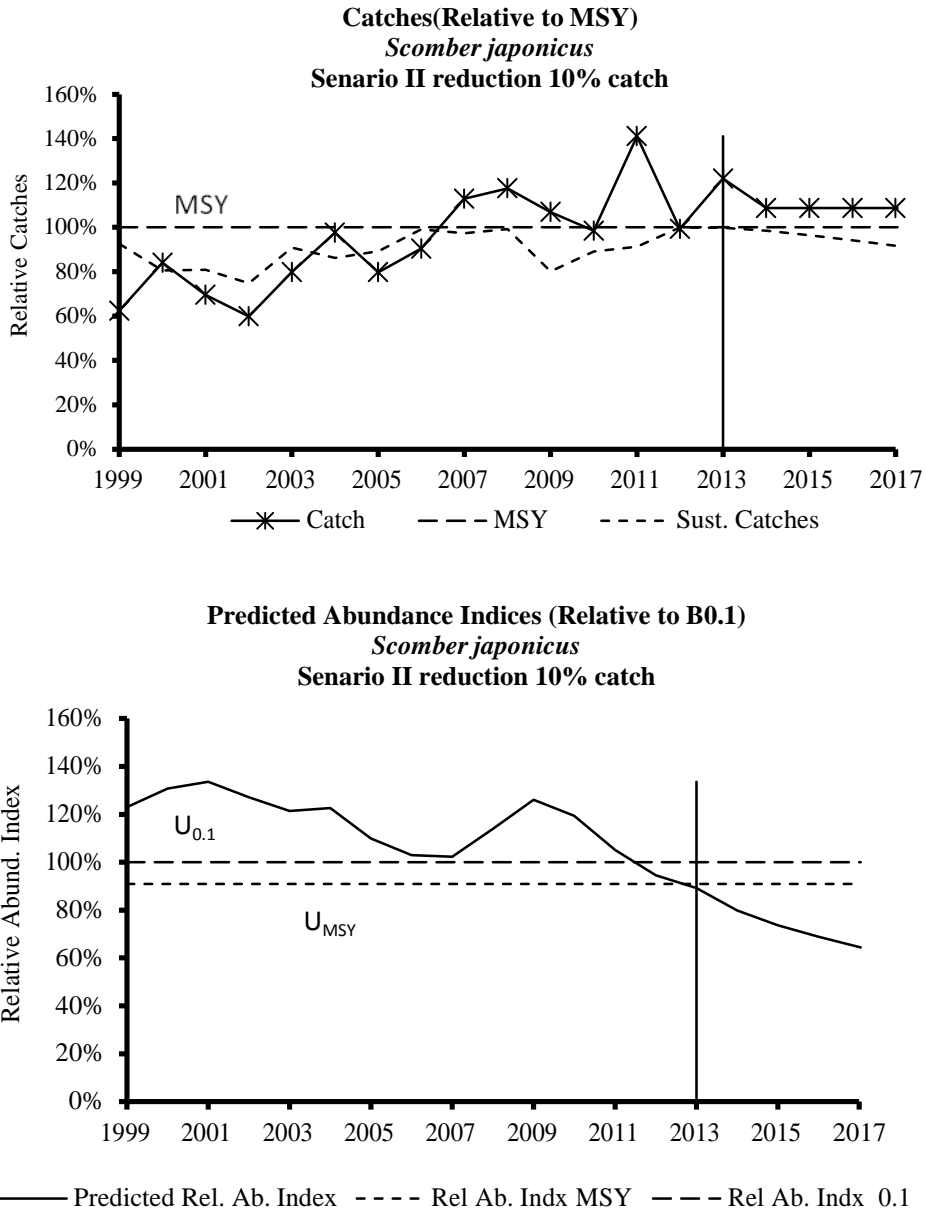


Figure 5.7.2b: Predicted trends in catches and abundance of *Scomber japonicus*– Scenario II (10 percent decrease in catch)/Projection des tendances dans les captures et de l’abondance pour *Scomber japonicus* – Scénario II (reduction de 10 pourcent de la capture)

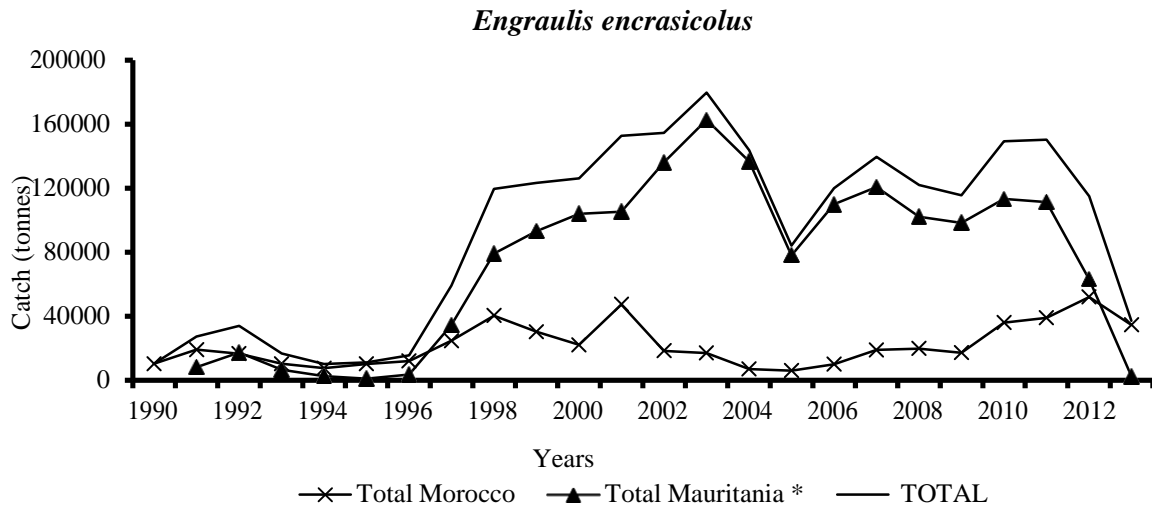


Figure 6.2.1: Total catches (tonnes) of *Engraulis encrasicolus* in the subregion by country and year/Captures totales (en tonnes) d'*Engraulis encrasicolus* dans la sous-région par pays et année

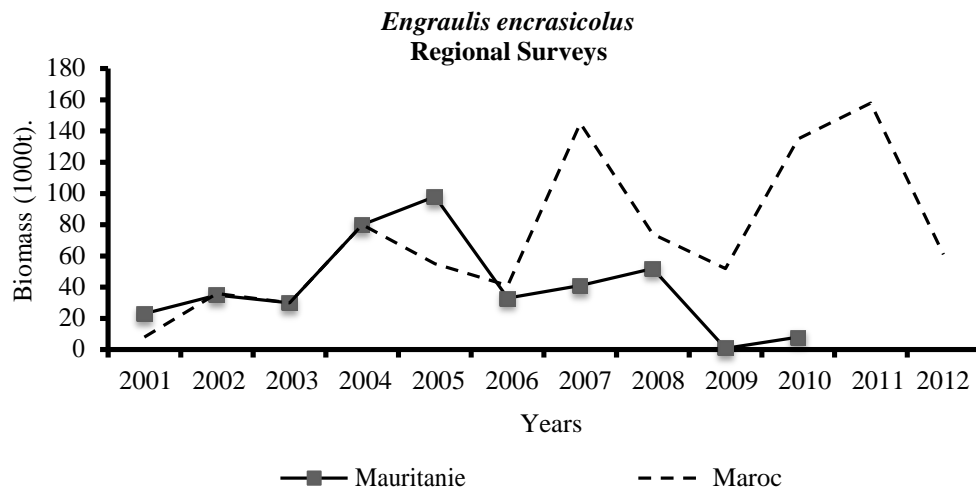


Figure 6.3.2a: Biomass estimates ('000t) of *Engraulis encrasicolus* in November for Mauritania and Morocco from N/R DR. FRIDTJOF NANSEN and local vessels converted since 2007/Estimations de biomasse de *Engraulis encrasicolus* en novembre pour la Mauritanie et Maroc par le N/R DR.FRIDTJOF NANSEN et navires nationaux convertie depuis 2007

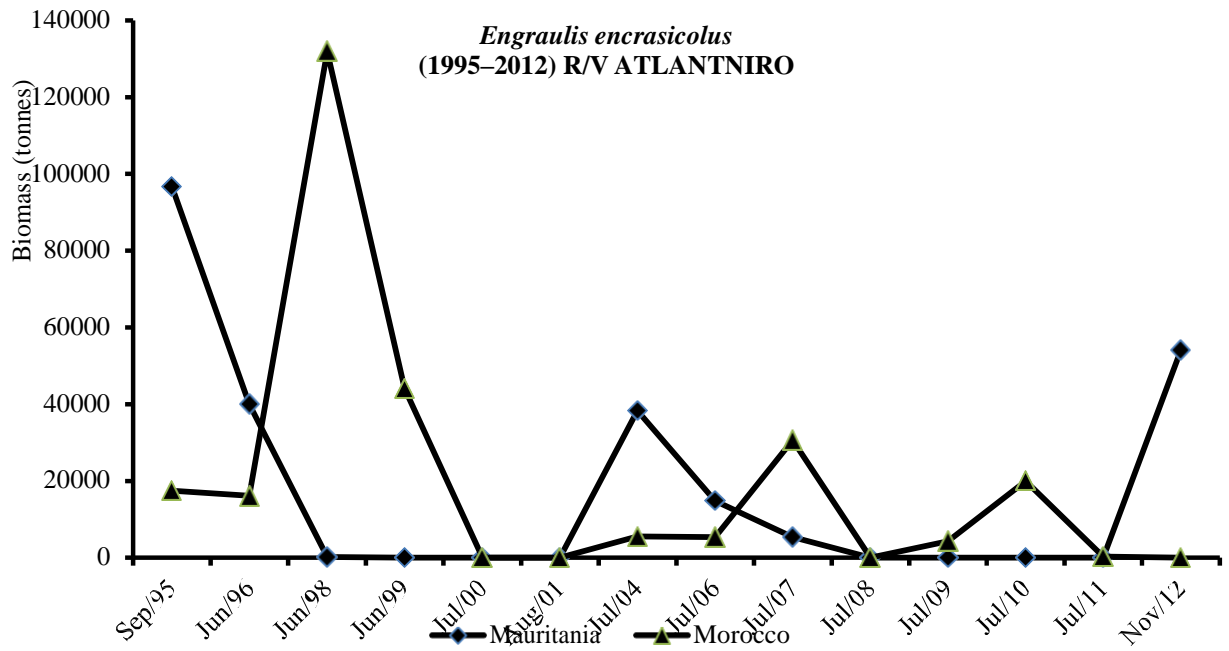


Figure 6.3.2b: Biomasses (tonnes) estimated by R/V ATLANTNIRO/Biomasses (tonnes) d'Anchois estimées par les campagnes acoustique du N/R Atlantniro

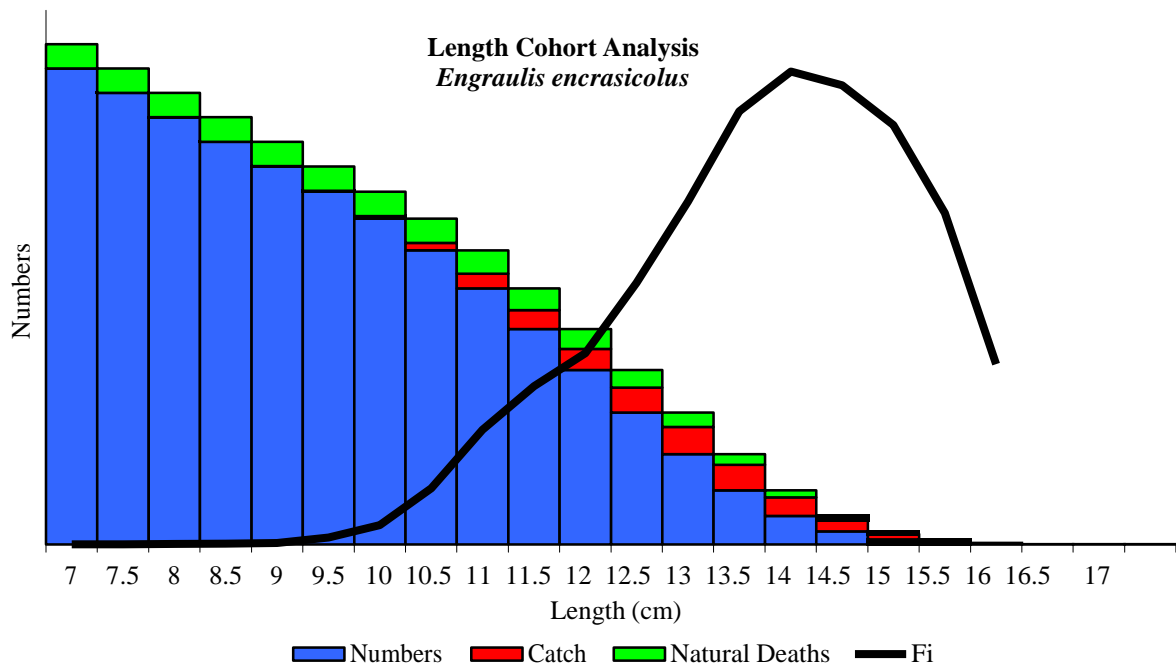


Figure 6.6.1: *Engraulis encrasicolus*. Number of survivors at beginning of year, catch in number during the year, number of natural deaths and fishing mortality during the period of analysis/*Engraulis encrasicolus*. Nombre de survivants au début de l'année, captures en nombre pendant l'année, nombre de morts naturelles et mortalité par pêche au cours de la période d'analyse

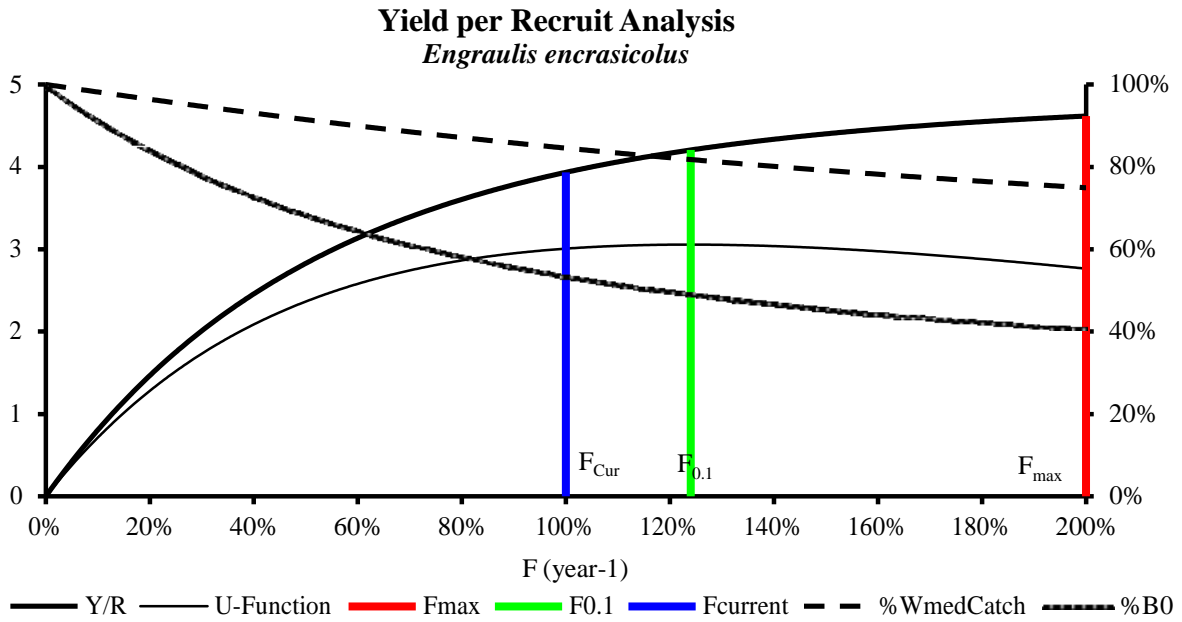


Figure 6.6.2: *Engraulis encrasicolus*. Yield per recruit analysis/*Engraulis encrasicolus*. Analyse du rendement par recrue

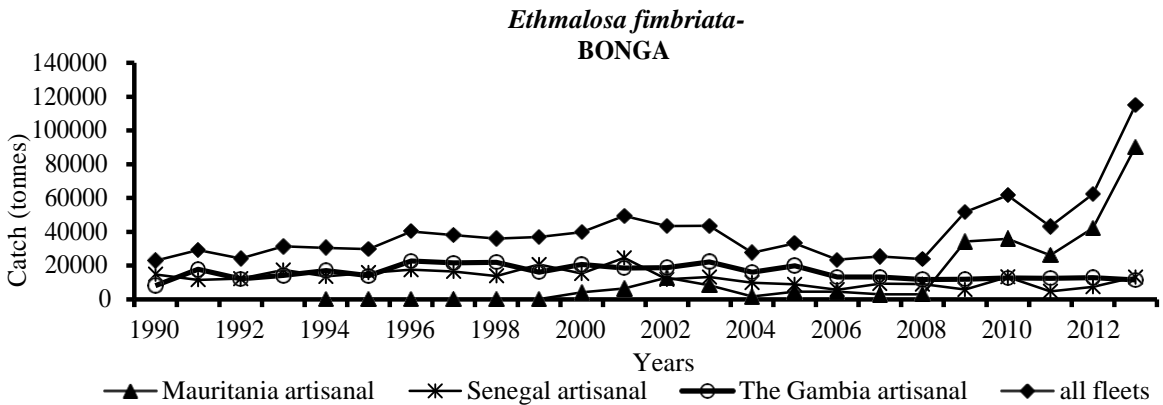


Figure 7.2.1: Catches (tonnes) of *Ethmalosa fimbriata* by country, fleet and year
Captures (en tonnes) d'*Ethmalosa fimbriata* par pays, flottille et année

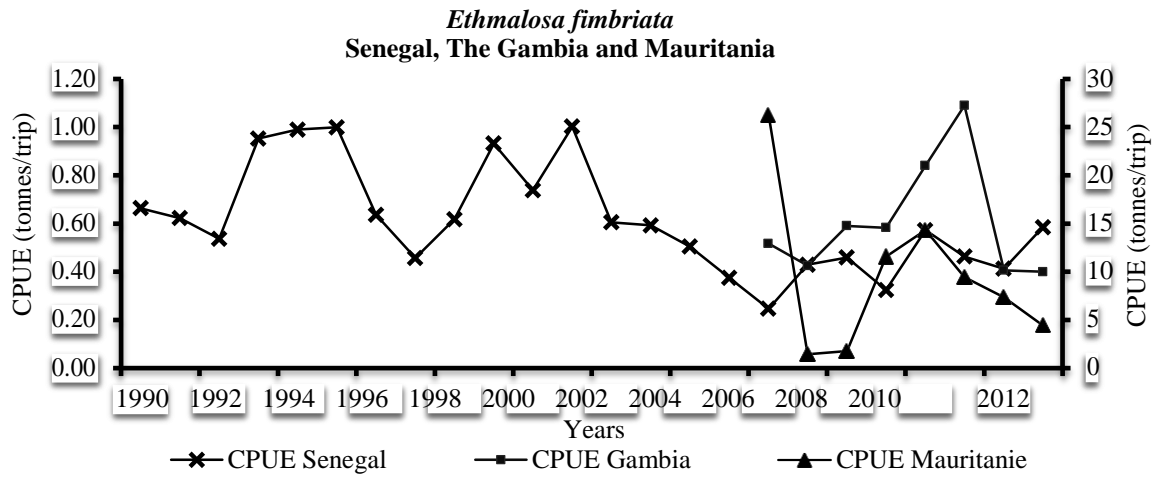


Figure 7.3.1: CPUE (tonnes/trips) of *Ethmalosa fimbriata* of Senegalese and Gambian surrounding gillnets
 CPUE (tonnes/sorties) d'*Ethmalosa fimbriata* des filets maillants tournant sénégalais et gambiens

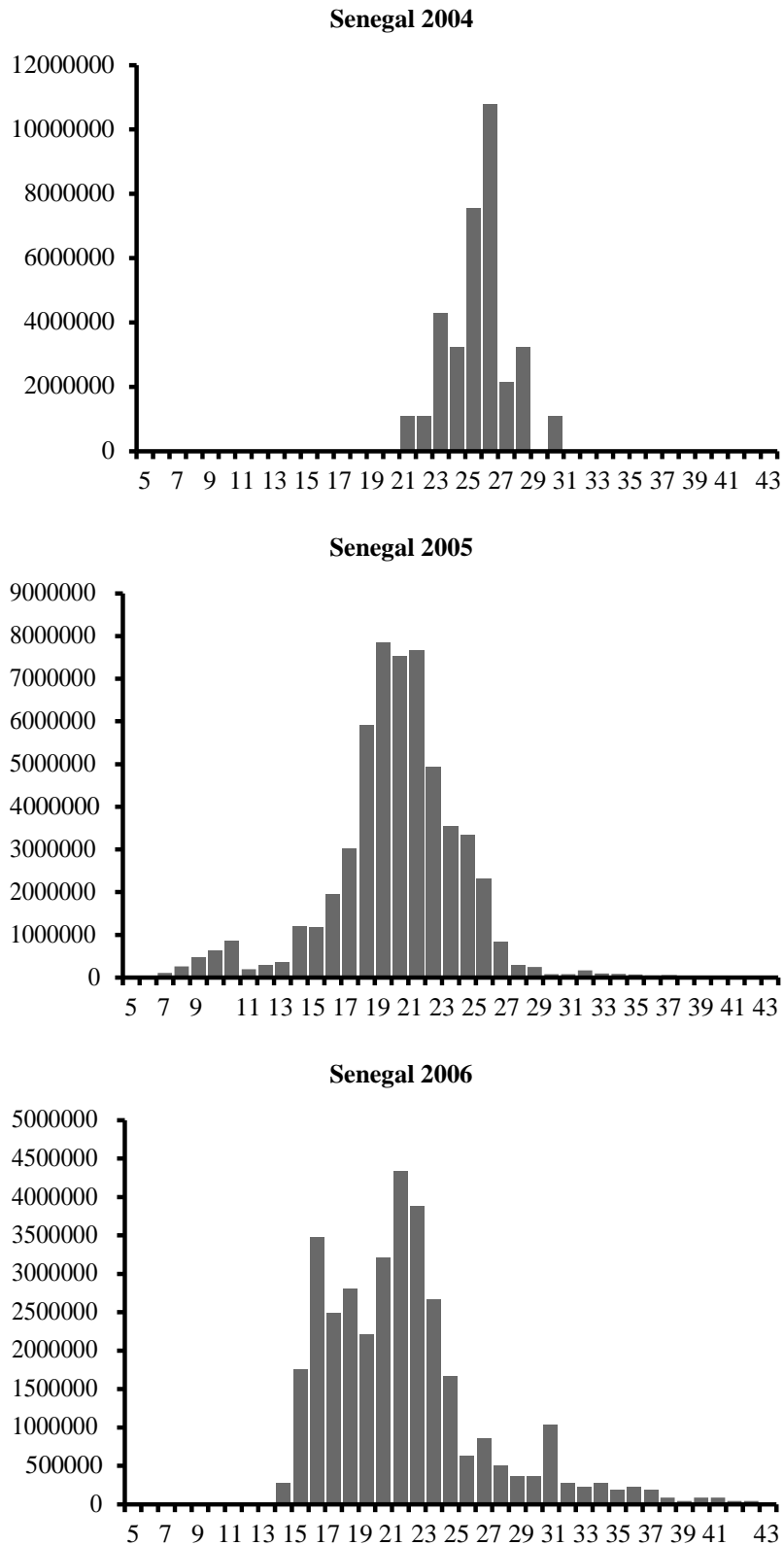


Figure 7.5.1: Length composition of *Ethmalosa fimbriata* in Senegal/Composition en taille d'*Ethmalosa fimbriata* au Sénégal

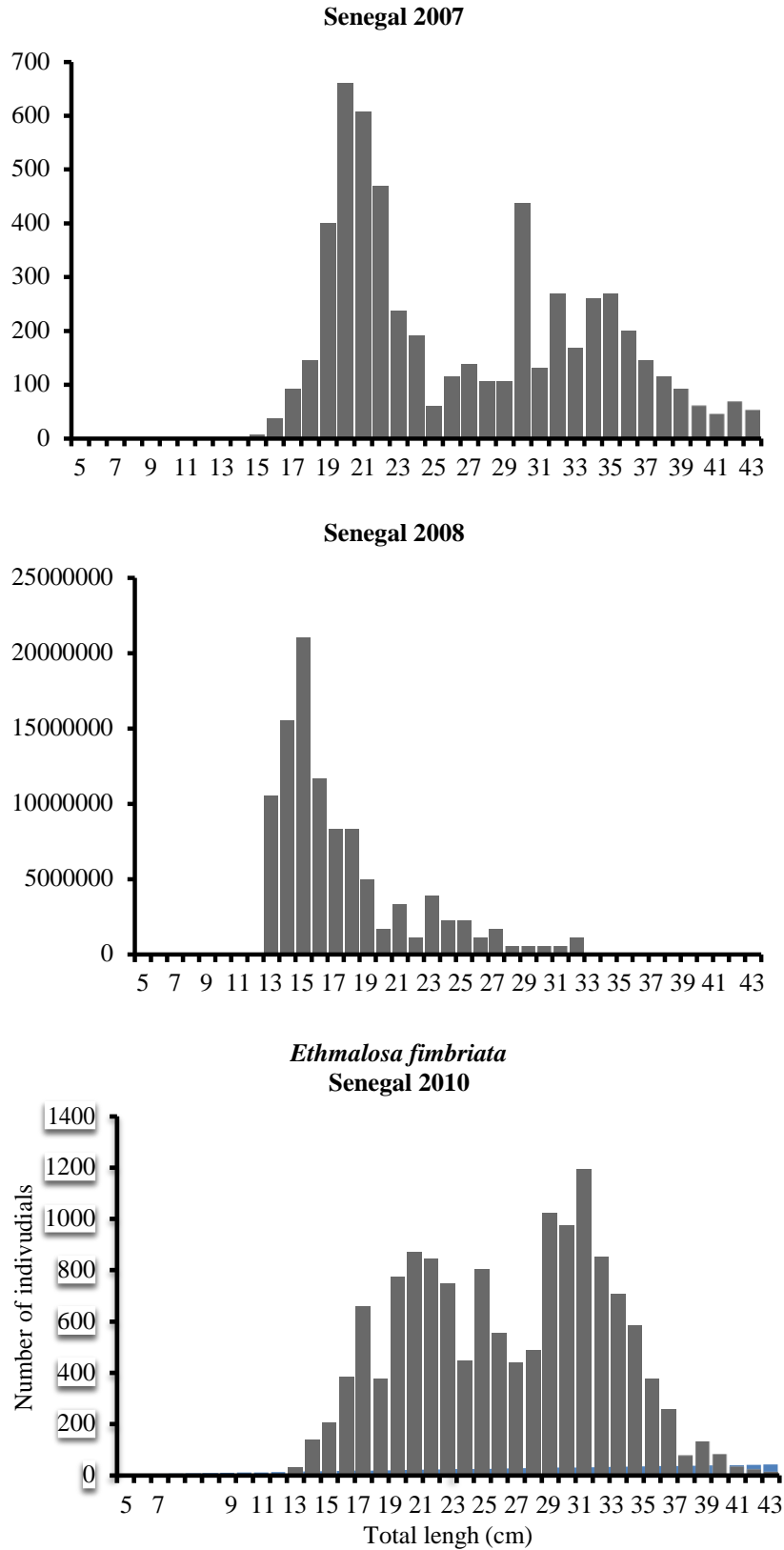
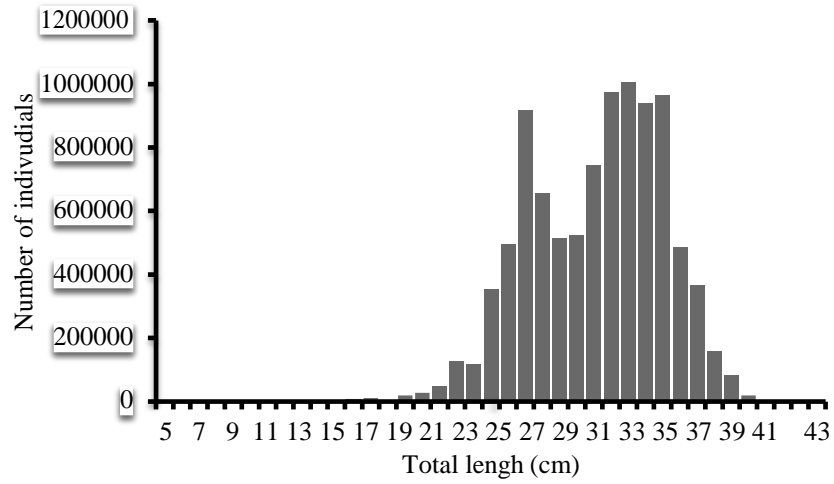
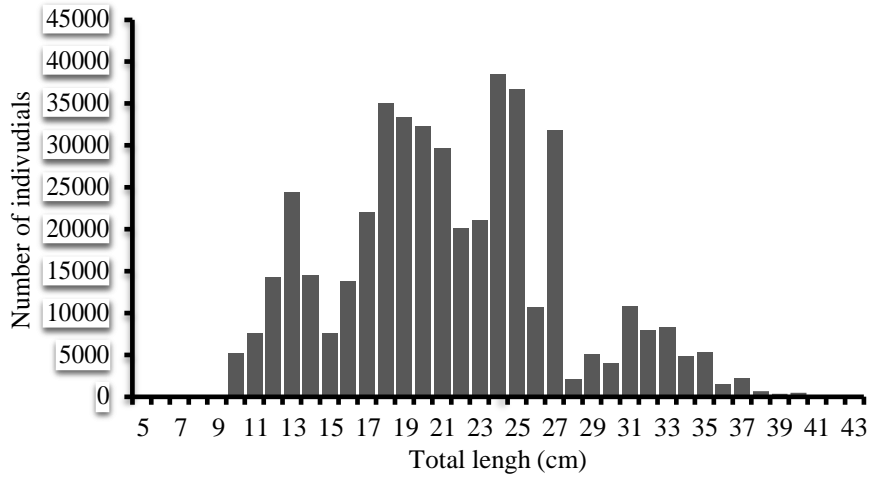


Figure 7.5.1 (cont.): Length composition of *Ethmalosa fimbriata* in Senegal/Composition en taille d'*Ethmalosa fimbriata* au Sénégal

Ethmalosa fimbriata
Senegal 2011



Ethmalosa fimbriata
Senegal 2012



Senegal 2013

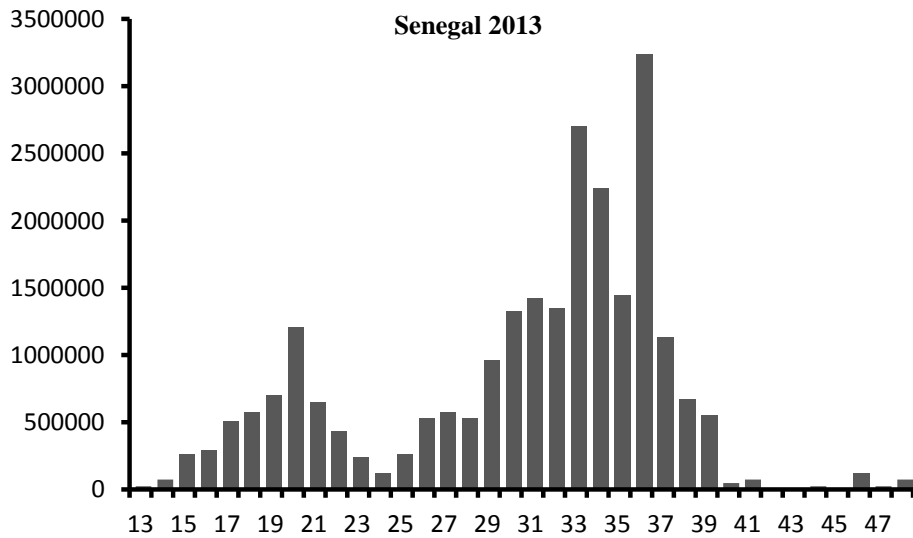


Figure 7.5.1 (cont.): Length composition of *Ethmalosa fimbriata* in Senegal/Composition en taille d'*Ethmalosa fimbriata* au Sénégal

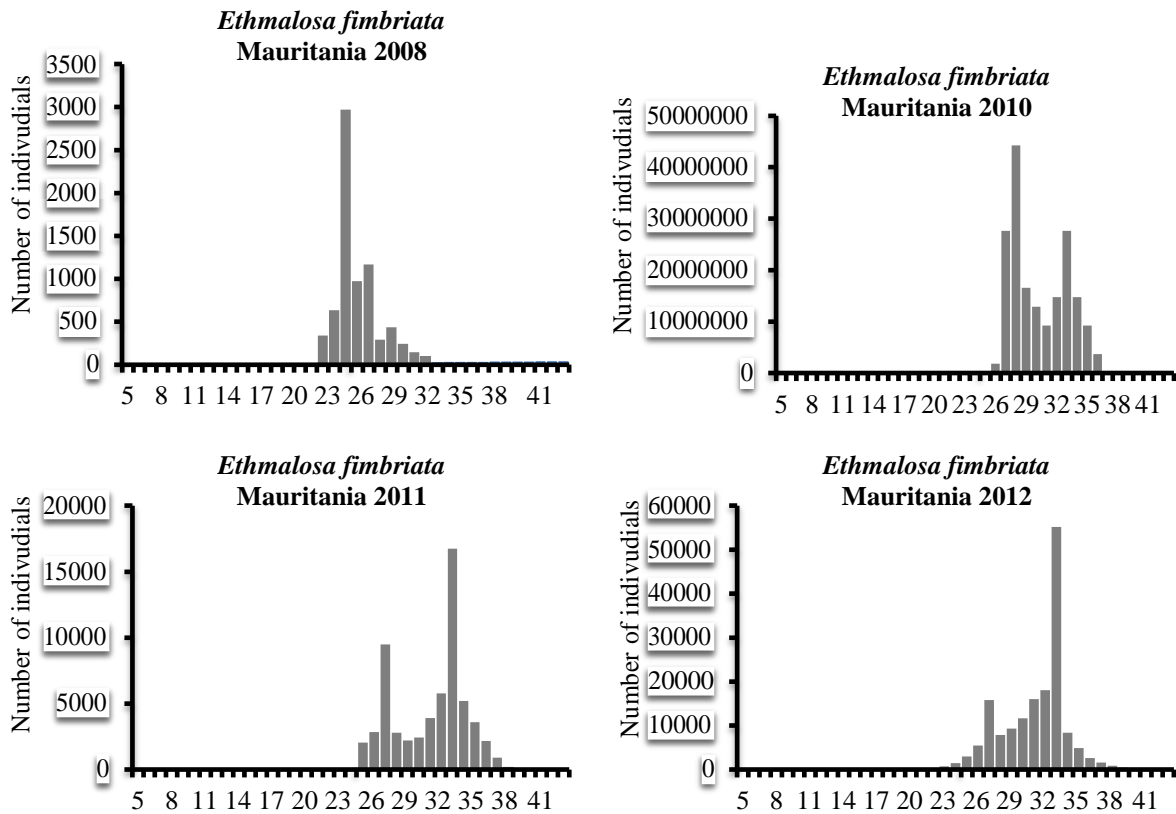


Figure 7.5.2: Length composition of *Ethmalosa fimbriata* in Mauritania
Composition en taille d'*Ethmalosa fimbriata* au Mauritanie

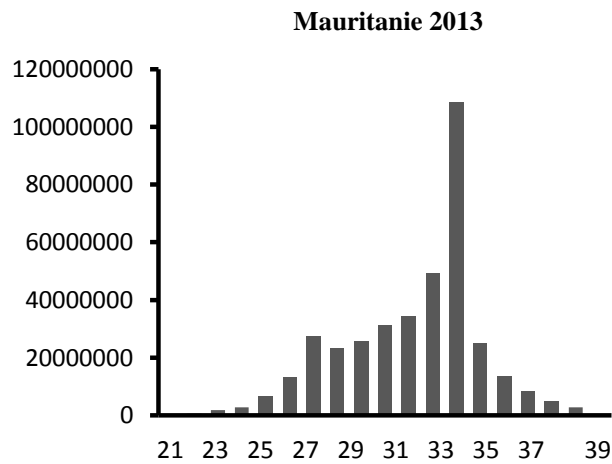


Figure 7.5.2 (cont.): Length composition of *Ethmalosa fimbriata* in Mauritania
Composition en taille d'*Ethmalosa fimbriata* au Mauritanie

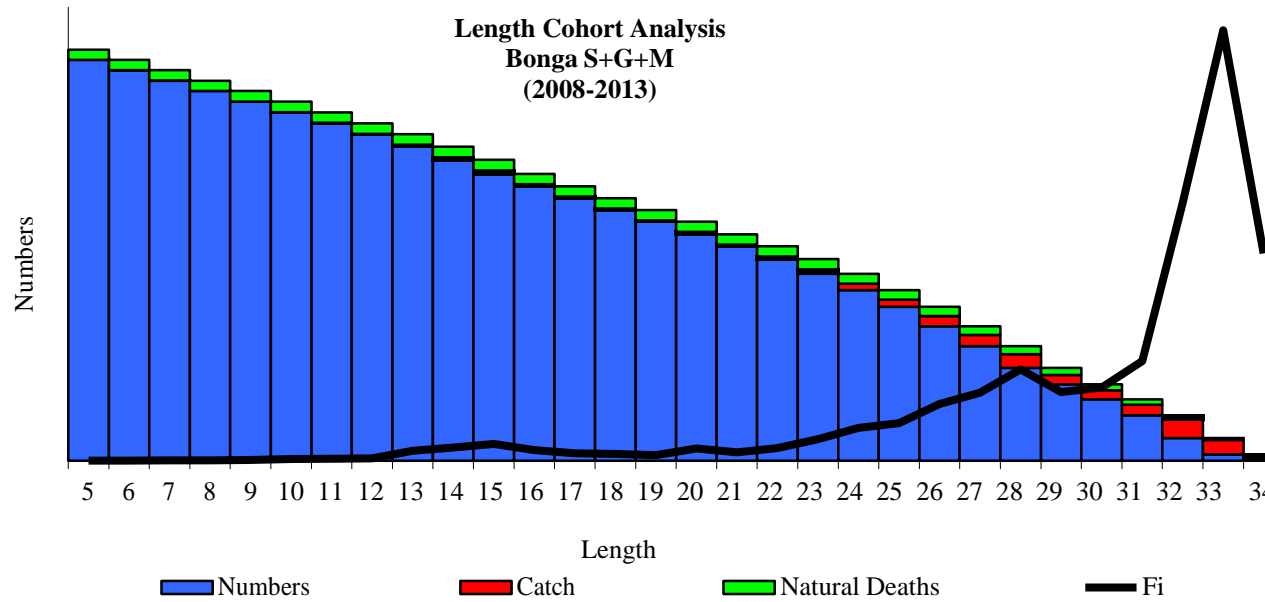


Figure 7.7.1: Bonga. LCA – Number of survivors at beginning of year, catch in number during the year, number of natural deaths and fishing mortality during the period of analysis/Bonga. LCA - Nombre de survivants au début de l'année, captures en nombre pendant l'année, nombre de morts naturelles et mortalité par pêche au cours de la période d'analyse

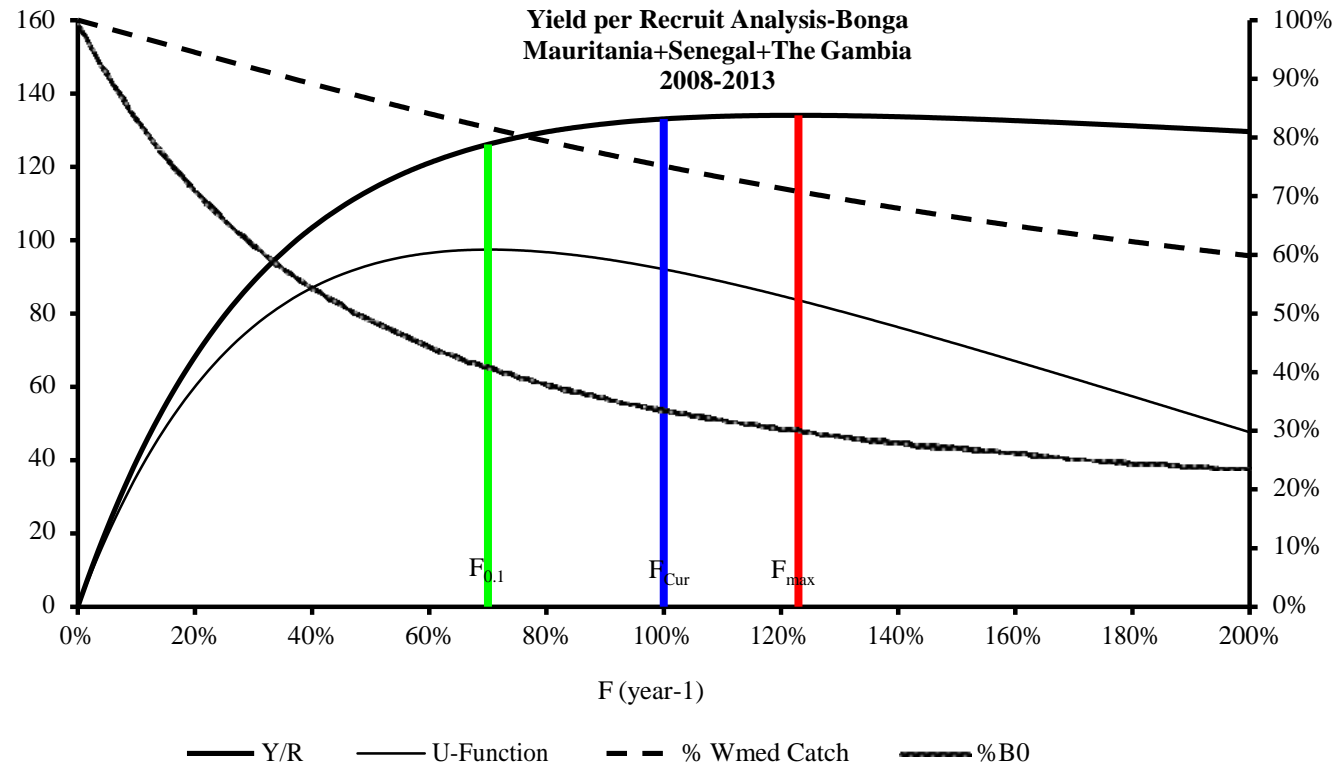


Figure 7.7.2: Bonga Yield per recruit analysis for Mauritania, Senegal and The Gambia
Bonga. Analyse du rendement par recrue pour la Mauritanie, le Sénégal and The Gambie

APPENDIX/ANNEX

List of participants Small Pelagics Working Group 2013/ Liste des participants groupe de travail Petits pélagiques 2013

Name/nom	Organization/organisme	Address/adresse	Country/pays	E-mail/courriel	Sub-group
Baibat, Sidi Ahmed	INRH-Layoone	Ville El Marsa Port Laâyoune BP 75 - Laâyoune	Morocco		Sardinella, Horse Mackerell
Bensbai, Jilali	INRH-Casablanca	Route Sidi Abderrahmane Club équestre Ould Jmel - Casablanca	Morocco	k.bensbai@gmail.com	Mackerel, Anchovy
Braham Cheikh, Baye	IMROP	BP 22, Nouadhibou	Mauritania	baye_braham@yahoo.fr	Horse Mackerell
Caramelo, Ana	FSA-Consultant	Rua Part. Alameda Linhas Torres N°2	1750-214 Lisboa	Ana.caramelo@sapo.pt	All
Chemra, Dede	IMROP	BP 22, Nouadhibou	Mauritania	acshambic@gmail.com	Sardine, Mackerel
Chfiri, Hamid	INRH – C/R Agadir	BP 5221 Q.I. Agadir	Morocco	chfiri_h@yahoo.fr chfiri@menara.ma	Sardine, Anchovy
Corten, Ad	PAYS BAS	De Waterdief 52, 1911 JT Uitgeest	The Netherlands	adcorten@yahoo.co.uk	sardinella
Mbye, Ebou Mass	Departement of Fisheries	Fisheries Dept 6 Marina Parade Banjul, Gambia West Africa	The Gambia	embye@yahoo.co.uk	Sardinella, Bonga
Mohamed Abdi, Ahmedou	IMROP	BP 22, Nouadhibou	Mauritania	mmahmedou@yahoo.fr ahmedou_mdm@yahoo.fr	Anchovy
Ngom Sow, Fambaye	CRODT	PO Box 2241, Dakar	Senegal	famngom@yahoo.com	Sardinella, Horse Mackerell, Bonga

Sadegh, Ahmed Sidi	IMROP	BP 22, Nouadhibou	Mauritania	sidisadegh@yahoo.fr	Bonga
Sambe, Birane	FAO	5e étage Immeuble Kazem, 41 avenue Georges Pompidou BP 3300 Dakar, Sénégal	Senegal	birane.sambe@fao.org	Chairperson

Name/nom	Organization/ organisme	Address/adresse	Country/pays	E-mail/courriel	Sub-group
Souleyman, Abdelkerim	IMROP	BP 22, Nouadhibou	Mauritania	osouleimane@gmail.com	sardinella
Tandstad, Merete	FAO	Department of Fisheries and Aquaculture, Viale delle Terme di Caracalla, 00153 Rome	Italy	merete.tandstad@fao.org	All
Timoshenko, Nikolay	AtlantNIRO	DM Donskoy 5 Kaliningrad 236000 Russian Federation	Russian Federation	timoshenko@atlant.balnet.ru	Mackerel
Torensen, Reidar	IMR		Bergen	Reidar@imr.no	Sardinella

The fourteenth meeting of the FAO Working Group on the Assessment of Small Pelagic Fish off Northwest Africa was held in Banjul, The Gambia from 19 to 24 May 2014. There was a decrease in total catch of the main small pelagic fish in the subregion from 2012 to 2013, from around 2.24 million tonnes in 2012 to 2.12 million tonnes in 2013, a 7 percent decrease from 2012. Total catch of small pelagic fish for the period 1990–2013 has been fluctuating with an average of around 1.8 million tonnes while the average for the five last years was 2.34 million tonnes. Cunene horse mackerel (*Trachurus trecae*), Chub mackerel (*Scomber japonicus*), Anchovy (*Engraulis encrasicolus*) and bonga (*Ethmalosa fimbriata*) were considered over exploited. In the case of anchovy the Working Group recommends that effort should not exceed current levels whereas for chub mackerel, the working Group recommends that the catch should not exceed a level of around 257 000 tonnes in 2013 (5 last year's average) The Small Pelagic Working Group recommends a decrease in catch and effort on the horse mackerels stocks and bonga to ensure sustainable harvesting of these stocks. The catches of round sardinella (*Sardinella aurita*) are high for the last three years. The Working Group continues to be concerned about this stock and considers it is overexploited. Sardine in Zones A+B, for which a reduction of CPUE has been observed since 2009 as well as a reduction in biomass compared to the overall series is still considered overexploited. It is likely that the abundance of this stock has been influenced by environmental conditions. An increase in the recruitment index for 2013 is also observed. The Working Group recommends that effort should not exceed current level and that catches should not exceed 360 000 tonnes. . Sardine (*Sardina pilchardus*) in Zone C is not fully exploited. However, the stock structure and abundance should be closely monitored by fishery independent methods, and care must be taken in the management of sardine in Zone C. Fisheries independent surveys have been the backbone of many of the assessments since the start of the FAO Working Group, however, since 2008 the regional acoustic surveys series covering the whole sub-region have been interrupted for several reasons. The Working Group stresses the importance of restarting the regular regional acoustic surveys of the pelagic stocks by the regional research vessels covering the complete distribution area of all the stocks. It is recommended that the planning group for the coordination of acoustic surveys should reconvene in October 2014.

La quatorzième réunion du Groupe de travail de la FAO sur l'évaluation des petits pélagiques au large de l'Afrique nord-occidentale s'est tenue à Banjul, Gambie du 19 au 24 mai 2014. Une diminution de la prise totale des principales espèces de petits pélagiques a été constatée dans la sous-région ; passant d'environ 2,24 millions de tonnes en 2012 à 2,12 million de tonnes en 2013, à savoir une chute de l'ordre de 7 pourcent. Les captures totales de petits poissons pélagiques pour la période 1990-2013 ont fluctué avec une moyenne d'environ 1,8 million de tonnes alors que la moyenne enregistrée pour les cinq dernières années était de l'ordre de 2,34 millions de tonnes. La situation générale des stocks de chinchard de Cunene (*Trachurus trecae*), de maquereau (*Scomber japonicus*), d'anchois (*Engraulis encrasicolus*) et de bonga (*Ethmalosa fimbriata*) a été considérée comme surexploitée. Dans le cas de l'anchois le Groupe de travail recommande que l'effort ne devrait pas dépasser les niveaux actuels alors que pour le maquereau, le Groupe de travail recommande que la capture ne devrait pas dépasser les 257 000 tonnes en 2014 (la moyenne des 5 dernières années). Le Groupe de travail recommande ainsi une diminution des captures et de l'effort sur les stocks de chinchards et de bonga afin d'assurer une exploitation durable de ces stocks. Les captures de sardinelle ronde (*Sardinella aurita*) sont élevées les trois dernières années. Le Groupe de travail continue d'être préoccupé par ce stock et la considère comme surexploitée. Le stock de sardine dans les zones A + B, qui a enregistré une réduction de la CPUE depuis 2009 ainsi qu'une réduction de la biomasse par rapport à la série globale, est toujours considéré comme surexploité. Il est probable que l'abondance de ce stock a été influencée par les conditions environnementales. Une augmentation de l'indice de recrutement pour l'année 2013 est également observée. Le Groupe de travail recommande que l'effort ne devrait pas dépasser le niveau actuel et que les captures ne devraient pas dépasser les 360 000 tonnes. Le stock de sardine (*Sardina pilchardus*) dans la Zone C n'est pas pleinement exploité. Toutefois, la structure du stock et l'abondance doivent être étroitement surveillées par les méthodes indépendantes des pêches, et des précautions doivent être prises en considération dans l'aménagement de la pêcherie de la sardine dans la zone C. Des campagnes acoustiques indépendantes de la pêcherie ont été l'épine dorsale de la plupart des évaluations depuis le début du Groupe de travail de la FAO. Cependant, depuis l'an 2008, les séries de campagnes acoustiques régionales couvrant toute la sous-région ont été interrompues pour diverses raisons. Le Groupe de travail souligne l'importance de relancer des campagnes acoustiques régionales concernant les stocks pélagiques sur une base régulière effectuées par les navires de recherche régionaux couvrant toute la zone de distribution de tous les stocks. Il est recommandé que le Groupe de planification pour la coordination de campagnes acoustiques se réunissent de nouveau en octobre 2014.