



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

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

FIRF/ R1122 (Bi)

**FAO
Fisheries and
Aquaculture Report**

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

ISSN xxx

Report of the

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

Casablanca, Morocco, from 20 to 25 July 2015

Rapport du

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

Casablanca, Maroc, du 20 au 25 juillet 2015

Report of the

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

Casablanca, Morocco, from 20 to 25 July 2015

Rapport du

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

Casablanca, Maroc, du 20 au 25 juillet 2015

Disclaimer /ISBN page to be provided by
OCC

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 fifteenth meeting of the FAO Working Group on the Assessment of Small Pelagic Fish off Northwest Africa was held in Casablanca, Morocco from 20 to 25 July 2015.

The meeting was funded by the countries of the region, and was organized by FAO and “Institut Nationale des Recheches Haleutiques”(INRH), Morocco.. Participants were funded through their respective organizations and INRH supported local meeting costs. Altogether 14 scientists from five countries and FAO participated. The chairman of the Group was Birane Sambe from the Canary Current Large Marine Ecosystem Project (CCLME). At the end of the meeting Aziza Lakhnigue, INRH, was elected new chair of the working group.

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 quinzième 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 Casablanca, Maroc, du 20-25 juillet de 2015.

La réunion a été financée par les pays de la région et elle a été organisée par la FAO en collaboration avec l'Institut Nationale des Recherches Halieutiques (INRH) du Maroc. Quatorze 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). Au fin de la réunion M Aziza Lakhnigue a été élu nouvelle présidente du groupe.

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.

DRAFT

FAO. 2015

Report of the FAO Working Group on the Assessment of Small Pelagic Fish off Northwest Africa. Casablanca, Morocco from 20 to 25 July 2015. Rapport du Groupe de travail de la FAO sur l'évaluation des petits pélagiques au large de l'Afrique nord-occidentale. Casablanca, Maroc du 20 au 25 juillet 2015.

FAO Fisheries and Aquaculture Report/FAO Rapport sur les pêches et l'aquaculture. No. 1122 Rome. 173 pp.

ABSTRACT

The fifteenth meeting of the FAO Working Group on the Assessment of Small Pelagic Fish off Northwest Africa was held in Casablanca, Morocco from 20 to 25 July 2015. 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 advice for the stocks are in general 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, 2002–2015). 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.

The decreasing trend in total catch observed from 2010 to 2013, was reversed in 2014 and an increase in total catch of the main small pelagic fish in the subregion from around 2 million tonnes in 2013 to around 2.5 mill in 2014 was observed, constituting a 24 percent increase as compared to 2013. Total catch of small pelagic fish for the period 1990–2014 has been fluctuating with an average of around 1.9 million tonnes while the average for the five last years have been 2.4 million tonnes. Increases in abundance of some of the main species was observed in the northern part of the area where acoustic surveys were carried out, although overall biomass estimates for these species are not available given that surveys covering the whole distribution range of the species still remains a gap.

In this years working group, while the assessment methods traditionally used for the assessments continued to be used, a special focus was given to exploring possible options for alternative assessment methods for the different species, following up on recommendations from a technical review and the CECAF Expert group meeting on assessment methods (FAO, 2015).

The abundance of the stock of Sardine (*Sardina pilchardus*) in Zones A+B, has improved as compared to 2013, and the stock is now considered not fully exploited. The results of the model projections were not conclusive. Nevertheless the instability of this resource vis-a-vis changes in the oceanographic regime calls for the adoption of a precautionary approach and the working group recommends that a catch limit of sardine is set to the 2014 level (around 550 000 tonnes). Sardine in Zone C is also considered not fully exploited. This stock is influenced by environmental factors and shows fluctuations independent of fishing. Considering the fluctuations in biomass, it is recommended that the total catch should be adjusted according to observed natural changes that influence this stock. The stock structure and abundance should be closely monitored by fishery independent methods covering the complete distribution area.

For sardinella in the whole sub-region, the working group notes the absence of acoustic estimates for recent years and the deterioration of the CPUE series traditionally applied in the production model. However given the improved length frequency data the LCA model applied in 2013 could be used. The results indicate that the stock is overexploited. The working group also noted that catches over the last years have been high, despite the state of overexploitation attributed to this species by the working group for the same period. The maintaining of high catches over such an extended period could be

linked to a period of good recruitment. There is no certainty that such a high level of recruitment will be maintained in the future. 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 given that it, at present, do not dispose an adequate index of abundance and is unable to predict future recruitment.

An increase in catch and effort is observed for the two horse mackerel species in 2014, as compared to 2013. *T.trecae* remains overexploited whereas *T. trachurus* is fully exploited. Given the mixed nature of this fishery, and the results of the projections, the working group recommend as a precautionary measure, to reduce both catch and effort for these two species.

Chub mackerel (*Scomber colias*) was considered fully exploited. The catch of this species over the last ten years has shown a general increasing trend from around 137 000 tonnes in 2002 to 344 000 tonnes in 2014, the highest catch of the time series. Nevertheless the stock seems from the different assessments conducted to be sustaining these catches, and is considered fully exploited. The Working Group recommends not to exceed the mean level over the last five years in 2014 for the whole sub-region.

Anchovy (*Engraulis encrasicolus*) was found to be overexploited. The availability of this species is highly dependent on environmental factors and is fished opportunistically, thus catches fluctuates considerably from one year to the next. The assessment was carried out on information from Zone North +A+B. 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 (*Ethmalosa fimbriata*) is considered overexploited in the sub region. A decrease in catches have been observed since 2013 for this species. 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 quinzième réunion du Groupe de travail de la FAO sur l'évaluation des petits pélagiques au large de l'Afrique du Nord-Ouest s'est tenue à Casablanca, Maroc du 20 au 25 Juillet 2015. Le Groupe a examiné l'état actuel des ressources de petits pélagiques en Afrique nord-occidentale et a fait des projections sur le développement de l'état des stocks ainsi que sur les niveaux futurs d'effort et de captures. Des conseils concernant l'état des stocks sont donnés par rapport aux points de référence convenus, F0.1, FMSY, B0.1 et BMSY 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.

La tendance à la baisse des captures totales observée de 2010 à 2013, s'est inversé en 2014 et une augmentation de la capture totale des principales espèces des poissons petits pélagiques dans la sous-région d'environ 2 millions de tonnes en 2013 à environ 2,5 million tonnes en 2014 était observées, constituant un augmentation d'environ 24 pour cent par rapport à 2013. La capture totales de petits pélagiques pour la période 1990-2014 a fluctué avec une moyenne de près de 1,9 million de tonnes alors que la moyenne pour les cinq dernières années ont été de 2,4 millions de tonnes. Une augmentation de l'abondance de certaines principales espèces a été observée dans la partie nord de la sous-région où des campagnes acoustiques ont été effectuées, bien que les estimations globales de la biomasse de ces espèces ne sont pas disponibles étant donné que les campagnes portant sur l'ensemble de la distribution des espèces reste encore un écart.

En suivant des recommandations d'une revue technique et une réunion des experts COPACE sur les méthodes d'évaluation (FAO, 2015), une attention particulière a été accordée cette année par le groupe de travail à explorer les options possibles pour les méthodes alternatives d'évaluation pour les différentes espèces, tandis que les méthodes d'évaluation traditionnellement utilisées pour les évaluations ont continué à être utilisées.

L'abondance de la sardine dans la zone A+B s'est améliorée en comparaison avec l'année 2013, et ce stock est maintenant considéré comme non-pleinement exploité. Cependant, une augmentation de l'indice d'abondance en 2012 et 2013 a été révélée. Les résultats des projections n'étaient pas concluants. Néanmoins, étant donnée l'instabilité de cette ressource à cause de l'influence des changements hydroclimatiques, une approche de précaution est nécessaire, et donc le Groupe de travail recommande que les captures totales ne dépassent pas le niveau de 2014 (autour de 550 000 tonnes). La sardine dans la zone C est aussi considérée comme non-pleinement exploitée. Ce stock est influencé par les facteurs environnementaux et montre des fluctuations indépendantes de la pêche. Compte tenu des fluctuations de la biomasse, il est recommandé que 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.

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, le modèle de LCA appliqué en 2013 pourrait être utilisé. Les résultats indiquent que le stock est surexploité. Le groupe de travail note en outre que les captures des dernières années sont élevées, malgré l'état de surexploitation indiqué pour cette espèce pour la même période. La tenue d'une capture élevée pour cette longue période pourrait être liée à une période de bon recrutement. C'est ne pas sûr qu'une tel recrutement sera maintenu dans la future. 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.

Une augmentation de la capture et l'effort est observé pour les deux espèces de chinchard en 2014, par rapport à 2013. *T. trecae* reste surexploité alors que *T. trachurus* est pleinement exploité. Compte tenu de la nature mixte de cette pêcherie, et les résultats des projections, le groupe de travail recommande par mesure de précaution, de réduire à la fois les captures et l'effort pour ces deux espèces.

Maquereau (*Scomber colias*) a été considéré pleinement exploité. La capture de cette espèce au cours des dix dernières années a montré une tendance générale à la hausse, passant d'environ 137 000 tonnes en 2002 à 344 000 tonnes en 2014, la capture la plus élevée de la série. Néanmoins le stock semble d'après les différentes évaluations menées à soutenir ces captures, et est considéré comme pleinement exploités. Le Groupe de travail recommande de ne pas dépasser le niveau moyen au cours des cinq dernières années en 2014 pour l'ensemble de la sous-région.

Anchois (*Engraulis encrasicolus*) a été considéré d'être surexploité. La disponibilité de cette espèce est très dépendante de facteurs environnementaux et elle est pêchée de manière opportuniste, les captures ainsi fluctuent considérablement d'une année à l'autre. L'évaluation a été effectuée sur des informations provenant de la zone Nord + A + B. Le Groupe de travail recommande que l'effort actuel devrait être réduite et sur le long terme être ajusté en fonction des fluctuations naturelles de ce stock.

Bonga (*Ethmalosa fimbriata*) est considéré comme surexploité dans la sous région. Une diminution des captures ont été observés depuis 2013 pour cette espèce. Le Groupe de travail recommande que l'effort devrait être diminué par rapport aux niveaux actuels pendant bonga de retrouver un niveau de capture qui peut assurer la durabilité.

DRAFT

1. INTRODUCTION	1
1.1 Terms of reference	1
1.2 Participants.....	1
1.3 Definition of working area.....	2
1.4 Structure of the report	2
1.5 Follow-up on the 2011 Working Group recommendations on future research.....	2
1.6 Overview of catches.....	3
1.7 Overview of regional surveys	5
1.7.1 Acoustic surveys	5
1.7.2 Recruitment surveys.....	6
1.7.3 Planning Group for the coordination of acoustic surveys	6
1.8 Main environmental events.....	6
1.9 Quality of data and assessment methods.....	7
1.10 Methodology and software	8
2. SARDINE	X
2.1 Stock identity.....	X
2.2 Fisheries.....	X
2.3 Abundance indices.....	X
2.3.1 Catch per unit of effort	X
2.3.2 Acoustic surveys.....	X
2.4 Sampling of commercial fisheries	X
2.5 Biological data.....	X
2.6 Assessment	X
2.7 Projections	X
2.8 Management recommendations.....	X
2.9 Future research	X
3. SARDINELLA	X
3.1 Stock identity.....	X
3.2 Fisheries.....	X
3.3 Abundance indices.....	X
3.3.1 Catch per unit of effort	X
3.3.2 Acoustic surveys.....	X
3.4 Sampling of commercial fisheries	X
3.5 Biological data.....	X
3.6 Assessment	X
3.7 Projections	X
3.8 Management recommendations.....	X
3.9 Future research	X
4. HORSE MACKEREL	X
4.1 Stock identity.....	X
4.2 Fisheries.....	X
4.3 Abundance indices.....	X
4.3.1 Catch per unit of effort	X
4.3.2 Acoustic surveys.....	X
4.4 Sampling of commercial fisheries	X
4.5 Biological data.....	X
4.6 Assessment	X
4.7 Projections	X
4.8 Management recommendations.....	X
4.9 Future research	X
5. CHUB MACKEREL	X

5.1	Stock identity.....	X
5.2	Fisheries.....	X
5.3	Abundance indices.....	X
5.3.1	Catch per unit of effort	X
5.3.2	Acoustic surveys.....	X
5.4	Sampling of the commercial fisheries	X
5.5	Biological data.....	X
5.6	Assessment	X
5.7	Projections	X
5.8	Management recommendations.....	X
5.9	Future research	X
6.	ANCHOVY	X
6.1	Stock identity.....	X
6.2	Fisheries.....	X
6.3	Abundance indices.....	X
6.3.1	Catch per unit of effort	X
6.3.2	Acoustic surveys.....	X
6.4	Sampling of the commercial fisheries	X
6.5	Biological data.....	X
6.6	Assessment	X
6.7	Projections	X
6.8	Management recommendations.....	X
6.9	Future research	X
7.	BONGA	X
7.1	Stock identity.....	X
7.2	Fisheries.....	X
7.3	Abundance indices.....	X
7.3.1	Catch per unit of effort	X
7.3.2	Acoustic surveys.....	X
7.4	Sampling of the commercial fisheries	X
7.5	Biological data.....	X
7.6	Assessment	X
7.7	Projections	X
7.8	Management recommendations.....	X
7.9	Future research	X
8.	GENERAL CONCLUSIONS	X
9.	FUTURE RESEARCH	X

TABLE DES MATIÈRES

1. INTRODUCTION	X
1.1 Termes de référence	X
1.2 Participants	X
1.3 Définition de la zone d'activité	X
1.4 Structure du rapport.....	X
1.5 Suivi des recommandations 2011 du Groupe de travail relatives aux recherches futures.....	X
1.6 Vue d'ensemble des débarquements.....	X
1.7 Vue d'ensemble des campagnes acoustiques régionales.....	X
1.7.1 Campagnes acoustiques	X
1.7.2 Campagnes CCLME en 2011	X
1.7.3 Campagnes de recrutement	X
1.7.4 Groupe de planification pour la coordination des campagnes acoustiques.....	X
1.8 Principaux phénomènes environnementaux.....	X
1.9 Qualité des données et méthodes d'évaluation	X
1.10 Méthodologie et logiciel	X
2. SARDINE	11
2.1 Identité du stock	11
2.2 Les pêcheries	11
2.3 Indices d'abondance	12
2.3.1 Capture par unité d'effort	12
2.3.2 Campagnes acoustiques.....	12
2.4 Échantillonnage des pêcheries commerciales.....	13
2.5 Données biologiques	13
2.6 Évaluation.....	14
2.7 Projections	17
2.8 Recommandations d'aménagement.....	18
2.9 Recherche future.....	18
3. SARDINELLE	19
3.1 Identité du stock	19
3.2 Les pêcheries	19
3.3 Indices d'abondance	22
3.3.1 Capture par unité d'effort	22
3.3.2 Campagnes acoustiques.....	22
3.4 Échantillonnage des pêcheries commerciales.....	23
3.5 Données biologiques	23
3.6 Évaluation.....	24
3.7 Projections	25
3.8 Recommandations d'aménagement.....	25
3.9 Recherche future.....	25
4. CHINCHARDS	26
4.1 Identité du stock	27
4.2 Les pêcheries	27
4.3 Indices d'abondance	29
4.3.1 Capture par unité d'effort	29
4.3.2 Campagnes acoustiques.....	29
4.4 Échantillonnage des pêcheries commerciales.....	29
4.5 Données biologiques	30
4.6 Évaluation.....	30
4.7 Projections	33
4.8 Recommandations d'aménagement.....	33
4.9 Recherche future.....	33

5. MAQUEREAU	33
5.1 Identité du stock	34
5.2 Les pêcheries	34
5.3 Indices d'abondance	36
5.3.1 Capture par unité d'effort	36
5.3.2 Campagnes acoustiques	36
5.4 Échantillonnage des pêcheries commerciales.....	38
5.5 Données biologiques	39
5.6 Évaluation.....	40
5.7 Projections	43
5.8 Recommandations d'aménagement.....	43
5.9 Recherche future.....	43
6. ANCHOIS	44
6.1 Identité du stock	44
6.2 Les pêcheries	44
6.3 Indices d'abondance	45
6.3.1 Capture par unité d'effort	45
6.3.2 Campagnes acoustiques	45
6.4 Échantillonnage des pêcheries commerciales.....	46
6.5 Données biologiques	46
6.6 Évaluation.....	46
6.7 Projections	47
6.8 Recommandations d'aménagement.....	47
6.9 Recherche future.....	48
7. ETHMALOSE	48
7.1 Identité du stock	48
7.2 Les pêcheries	48
7.3 Indices d'abondance	49
7.3.1 Capture par unité d'effort	49
7.3.2 Campagnes acoustiques	49
7.4 Échantillonnage des pêcheries commerciales.....	49
7.5 Données biologiques	49
7.6 Évaluation.....	50
7.7 Projections	51
7.8 Recommandations d'aménagement.....	51
7.9 Recherche future.....	51
8. CONCLUSIONS GÉNÉRALES	52
9. RECHERCHES FUTURES	56
REFERENCES/RÉFÉRENCES	57

TABLES/TABLEAUX

(pages 58 - 113)

FIGURES

(pages 114 - 172)

APPENDIXES/ANNEXES

List of participants/Liste des participants.....	X
--	---

1. INTRODUCTION

The fifteenth meeting of the FAO Working Group on the Assessment of Small Pelagic Fish off Northwest Africa was held in Casablanca, Morocco from 20 to 25 July 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 colias*), 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 the FAO and the “Institut Nationale des Recheches Haleutiques”(INRH), Morocco. Participants were funded through their respective organizations and INRH supported local meeting costs. Altogether 14 scientists from five 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: Internet communication (June-July)

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 1990–2014, if possible also for the period before 1990.
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: 20–25 July, Casablanca, Morocco

5. Presentation of the results of the technical review of the assessments and methods applied by the small pelagic working group and outcomes from the FAO CECAF Assessment Expert group, June 2015
5. Review of research activities carried out during 2014–2015, as recommended by the Small Pelagics Working Group in 2014. Presentation of working papers.
6. Presentation of reports of the acoustic surveys carried out in October-December 2014 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. Discusson 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
12. Election of chair

1.2 Participants

Jilali Bensbai
Naima Boumzrague
Steven Cadrin

INRH-Casablanca
INRH-Layoune
FAO

Hamid Chfiri	INRH- Agadir.
Najib Charouki	INRH, Casablanca
Ad Corten	The Netherlands
Mhamed Elorch	INRH, Dahkla
Aziza Lakhnigie	INRH-Casablanca
Ahmed Marhoum	INRH-Casablanca
Teresa Santamaria	IEO
Fambaye Ngom Sow	CRODT
Birane Sambe (Chairperson)	FAO-CCLME
Merete Tandstad	FAO
Nikolay Timoshenko	AtlantNIRO

Names and full addresses of all participants are given in Appendix I. Mauritania and The Gambia were not present at the meeting, but contributed data to the working group assessments.

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 2014 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. Morocco has continued its coverage, but the results of 2014 survey are not yet available. In 2014 Mauritania also conducted an acoustic survey, although this was not coordinated with the survey coverage of the Moroccan research vessel. The Russian R/V Atlantida also carries out acoustic and recruitment surveys in part of the region. 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 fleets' 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 2015 only Russia sent a complete set of data in advance of the meeting, and thus it was not possible to complete all the preliminary work in advance of the meeting. The working group reiterated the need to strengthen routines for this for the next meeting to allow more time for data exploration and assessments during the meeting. .

Priority research areas for 2015/2016 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 2014.

The decreasing trend in total catch observed from 2010 to 2013, was reversed in 2014. An increase in total catch of the main small pelagic fish in the subregion was thus observed from 2013 to 2014, from around 2 million tonnes in 2013 to around 2.5 million in 2014, constituting a 24 percent increase as compared to 2013. Total catch of small pelagic fish for the period 1990–2014 has been fluctuating with an average of around 1.9 million tonnes while the average for the five last years was 2.4 million tonnes.

Sardine (*Sardina pilchardus*) remains the dominant species, constituting about 37 percent of overall catch of the main small pelagic species in 2014. An increase in total catch (30 percent) was observed from 2013 to 2014 from 714 000 tonnes in 2013 to 929 000 tonnes in 2014. This increase is mainly attributable to an increase in catches in Zones A+B and in Mauritania.

The other dominant species group is the *Sardinella* spp. (*S.aurita* and *S.maderensis*) which, as in 2013, constituted 32 percent of total catch of the main small pelagic fish species in 2014. Twenty-four percent for round sardinella (*Sardinella aurita*) and eight percent for flat sardinella (*Sardinella maderensis*). The round sardinella is the second most important species in terms of catch, and catches has been on a high level since 2007 as compared to earlier years. Catches of the round sardinella showed a general increasing trend from 2006 to 2012, but decreased from 611 000 tonnes in 2012 to 458 000 tonnes in 2013, a decrease of 25 percent. In 2014, however, catches increased to around 598 000 tonnes, an increase 31 percent, and thus catches in 2014 was at the level of 2012 catches. The average catch over the last five years of round sardinella was about 570 000 tonnes as compared to 379 000 tonnes when looking at the time period 1990-2014. In contrast the catch of flat sardinella (*Sardinella maderensis*) showed a slight decrease as compared to 2013 when catches were 206 000 tonnes as compared to 203 000 tonnes in 2014, a decrease of 2 percent. The average over the last five years for this species being 175 000 tonnes as compared to a long term average (1990-2014) of 136 000 tonnes. There have been many changes in the fleet targeting this species in recent years, including time and area coverage, in particular in Mauritania.

Cunene horse mackerel (*Trachurus trecae*) is the most important species of horse mackerel reported in the catches, constituting about 9 percent (approximately 222 000 tonnes) of the total catch of the main small pelagic fish in 2014. This constitutes an increase of approximately 65 percent as compared to 2013, when the total reported catch was 135 000 tonnes. Before the reported increase in 2014, while catches had been fluctuating over the time series, the catches had been decreasing since 2008, when catches were around 401 000 tonnes, the highest catch of the time series. The average annual catch of the Cunene horse mackerel over the last five years was estimated at about 228 000 tonnes, as compared to a long term average of 179 000 tonnes (1990-2014). Catches of Atlantic horse mackerel (*Trachurus trachurus*) also increased from 2013 to 2014. About 86 000 tonnes of Atlantic horse mackerel (*Trachurus trachurus*) were landed in 2013, compared to 104 000 tonnes in 2014. This constitutes an increase of 21 percent as compared to 2013. The average catch of Atlantic horse mackerel over the last five years was 85 000 tonnes. The third species in this group, the false scad (*Caranx rhonchus*), also showed an increase in total catch from 2013 to 2014, with total catch of around 12 000 tonnes and 17 000 tonnes respectively, which represents a decrease of 53 percent approximately.

The catch of chub mackerel (*Scomber colias*) over the last ten years has shown a general increasing trend from around 137 000 tonnes in 2002 to 344 000 tonnes in 2014, the highest catch of the time series. Catches in 2013 was 278 000 tonnes. The average catch for the period 1990–2014 was estimated at around 183 000 tonnes, whereas the average for the last five years was 279 000 tonnes. In 2014 as in 2013, chub mackerel represented 14 percent of catches of total small pelagics.

The total catch of anchovy (*Engraulis encrasicolus*) in 2014 was around 19 000 tonnes, showing a continued decrease since 2011 (150 000 tonnes in 2011, decreasing to 115 000 tonnes in 2012 and 37 000 tonnes in 2013). Catches of this species have been fluctuating with an average of about 94 000 tonnes of anchovy for the last five years (2010–2014).

The catch of bonga (*Ethmalosa fimbriata*) in 2014 constitutes around 3 percent of total catch of main small pelagic fish in the subregion. This is a decrease as compared to 2013, when the species constituted 6 percent of total small pelagic catch. Total catch of bonga was around 83 000 tonnes in 2014, decreasing from 115 000 tonnes in 2013, a decrease of 27 percent. An average of 73 000 tonnes of bonga was recorded over the last five years and the overall trend since 2008, with the exception of 2011 and 2014, shows a rapid increase for this period.

Morocco

Sardine (*S. pilchardus*) remains the dominant small pelagic species constituting about 70 percent of the total catch of small pelagic fish catch in 2014. Catches of this species has fluctuated over the time series, with an average catch of around 698 000 tonnes (1990–2014). Catches in 2014 was 868 000 tonnes, an increase of 26 percent as compared to 2013 (691 000 tonnes) and one of the highest catches in the time series. Such high catches have not been observed since the early 1990s. (Figure 1.6.1b). The average catches of sardine over the last five years (2010–2014) were about 723 000 tonnes. The increase is mainly due to an increased availability of the species in Zones A+B.

Chub mackerel (*S. colias*) constitutes around 20 percent of total small pelagic fish in 2014. Catches of Chub mackerel (*S. colias*) have also fluctuated over the time period in general, with a general increasing trend since 2001. Total catches in 2014 were about 245 000 tonnes up from 225 000 tonnes in 2013, an increase of about 9 %. The 2014 catch is the highest catch in the time series. Average catch of this species in the last five years is 111 000 tonnes as compared to 119 000 tonnes for the time period 1990–2014.

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). In 2014 catches again decreased to 51 000 tonnes. A decrease of 45 percent as compared to 2013.

The Atlantic horse mackerel (*T. trachurus*) and the Cunene horse mackerel (*T. trecae*) constitute about 3 and 1 percent respectively of the main small pelagic fish caught in 2014, their relative importance in catches decreasing as compared to 2013. 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. In 2014, catches decreased to around 36 000 tonnes. Catches of Cunene horse mackerel were very small in 2012 (only 384 tonnes reported). In 2013 catches were around 19 000 tonnes decreasing from the high catch of 38 000 tonnes caught in 2013, which was 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 and in 2014 catches were around 17 500 tonnes (a reduction of 49 percent as compared to 2013).

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 2010, followed by a general decreasing trend from 2010 until 2013. 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). In 2014 the catches again increased and reached 794 000 tonnes, at the same level of 2014 catches. It should be noted that 2013 was a particular year, with the absence or limited presence of many of the fleets that have traditionally operated in Mauritania (Figure 1.6.1c). In general, with the exception of, the flat sardinella (*Sardinella maderensis*), anchovy (*E. encrasicolus*) and Bonga (*E. fimbriata*), catches of all other species increased from 2013 to 2014.

The round sardinella (*S. aurita*), Cunene horse mackerel (*T. trecae*), and Chub mackerel (*S. colias*) remains the dominant small pelagic species in the catches in Mauritania in 2014, constituting 39 percent, 22 percent and 10 percent respectively. The total catch of round sardinella in 2014 was around 306 000 tonnes, as compared to 219 000 tonnes in 2013 and 342 000 tonnes observed in 2010, the highest catch of the time series. The overall average catch of the round sardinella (1990–2014) is 183 000 tonnes as compared to 303 000 tonnes

for the last five years (2010-2014). The catches of the flat sardinella on the other hand decreased by approximately 22 percent, from 72 000 tonnes in 2013 to 56 000 tonnes in 2014. Cunene horse mackerel catch doubled from 2013, increasing from 84 000 tonnes in 2013 to about 172 000 tonnes in 2014. The overall average of this species over the time series and sardine decreased from 84 000 tonnes in 2012 to only 23 000 tonnes in 2013.

Similarly to the Cunene horse mackerel, catches of chub mackerel (*S.colias*) also almost doubled in 2014, from about 42 000 in 2013 to 83 000 tonnes in 2014. Catches in 2012 were 58 000 tonnes. Catches of Anchovy (*E. encrasicolus*) shows large fluctuations over the time series. In 2014 catches of this species was 1 600 tonnes, decreasing from 3 000 tonnes in 2013. Bonga (*Ethmalosa fimbriata*) in contrast to the large increase observed from 2012-2013 also showed a decrease from 90 000 tonnes in 2013 to 43 000 tonnes. This species has shown a fast expansion in catches since 2008, when catches were only around 3000 tonnes and catches are primarily destined for fishmeal production (Figure 1.6.1c).

Senegal

Overall catches of the main small pelagic fish in Senegal show fluctuations from 1990 to 2014, with a general increasing trend over the overall time series, despite the decline observed from 2011 to 2013. The total catch in 2014 was 451 000 tonnes, the highest catch of the time series. This is an increase of about 49% as compared to 2013 when overall catches attained 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 86 percent of the total main small pelagics caught in Senegal (1990–2014), and 81 percent in 2014. Catches of these species decreased from about 338 000 tonnes in 2011 to around 255 000 tonnes in 2013, before increasing to 367 000 tonnes in 2014. The average catch of *Sardinella* spp. for the last five years (2010–2014) was about 307 000 tonnes as compared to an overall average for the time period 1990-2014 of 259 000 (Figure 1.6.1d).

Catches of horse mackerel (*Trachurus trecae* and *Caranx rhonchus*) were around 45 000 tonnes in 2014 (31 000 tonnes and 14 000 tonnes respectively) as compared to 21 000 tonnes and 57 000 tonnes respectively in 2013 and 2012. An increase of about 159 percent for the Cunene horse mackerel was observed from 2013 to 2014. The chub mackerel (*Scomber colias*) increased by around 29 percent in 2014 as compared to 2013, from approximately 12 000 tonnes to 16 000 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, 13 000 tonnes in 2013 and 24 000 tonnes in 2014, increasing 79 percent related with the catches in 2013. In 2014, bonga contributed about 5 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 53 percent in 2014 (16 000 tonnes) as compared to 31 percent of total catch of all the main small pelagic fish in The Gambia in 2013 (Approximately 11 000 tonnes), catches increasing about 44 percent in relation to 2013 (Figure 1.6.1e). The average catch of bonga was around 13 000 tonnes over the last five years compared to 16 000 tonnes over the period 1990-2014.

Catches of the sardinella species (*S. maderensis* and *S. aurita*) together constituted about 43 percent of total catches of the main small pelagic fish in 2014. Total catches of the two species in 2014 was 13 000 tonnes compared to 23 000 tonnes and 3 000 tonnes in 2013 and 2012 respectively.

1.7 Overview of regional surveys

1.7.1 Acoustic surveys

No regional coordinated survey was carried out in the sub-region in 2014.

Traditionally the main 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 Al Amir surveys have however continued every year in the same period. The 2014 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 2013. In 2014 also the Mauritanian R/V Al-Awam conducted an acoustic survey in autumn, although this was not coordinated with the Al-Amir.

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 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). Acoustic survey on the area between Cape Bojador and Cape Blanc and inter-calibration with R/V “Al Amir” were carried out in August-September 2014.

The R/V Dr Fridtjof Nansen also carried out two ecosystem surveys in 2011 and 2012 and a sardinella egg and larvae survey in 2013.

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 2013, nine surveys to study the recruitment of small pelagics were carried out in winter covering predominantly the area between Cape Cantin (32 °N) in the North to Saint-Louis in the South (16 °N) by R/V ATLANTIDA or R/VATLANTNIRO. No recruitment surveys were carried out in winter 2010 and 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. No survey was conducted in 2014, but the links between the environmental conditions and recruitment indices obtained for the nine surveys allow to assume on the estimated power of new generations. In particuarely, in chub mackerel year class 2013 seems to be strong.

1.7.3 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 the period 2012 to 2014.

1.8 Main environmental events

Environmental/climatic influence on small pelagics

In the I-st quarter of 2014 the Azores Baric Maximum (ABM) was placed between 10 and 40°N, centered at 500-800 miles westward of the long-term annual average location. The atmospheric pressure was higher than normal. Steady trade winds with increased speed and intensive coastal upwelling led to the formation of low temperature layers of surface waters in the shelf area between 10-30°N. SST negative deviations of up -0.7 - 2.1°C. were detected in the southern part of the region, off Morocco, Mauritania, Senegal and Guinea-Bissau

The II-nd quarter was characterized by a gradual leveling of anomalous phenomena in the atmosphere and hydrosphere. In the middle of this quarter the ABM settled in the area of its long-term annual average location or to the south-west of it; there was a decrease in the upwelling intensity, except for in the area south towards

the south of Morocco, which led to a decrease in the previously described SST negative deviations of the shelf waters (anomalies decreased to -0.6 -0.7 °C).

In the III-rd quarter ABM location and upwelling intensity generally corresponded to normal for this period. SST deviations did not exceed $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$, except for on the shelf area between 21 and 25°N, where in August SST negative deviations reached -0.8 -0.9°C. According to the data obtained from the R/V “Atlantida” survey in Zone C between Cape Boujador and Cape Blanc, the intensity of trade winds was 15% below the level of the long-term annual average values in August and September. Upwelling intensity with SST below 17°C was observed in the coastal area from Cape Bojador to 24°40'N. Southward the upwelling areas were disguised because of the warm oceanic water advection. In accordance with the seasonal trend in late September, the water interaction boundary of the north and south modification (Senegalese-Mauritanian hydrological front - SMF) was located in the EEZ of Mauritania. Analysing the nature of deviations and variability of the sea surface temperature, salinity, oxygen, and phosphorus from the long-term annual average values, 2006 and 2008 were the years analogue to the summer-autumn period in 2014.

In the IV-th quarter no significant deviations in the ABM pressure and its location were observed. Upwelling intensity was close to the norm. SST deviations were slightly positive.

On the whole, in 2014, the amplitude of the annual variations of SMF position exceeded the average climate norm: in the first half of the year it was located mainly southward, and in the second half of the year –more northward as compared to its average annual location.

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 was assessed using the acoustic survey index of the Moroccan research vessel Al Amir. No recruitment surveys from Russia were 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. age reading of sardine was conducted by NHRI scientists in Zone A+B and Russian scientists at the Area C . In the zone C , the INRH's scientists proceeded to otolith sampling and reading was started.

A presentation was made by the IEO showing the results of a study carried out under the EU-Data Collection Framework project, that monitored discharges carried out by the European pelagic freezer trawlers fleet operating off Mauritania which landed small pelagic fish species (*Sardina pilchardus*, *Sardinella aurita*, *Sardinella maderensis*, *Trachurus spp* and *Scomber colias*) at Las Palmas de Gran Canaria (Canary Islands, Spain) -Dutch, English and German- during 2005 and 2006. Due to smaller individuals fraction was absent in catches analyzed, and in order to estimate growth parameters of Mauritanian *S. colias*, backcalculation method was applied to a total of 174 selected otoliths with high security in their age interpretation. A non-linear relationship was obtained for total length-otolith radius pairs of values (Monastyrsky, 1930; Ricker, 1992). Backcalculated lengths and ages were adjusted to the von Bertalanffy growth curve for females, males and the total. T2-Hotelling test resulted in non-significant growth differences between sexes ($F=15.4$, $p<0.01$).

Table 1.9: Growth curve parameters for females, males and the total of *Scomber colias* in Mauritania from EU-Data Collection Framework project

	L_{∞} (cm)	k (years ⁻¹)	t_0 (years)	R^2	TL range (cm)	Ages range (years)
<i>Scomber colias</i>	48.4	0.247	-1.514	0.997	12.4-46.8	0-7

Technical review

The CECAF Expert Group meeting on stock assessment methods and review of the small pelagic and demersal assessments carried out in the CECAF area took place at FAO Headquarters in Rome, Italy, from, 24 to 26 June 2015.

The Expert group discussed the reviews of working group reports carried out by independent experts during the course of 2014 and 2015 with the aim to provide technical support and guidance for the CECAF stock assessment working groups on the work carried out thus far, clarity of reports and stock assessment methods used.

General conclusions were that improved data and access to existing data is a priority over the development and application of more advanced stock assessment models, current methods are appropriate but some assessments can be improved by further consideration of all data available. A more extensive documentation of assessments would help for quality control, transparency and continuity during changes in Working group membership, and ways of achieving this without making the working group report itself too lengthy should be looked into.

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 acceptable and the Working Group decided to proceed with applying the age-based methods, XSA (Shepherd, 1999) and ICA (Patterson and Melvin, 1995) as well as the dynamic production model.

Furthermore, based on the recommendations from the technical review, one of the objectives of this year's meeting was to test possible new assessment methods that could broaden the tools available to the working group. As a consequence the following methods/approaches were tested:

Length-Based Mortality Estimates

As an alternative to length-cohort analysis, total mortality was derived using the Beverton and Holt (1956) length based model:

$$\hat{Z} = \frac{k(L_{\infty} - \bar{L})}{(\bar{L} - L_c)}$$

... where Z is the total mortality rate, L_c is the length at which individuals are fully selected to the fishery and \bar{L} is the mean of fish in the sample that are greater than L_c . The method is relatively robust to data-limited situations, because it relies on a representative estimate of mean size, rather than on precise representation of the size distribution, but it assumes ‘knife-edged’ selectivity (i.e., full vulnerability of fish larger than L_c) (Beverton and Holt, 1956)¹.

Non-equilibrium Production Model

A Surplus Production Model Incorporating Covariates (Prager 1994, ASPIC version 3.34.9 from the NOAA Fisheries Toolbox, available online at nft.nefsc.noaa.gov.) was applied to include multiple biomass indices from surveys and CPUE series. The production model assumes logistic population growth, in which the change in stock biomass over time is a quadratic function of biomass (B):

$$\frac{dB}{dt} = rB_t - \frac{r}{K}B_t^2 - F_tB_t$$

where r is the intrinsic rate of population growth, K is carrying capacity, and F is the fishing mortality rate. Maximum Sustainable Yield (MSY) reference points are calculated:

$$\begin{aligned} MSY &= \frac{rK}{4} \\ B_{MSY} &= \frac{K}{2} \\ F_{MSY} &= \frac{r}{2} \end{aligned}$$

Estimated biomass is related to relative biomass indices (I):

$$I_t = qB_t + \varepsilon_t$$

Initial biomass (expressed as a ratio to K), K , MSY and q are estimated using nonlinear least squares of index residuals (ε). (Prager, 1994)².

Calibrated Virtual Population Analysis

As an alternative to XSA, another version of calibrated VPA (Gavaris 1988, version 3.4 from the NOAA Fisheries Toolbox, available online at nft.nefsc.noaa.gov). Calibrated VPA reconstructs cohort abundance based on observed catch at age and an assumption of natural mortality rate, an approximation of the fishing mortality on the oldest age in each year as a function of fishing mortality on younger ages in the same year, and estimation of the number of survivors in the last year using relationships between relative indices of abundance calculations of cohort abundance in earlier years through the estimation of catchability coefficients. Catch is assumed to be measured without error. Population estimates in the last year are iteratively derived to minimize

¹ Beverton, R.J.H., and S.J. Holt. 1956. A review of methods for estimating mortality rates in exploited fish populations, with special reference to sources of bias in catch sampling. *Rapports et Proces-Verbaux des Reunions, Conseil International pour l'Exploration de la Mer*. 140: 67-83.

² Prager, M. H. 1994. A suite of extensions to a nonequilibrium surplus–production model. *Fishery Bulletin* 92: 374–389.

the sum of squares difference between the population abundance and relative abundance indices. Catchability coefficients are estimated as functions of population estimates and observed indices (Gavaris, 1988)³.

Statistical Catch at Age

A statistical catch at age model (SCAA, Legault & Restrepo 1998, ASAP version 3.0.17, from the NOAA Fisheries Toolbox, available online at nft.nefsc.noaa.gov.) was applied to consider age-based information (e.g., catch-at-age, recruitment surveys) while allowing for error in the age composition. Although the same age-based process equations used in VPA are applied in SCAA, cohort abundance is calculated in forward projection, based on an assumption of natural mortality rate, estimates of abundance at age in the first year, recruitment every subsequent year, fishing mortality each year and selectivity to each age. Fishing mortality at age is derived as the product of selectivity at age and annual F of fully-recruited ages:

$$F_{t,a} = S_a F_{t,\text{full}}$$

Annual recruitment is estimated as a deviation from a stock-recruitment relationship, and fully-recruited fishing mortality for each year is estimated as a deviation from a series average.

SCAA is a flexible program that allows specification to determine an optimal model based on the information available and the relative quality of information. Information sources are weighted according to the precision of catch or stock indices (measured as a coefficient of variation, CV) or the effective sample size of age compositions. The advantage of model flexibility is an increased ability to fit models based on estimated parameters rather than assumed parameters. However, such flexibility may offer different (occasionally contradictory) ways to interpret the available information (Legault & Restrepo, 1998).

Legault, C.M. and V.R. Restrepo. 1998. A flexible forward age-structured assessment program. ICCAT. Col. Vol. Sci. Pap. 49:246-253.

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 indices $B_{\text{cur}}/B_{\text{MSY}}$ and $F_{\text{cur}}/F_{\text{MSY}}$ were used as Limit Reference Points, while the indices $B_{\text{cur}}/B_{0.1}$ and $F_{\text{cur}}/F_{0.1}$ 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).

³ Gavaris S. 1988. An adaptive framework for the estimation of population size. Canadian Atlantic Fisheries Scientific Advisory Committee, Research Document 88/29; p. 12.

2. SARDINE

2.1 Identité du stock

Les stocks de sardine retenus 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 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 de la sardine en 2014 a connu une augmentation de 30% pourcent par rapport à l'année 2013 passant d'environ 714 000 tonnes à plus de 929 000 tonnes (Figure 2.2.1a). Plus de 93 pourcent des captures sont enregistrés au niveau de la zone marocaine et près de 7 pourcent au niveau de la zone mauritanienne. La capture déclarée au niveau de la zone sénégalaise est infime.

Au niveau de la zone marocaine, la production en sardine est passée de près de 691 000 tonnes en 2013 à près de 869 000 tonnes en 2014, soit une augmentation de 26 pourcent. 63 pourcent de la capture totale de la sardine au Maroc est enregistrée dans la zone B, 33 pourcent dans la zone C, 3 pourcent dans la zone A et 1 pourcent dans la zone Nord.

La capture réalisée au niveau de la zone centrale (A+B) est passée d'une capture de près de 354 000 tonnes en 2013 à une capture de près de 574 000 tonnes en 2014 et la capture au niveau de la zone C est passée de près de 325 000 tonnes à une capture de près de 283 000 tonnes.

96% de la capture de la sardine déclarée réalisée au niveau de la zone marocaine est réalisée par la flotte marocaine, 2% par la flotte russe et 1% par la flotte européenne.

Au niveau de la zone mauritanienne, la capture totale de sardine a connu une augmentation de 164 pourcent en 2014 par rapport à 2013 passant d'une capture de l'ordre de 23 000 tonnes à une capture près de 61 000 tonnes en 2014. 75 pourcent de la capture est réalisée par les bateaux de l'UE et 25 pourcent par les bateaux russes et autres. La capture de la sardine réalisée par la flottille artisanale est très infime (5 tonnes).

Au Sénégal, la capture de sardine déclarée débarquée par la flottille artisanale est minime (173 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.

Au niveau de la zone marocaine, 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 augmentation de 19 pourcent dans la zone A, passant de près de 6 600 sorties en 2013 à près de 8000 sorties. Au niveau de la zone B, l'effort a connu aussi une augmentation de l'ordre de 62 pourcent des sorties avec apport pour passer de près de 14 500 sorties en 2013 à plus de 23 600 sorties en 2014.

Dans la zone C au nord de Cap Bojador, la sardine est exploitée par une flottille nationale marocaine composée de senneurs côtiers traditionnels et de chalutiers pélagiques équipés de moyens de conservation (refrigerated sea water, type RSW) et par une flottille étrangère composée de chalutiers pélagiques congélateurs opérant dans le cadre de l'accord de pêche Maroc-Russie et Maroc-UE. L'effort de pêche réalisé par les senneurs côtiers marocains a connu en 2014 une réduction de l'ordre de 15 pourcent par rapport à 2013 passant d'environ 7 600 sorties en 2013 à près de 6500 sorties en 2014. L'effort reporté pour les navires RSW montre aussi une légère diminution d'environ de 5 pourcent par rapport à l'année 2013 passant de près de 2300 sorties en 2013 à moins de 2200 sorties en 2014. Concernant l'effort de pêche réalisé par les chalutiers pélagiques congélateurs russes, il

a connu une diminution de 47% en 2014 par rapport à 2013 passant de 1764 jours de pêche à 932 jours de pêche.

Au niveau de la zone mauritanienne, l'effort a augmenté en 2014 pour les bateaux UE et les bateaux russes. L'année 2013 a été marquée par la reprise partiel 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 et continuer à opérer en 2014..

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

2.3 Indices d'abondance

2.3.1 Capture par unité d'effort

Les CPUE au niveau de la zone A+B montre des fluctuations d'une année à l'autre. Durant les années 2000, les CPUE ont fluctué autour d'une moyenne de 20 tonnes par sortie avec une tendance à la baisse entre 2003 et 2007 suivie d'une augmentation pour afficher un 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 durant les cinq dernières années de l'ordre de 17 tonnes par sortie (Figure 2.3.1a). Les CPUE de la sardine au niveau de la zone C au nord de cap blanc relative à la flottille russe ont connu une augmentation pour passer de 2 tonnes par jour de pêche en 2013 à 22 tonnes par jour de pêche en 2014 Cette augmentation est liée au changement de la composition de la capture par espèce alloué à la flottille russes dans le cadre de l'accord de pêche.

Les CPUE en sardine de la flottille européenne dans la zone mauritanienne ne sont pas actualisées pour l'année 2014.

2.3.2 Campagnes acoustiques

Campagnes régionales coordonnées

En 2014, 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 2014, le N/R AL-AMIR MOULAY ABDALLAH a réalisé cinq campagnes de prospection acoustiques pour le suivi et l'évaluation des stocks des petits pélagiques en Atlantique deux au niveau de la zone nord, deux au niveau de la zone centre (Cap cantin-Cap Bojador) et une au niveau de la zone sud (Cap Bojador-Cap Blanc). Les indices d'abondance et de biomasse de ces campagnes pour l'année 2014 ne sont pas disponibles pour le Groupe de travail. Une sixième campagne a été coordonnée avec les russes.

Les indices d'abondance et de biomasse, pour la saison d'automne, de la sardine pour l'année 2013 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 2012 et 2013 par le N/R Al Amir Moulay Abdallah

Région	2012		2013	
	Cap.Cantin - Cap.Bojador	Cap.Bojador- .Cap.Blanc	Cap.Cantin Cap.Bojador	Cap.Bojador- .Cap.Blanc
Biomasse (milles tonnes)	463	1609	861	2942
Abondance (millions d'individus)	12927	25203	25131	41558

Pour la zone (Cap Cantin-Cap Bojador), la biomasse de la sardine a connu une augmentation en 2013 par rapport à 2012 passant de 463 000 tonnes en 2012 à 861 000 tonnes en 2013. La biomasse de sardine entre Cap

Bojador et Cap Blanc, a connu aussi une augmentation passant de 1 609 000 tonnes en 2012 à 2 942 000 tonnes en 2013.

N/R AL-AWAM

Le navire de recherche mauritanien AL AWAM n'a pas effectué de campagnes acoustiques en 2013. Toutefois en 2014, une campagne acoustique a été réalisée en novembre-décembre, durant laquelle la sardine n'a pas été détectée.

N/R ITAF DEME

Le navire de recherche sénégalais N/R ITAF DEME n'a pas effectué de campagnes acoustiques en 2013 et 2014

Campagnes internationales

N/R ATLANTIDA

Une campagne acoustique en 2014.

Les campagnes de recrutement des petits pélagiques effectuées depuis 2003 par le N/R ATLANTIDA russe n'a pas été poursuivie en 2014.

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 2014. L'échantillonnage a été réalisé sur les débarquements 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 niveau de la zone C, l'échantillonnage a concerné aussi bien la flotte marocaine que la flotte russe. Toutefois, on ne dispose pas d'informations sur l'échantillonnage à bord des bateaux européens excepte un échantillon réalisé sur la capture espagnole

Au sud de Cape blanc, l'échantillonnage a été réalisé en 2014 à bord des bateaux européens par les observateurs scientifiques de l'Institut Mauritanien de Recherches Océanographiques et des Pêches (IMROP) (Tableau 2.4.1).

L'échantillonnage a été réalisé aussi à bord des bateaux russes, en 2014 avec une intensité plus au moins importante, Tableau 2.4.1).

Au Sénégal, l'échantillonnage n'a pas été réalisé en 2013 car la capture est très minime.

La lecture de l'âge sur les otolithes de la sardine a été effectuée par les scientifiques de l'INRH au niveau de la zone A et par les scientifiques russes au niveau de la zone C (Tableau 2.4.1). Au niveau de la zone C, les scientifiques de l'INRH ont procédé au prélèvement d'otolithes et la lecture a été amorcée.

2.5 Données biologiques

Débarquements

Les structures en tailles en 2014 de la sardine prélevées au débarquement des bateaux marocains opérant dans la zone marocaine au nord du Cap Bojador (A+B) montrent la présence de trois modes principaux de 15,5 cm et de 18,5 cm et un mode secondaire de 22,5 cm (Figure 2.5.1a).

Dans la zone au sud du Cap Bojador, la structure en taille de la sardine débarquée en 2014 est caractérisée par un mode dominant de 23 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 et russes pour la zone sud du cap blanc (Figure 2.5.1b).

La clé taille-âge de la sardine pour la zone A+B a été établie par les scientifiques de l'INRH pour l'année 2014 sur la base (Tableau 2.5.1a). Pour la zone C, les clés taille-âge des échantillons russes au niveau de la zone nord cap blanc et sud cap Blanc ont été utilisées (Tableau 2.5.1b).

Les compositions en âge et les poids moyens par âge ont été actualisés pour 2014 pour les zones A+B et C (Tableaux 2.5.2a, b). Les tailles moyennes par âge montrent des taux d'accroissement différents d'un âge à l'autre (Tableau 2.5.2e).

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 2014, 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 2007-2014 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 2014 ne sont pas disponibles pour le groupe. Toutefois, les structures de taille issues des campagnes de prospection réalisées par le N/R Al Amir Moulay Abdellah en 2013 pour la zone Cap cantin-Cap Bojador et la zone Cap Bojador-Cap blanc, non disponible au groupe de travail en 2013, ont été établies et communiquées (Figure 2.5.2a). La sardine entre Cap cantin et Cap Bojador a été caractérisée par une structure bimodale avec un mode à 14 cm et 19 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 14 cm et à 23 cm, et deux modes secondaires à 10 cm et à 19 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 l'INRH pour la zone A+B et par AtlantNIRO pour la zone C. 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).

Méthodes

Le modèle de production dynamique de Schaefer, développé sur une feuille de calcul Excel (Annexe II), a été utilisé pour l'évaluation des niveaux d'exploitation des stocks de sardine A+B (Cap Cantin-Cap Bojador) et du stock de sardine C (Cap Bojador - 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 la Méthode de courbes de capture et par l'Aspic (A Stock–Production Model Incorporating Covariates) ont été effectués pour le stock A + B et C. Le modèle SCAA a été exploré pour le stock C.

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 2013. 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 depuis 2010. Toutefois, les indices d'abondances de la sardine issus des campagnes réalisées par le navire marocain Al Amir Moulay Abdellah en décembre 2013 sont utilisés pour actualiser la série à l'échéance 2013.

En ce qui concerne les indices d'abondance issus des campagnes de prospections réalisées par le navire Al Amir Moulay Abdellah en 2014, ils ne sont pas disponibles pour le groupe.

Pour l'application la méthode de courbe de capture Powell Wetherall, le Groupe a utilisé les séries de fréquences de taille 2007-2014 en considérant une mortalité naturelle de 0.35/an et un coefficient de croissance Von Bertalanffy de 0.5/an pour le stock A+B.

Pour la zone C, les séries de fréquences utilisées sont relatives à la même période 2007-2014 avec une mortalité naturelle de 0.35/an et un coefficient de croissance Von Bertalanffy de 0.59/an.

Pour l'application de l'Aspic, les données utilisées sont relatives aux captures totales de la série 1995-2013 pour le stock A+B et la série 1999-2013 pour le stock C. l'ajustement du modèle pour le stock C est réalisée par les indices de biomasses alors que pour le stock A+B, les CPUE issues des débarquements des senneurs côtiers ainsi que les indices de biomasses ont été utilisés.

Pour l'application de SCAA à la zone C, Les données utilisées sont relatives aux captures totales, capture par âge, les poids moyens par âge, la série de biomasse Nansen, les campagnes de recrutement RV Atlantida et les CPUE de l'Ukraine, de la Russie, de l'UE et de la Mauritanie.

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	2,61	0,93
Capacité de charge K (tonnes)	904 796	3333333

Résultats

Stock A+B

L'ajustement du modèle de production dynamique a été satisfaisant pour le stock A+B (Figures 2.6.3a). Les résultats indiquent que la biomasse du stock courant est supérieure au niveau de la biomasse cible $B_{0.1}$ et que la mortalité par pêche courante est inférieure à $F_{0.1}$ (Tableau 2.6.1c).

Les résultats de la méthode de courbe de capture Powell Wetherall ont permis d'obtenir un taux d'exploitation $F/Z = 0.47$ indiquant un état de non pleine exploitation. Par ailleurs, l'évolution du Z/K (qui pourrait indiquer

une évolution de Z si on considère que K ne change pas beaucoup d'une année à une autre) indique une décroissance de la mortalité par pêche entre 2011 et 2014.

Ce résultat est en concordance avec les résultats du modèle Biodyn qui a attesté d'un bon état du stock à l'échéance 2013.

Les points de référence issues de l'application du modèle Aspic, représentées dans le tableau ci-après, montrent que le niveau actuel de biomasse est supérieur à celui de la biomasse cible B0.1 et que la mortalité par pêche actuelle est inférieure à celui de la mortalité F0.1 (Tableau 2.6.1b). Ces résultats convergent avec ceux obtenus par le Biodyn.

Tableau 2.6.1b : Résultats de l'ajustement du modèle Aspic pour le stock A+B de *Sardina pilchardus*.

Stock/indice d'abondance	B_{cur}/B_{MSY}	$B_{cur}/B_{0.1}$	F_{cur}/F_{msy}	$F_{cur}/F_{0.1}$
Sardine, zone A+B/ Nansen (1995-2013)	157%	143%	33%	37%

Stock C

Les résultats du modèle de production montrent que la biomasse du stock dépasse la biomasse cible B_{0.1} et que l'effort de pêche est inférieur à l'effort soutenable par le stock (Tableau 2.6.1c).

Tableau 2.6.1c: 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}	$B_{cur}/B_{0.1}$	$F_{cur}/F_{S_{cur}}$	F_{cur}/F_{MSY}	$F_{cur}/F_{0.1}$
Sardine, zone A+B/ Nansen (1995-2013)	134%	122%	66%	44%	48%
Sardine, zone C/ Nansen (1995-2013)	155%	141%	65%	29%	32%

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

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

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

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 obtenus pour le stock C par la méthode de courbe de capture n'étaient pas concluants et n'ont pas été retenues par le groupe.

En ce qui concerne le modèle Aspic, les points de référence obtenus, représentées dans le tableau ci-après, montrent que le niveau actuel de biomasse est supérieur à celui de la biomasse cible B0.1 et que la mortalité par pêche actuelle est inférieure à celui de la mortalité F0.1 (Tableau 2.6.2). Ces résultats sont très optimistes par rapport à ceux obtenus par le Biodyn.

Tableau 2.6.2 : Résultats de l'ajustement du modèle Aspic pour le stock C de *Sardina pilchardus*.

Stock/indice d'abondance	B_{cur}/B_{MSY}	$B_{cur}/B_{0.1}$	F_{cur}/F_{MSY}	$F_{cur}/F_{0.1}$
Sardine, zone C/ Nansen (1999-2013)	285%	259%	33%	37%

Les résultats du modèle type SCAA (Statistical Catch at Age Analysis) montrent que le stock a diminué dans les années 1990 puis a augmenté de 2000 à 2002 pour diminuer à nouveau durant la période 2004-2008. Durant les quatre dernières années une amélioration de la biomasse a été notée. Toutes les estimations de biomasse depuis 1999, étaient significativement supérieures à B0.1. Concernant, les estimations de la mortalité par pêche, ils ont fluctué au fil du temps en dessous de F0.1 pour toute la série de temps avec des valeurs beaucoup plus

inférieures. L'estimation de l'effort de la pêche pour 2014 indique que la mortalité par pêche est de 12% de $F_{0.1}$ et les estimations du recrutement étaient relativement élevées au cours des dernières années.

Une analyse de sensibilité incluant toutes les séries des CPUE (Ukraine, Russie, UE et Mauritanie) ainsi que les données des campagnes acoustiques a confirmé que le modèle ne s'ajuste pas bien à ces indices. Les résultats montrent que les estimations de biomasse pour la période 1990-2002 sont similaires dans les deux analyses (avec et sans CPUE). Cependant, l'analyse en intégrant les CPUE suggère une augmentation progressive du stock depuis 2002, avec des estimations plus optimistes pour le statut actuel stock.

Discussion

Le niveau de la biomasse à l'échéance 2013 qui est supérieur à celui de la biomasse cible $B_{0.1}$ atteste d'une amélioration, du stock de sardine central et par là le groupe considère le stock de sardine central en état de non pleine exploitation. Cette situation est confirmée par les résultats du modèle Aspic. Toutefois, l'instabilité de la ressource vis-à-vis des changements hydroclimatiques stipule l'adoption d'une approche de précaution et exige une limitation de la capture de sardine au niveau de cette zone. (Figure 2.6.1).

Il est à rappeler que les indices de biomasses utilisés pour l'ajustement du modèle connaissent, en effet, beaucoup de fluctuations durant la série considérée. En 2006, la biomasse estimée pour le stock central a connu une diminution importante suivie par une augmentation considérable en 2007 et en 2010, le stock a chuté de nouveau pour afficher la biomasse la plus faible de toute la série. A partir de 2011, le stock a connu un redressement de sa biomasse. Ces grandes variations de l'abondance observées ne pourraient pas être expliquées uniquement par l'exploitation mais elles seraient aussi liées aux variations hydroclimatiques. .

Il est à noter que des mesures de gestion mis en place en particulier la fermeture de zones sensibles sont à même de contribuer à l'amélioration de l'état de ce stock.

Concernant le stock C, le niveau de biomasses à l'échéance 2013 qui dépasse celui de la biomasse $B_{0.1}$ et le niveau de la mortalité par pêche en deçà de $F_{0.1}$ témoigne d'un état de non pleine exploitation. Toutefois, il est recommandé d'assurer le suivi de l'état de ce stock pour détecter les fluctuations d'abondance et cerner 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.

Les indices de biomasses pour ce stock ont connu aussi des fluctuations de biomasses depuis 1995 à l'instar du stock central. Après la diminution très marquée qu'a connue la biomasse en 1997, le stock a montré un redressement progressif et presque continu jusqu'à 2005, pour afficher la biomasse la plus importante de toute la série. A partir de 2006, la biomasse a connu de nouveau une tendance à la diminution jusqu'à 2012. En 2013, on a assisté, par contre à une augmentation de la biomasse de la sardine, mais qui demeure en deçà du niveau moyen de biomasse enregistrée sur toute la série. (Tableau 2.6.1).

Ces variations de biomasses ne sont pas dues à la pêche mais probablement liée aux changements environnementaux. Une analyse de l'évolution des températures moyennes superficielles de l'eau de mer mesurée par satellite au niveau du Cap Blanc, a montré que depuis 2005, on assiste à une élévation de la température jusqu'à 2010.

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

Les résultats des projections ne sont pas concluants pour la zone A+B.

Stock C

Le maintien de l'effort au même niveau actuel (statu quo), 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 de 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

Les résultats du modèle de production Biodyn montrent que le stock de sardine central est en état de non pleine exploitation. Toutefois, l'instabilité de la ressource vis-à-vis des changements hydroclimatiques stipule l'adoption d'une approche de précaution. Le groupe recommande que la capture de sardine ne dépasse pas le niveau de capture réalisée en 2014, soit une capture de l'ordre de 550 000 tonnes.

Stock C

Le stock, considéré en état de non pleine exploitation, est influencé par les facteurs environnementaux et les changements indépendants de la pêche. Vu les fluctuations de biomasses, la capture totale à prélever au niveau de la zone C doit s'ajuster en fonction des changements naturels qui influencent ce stock.

La structure et l'abondance de ce stock doivent être suivis par des méthodes indépendantes de la pêche dans l'ensemble de son aire de distribution.

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 de prospection régionales coordonnées dans la sous-région. La couverture a concerné en 2014, par le N/R marocain Al Amir Moulay Abdellah au nord de Cap blanc et par le N/R Al AWAM mauritanienne au sud de Cap blanc séparément..
- Un effort a été fourni dans la lecture de l'âge au niveau du Maroc, la lecture d'âge a été réalisée au niveau de certaines zones en particulier la zone centre (A+B). Les scientifiques russes continuent à fournir les données sur l'âge de la pêcherie russe de part et d'autre de Cap Blanc. L'échange des otolithes entre les pays de la région n'a pas été réalisé en 2014.
- L'analyse des fréquences de tailles est poursuivie pour des fins 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. Toutefois, cet aspect nécessite au préalable une revue des données de l'effort (correction, séries manquantes...),

Il est à noter qu'en 2015, 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 2014 et qui n'ont pas été réalisées durant l'intersession, devraient être reconduites :

- Relancer les campagnes de prospection régionales coordonnées entre les navires de recherche nationaux de la région pour l'estimation de l'abondance des stocks pour toute la région. La couverture acoustique doit concerner toute la sous-région.
- Renforcer 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.
- Reconstitution des séries d'effort par pays et 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 et par des chalutiers RSW. En plus ils sont exploités par des chalutiers industriels de la Fédération de Russie et de l'Union européenne.

En Mauritanie les sardinelles sont exploitées par trois types de pêche: les chalutiers pélagiques industriels, la pêche artisanale, et les petits senneurs côtiers. Quelques chalutiers pélagiques proviennent de l'Union Européenne et de la Russie, mais la plupart travaillent sous un pavillon de complaisance (Belize, Saint Vincent, Saint Kits etc.). Avant l'année 2012, les chalutiers du type "hollandais" (en provenance des Pays-Bas, et de l'Allemagne) ciblaient les sardinelles, tandis que la flottille du type "russe" (tous d'origine est-européenne) ciblaient les chinchards. Après l'entrée en vigueur du nouveau protocole EU-Mauritanie en 2012, la zone côtière interdite pour les chalutiers hauturière a été étendue de 13 jusqu'à 20 milles nautiques, et les chalutiers du type hollandais sont partis.

La flottille artisanale est composée de pirogues en bois. La plupart est d'origine sénégalaise. Le composant principal est basé à Nouadhibou où ils travaillent pour les usines de farine. Un autre composant est basé à Nouakchott où ils approvisionnent le marché de consommation humaine, et aussi les usines de farine. Finalement il y a une flottille sénégalaise basée à Saint Louis qui travaille dans le cadre d'un accord de pêche entre la Mauritanie et le Sénégal.

La pêche des petits senneurs côtiers est un développement récent. Ces bateaux pêchent pour les usines de transformation à Nouadhibou. Ce n'est qu'à partir de 2013 que ce segment a commencé à se développer.

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 encerclants.

Captures totales

Les captures totales par flottille et par pays de *Sardinella aurita* et de *Sardinella maderensis* sont présentées dans le Tableau 3.2.1a et le Tableau 3.2.1b respectivement. 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 diminué sa prise de *S. aurita* passant de 80 315 tonnes en 2013 à 44 012 tonnes en 2014.

En Mauritanie, les prises de *S. aurita* par la flottille industrielle (UE et non-EU) ont passé de 45 000 tonnes en 2013 à 154 000 tonnes en 2014, soit une augmentation de plus de 300. Cette augmentation était surprenant, étant donné l'absence des bateaux du type hollandais pendant la saison des sardinelles (mai - septembre). Apparemment les chalutiers du type russe ont aussi ciblé les sardinelles, malgré l'extension de la limite côtière qui a empêché la pêche aux sardinelles aux bateaux du type hollandais.

Les captures de *S. aurita* par la pêche artisanale et côtière ont diminuées de 173 000 tonnes en 2013 à 151 000 tonnes en 2014, malgré une augmentation de l'effort par 6%.

Les prises de *S. maderensis* au niveau de la pêche artisanale ont passé de 66 000 tonnes en 2013 à 46 000 tonnes en 2014. Les captures de cette espèce en 2014 au niveau de la pêche industrielle ont augmentées de 4 000 tonnes en 2014 à 9 000 tonnes en 2014.

Au Sénégal, les captures totales de la pêche artisanale de 2014 ont montré une hausse de 255 000 tonnes en 2013 à 367 000 tonnes en 2014 (44 %). Les *S. aurita* et *S. maderensis* ont constitué respectivement 52% et 30% des captures de pêche artisanale. Les captures de *S. aurita* ont enregistré une hausse de 73%. Elles sont passées de 134 000 tonnes en 2013 à 233 000 tonnes en 2014. L'explication de cette augmentation des captures de *S. aurita* au Sénégal se trouve dans le paragraphe ci-dessous relatif au développement récent de cette pêcherie. Les captures de *S. maderensis* ont aussi enregistré une hausse de 11 % en passant de 120 000 tonnes en 2013 à 134 000 tonnes en 2014.

Les captures de sardinelles de la pêche industrielle de 2014 sont estimées 60 tonnes. Elles sont essentiellement constituées de *S. aurita* (6 600 tonnes) et de *S. maderensis* (300 tonnes).

Pour le Gambie en 2014, une capture de 7 000 tonnes était rapporté pour *S. aurita* et 6 000 tonnes pour *S. maderensis*.

Effort de pêche

Les données d'effort de pêche relatifs à chaque pays et à chaque flottille sont présentées dans le tableau 3.2.2 et sur les figures 3.2.2.a, b, et c.

Au Maroc, cette espèce ne fait pas l'objet d'une pêcherie spécifique. L'effort de pêche global par les senneurs côtiers et les chalutiers RSW a diminué par 13% par rapport à l'année avant. On n'a pas connu des modifications significatives entre 2013 et 2014 avec pour les senneurs une légère diminution de 7663 à 6519 jours de pêche et pour les chalutiers RWS de 2301 à 2186. L'effort de la flottille russe opérant dans la zone Marocaine a diminué par 47% par rapport à 2013.

En Mauritanie, l'effort de la flottille industrielle a augmenté fortement de 5255 jours de pêche en 2013 à 10333 en 2014 soit une augmentation de 97%. Cette augmentation était liée surtout au retour des bateaux non-EU dans la zone mauritanienne. La composante EU consistait plutôt des bateaux de Lituanie, Lettonie et Pologne. Les bateaux hollandais travaillaient uniquement dans les premiers 4 mois de l'année 2014 et ciblaient principalement la sardine.

L'effort de la pêche artisanale et côtière (pirogues et petits senneurs) a augmenté par 29% par rapport à 2013. Cette augmentation était liée à l'expansion de l'industrie de farine à Nouadhibou et Nouakchott.

Au Sénégal, l'effort de la pêcherie artisanale ciblant *Sardinella.spp* en 2014 a connu une hausse de 15% par rapport à 2013. Pour la pêche industrielle, trois sardiniers ont été en activité sur une période de 2 mois. L'effort de pêche est resté au même niveau que 2013 (45 jours de mer).

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). Cette série, cependant, ne prend pas en compte l'augmentation de la taille moyenne des pirogues

Développements récents

Maroc

Dans la zone C au nord de Cap Blanc, il n'y avait pas de grands changements dans la flottille marocaine par rapport à l'année 2013. La flottille russe a diminué son effort, tandis que les chalutiers Européens sont revenus après 2 ans d'absence. Ils ont rapporté une capture de 3 728 tonnes de sardinelles en 2014, mais l'information sur leur effort n'est pas disponible pour le groupe.

Mauritanie

En 2013 la flottille industrielle n'a pas travaillé dans la zone mauritanienne que dans la deuxième partie de l'année, l'absence pendant la première partie de l'année était due à la redevance élevée demandé par les autorités mauritaniennes. Après une modification des tarifs en juillet 2013, les bateaux russes et autres non-EU revenaient en Mauritanie.

En 2014, les bateaux non européens étaient présents pendant toute l'année. Parce qu'en 2013 ils avaient été absents pendant la moitié de l'année, leur effort en 2014 avait doublé par rapport à 2013. La flottille européenne travaillant sous l'accord de pêche avec l'UE était composé principalement des unités provenant de l'Europe de l'Est (Lituanie, Lettonie et Pologne). Les bateaux hollandais étaient présents seulement pendant les premiers 4 mois de l'année 2014. Ils pêchaient principalement la sardine dans la zone nord. Après le retour des sardines vers le Maroc, les bateaux hollandais quittaient les eaux mauritaniennes. La pêche aux sardinelles n'était pas rentable pour eux avec la nouvelle limite.

L'industrie de farine a continué son expansion en 2014. Le nombre de sociétés de farine en activité a passé de 18 usines en 2012 à 22 en 2013. Plusieurs autres usines étaient encore sous construction à la fin de 2014. Les espèces débarquées aux usines étaient *S. aurita*, *S. maderensis* et l'ethmalose. Le pourcentage de *S. aurita* dans les captures débarqués aux usines de farine a augmenté de 30% en 2012 à 45% en 2013, et à 62% en 2014.

L'effectif des pirogues de senne tournante travaillant pour les usines de farine est passé de 63 en 2012 à 103 en 2013, et à 136 en 2014. Comme en 2013 quelques senneurs côtiers ont aussi travaillé pour les usines de farine.

Sénégal

La production à Saint-Louis et surtout le long de la Petite Côte (Mbour et Joal) reste toujours stimulé par l'existence du marché sous régional et l'implantation des usines de production de farine de poisson. En 2014, on a noté une forte concentration de pirogues utilisant des filets maillants encerclants entre juin et décembre. Ces pirogues proviennent des autres zones de pêches du Sénégal.

La production de sardine ronde à la Petite Côte a connu une très forte hausse (121 % à Joal et 50 % à Mbour). Le mareyage régional concerne des expéditions de sardinelles vers le Mali à partir de Saint-Louis et vers la Guinée et le Burkina à partir de Mbour principalement et de Joal.

Les comités de cogestion locale existent toujours sur certains sites de débarquement tels que Kayar et le long de la Petite Côte (Ngarparou 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 2014, la Mauritanie a octroyé 300 licences aux pêcheurs artisanaux sénégalais pour une durée de 3 mois renouvelable au cours de l'année. Les mêmes mesures de régulation ont été en vigueur en 2013. Parmi cette flottille, une quinzaine de sennes tournantes doit séjourner à tour de rôle pendant 15 jours à Nouakchott jusqu'à la fin du contrat et le produit capturé doit être vendu sur place.

La flottille industrielle est composée de petits senneurs locaux de faible tonnage. En 2014, trois unités ont été en activité en Casamance sur une période de deux mois.

Gambia

Pas d'information sur les nouveaux développements dans la pêche.

3.3 Indices d'abondance

3.3.1 Capture par unité d'effort

Pêche industrielle

La série de PUE pour les chalutiers de type hollandais, qui a servi comme indice de biomasse dans le passé, n'a pas été continué après 2011 en raison des fortes changements dans la pêche. Après l'extension de la limite à 20 milles nautique en 2012, la pêche des sardinelles n'était plus rentable pour les bateaux hollandais dans la plus grande partie de la zone mauritanienne. Ainsi la PUE des années 2012 et après n'est plus comparable avec celle des années avant. Alors il ne reste que la série de PUE pour les bateaux du type russe. Bien que cette pêche cible principalement les chinchards, ils prennent aussi des sardinelles comme captures accessoire. Cependant, la PUE de cette pêche pour les sardinelles sera probablement aussi été influencé par le nouveau zonage. La distribution des sardinelles est assez côtière, surtout dans le deuxième semestre de l'année, donc une extension de la limite de 13 à 20 milles nautiques va biaiser les valeurs pour les années à partir de 2012.

Pêche artisanale

La nouvelle série pour la PUE de la pêche artisanale en Mauritanie (Figure 3.3.1c) montre une diminution de 2013 à 2014 pour les deux espèces de sardinelle.

Au Sénégal, la PUE de la pêche artisanale pour *S. aurita* a augmenté de 2013 à 2014. Cela était lié aux fortes captures de petites sardinelles dans la région sud (Petite Côte), reflétant probablement un fort recrutement.

La CPUE pour *S. maderensis* au Sénégal a resté stable. (Figure 3.3.1b).

3.3.2 Campagnes acoustiques

Campagnes nationales

Durant l'année 2014, 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 nord (Cap Spartel-Cap Cantin), la zone centre (Cap Cantin-Cap Bojador) et une campagne en automne dans la zone sud (Cap Bojador-Cap Blanc), en plus de ses deux couvertures de la façade marocaine en méditerrané. La couverture estivale de la zone sud a été coordonnée avec le navire russe Atlantida qui s'est occupé de la prospection de cette zone. Les résultats de ces campagnes n'étant pas disponibles pour le Groupe de travail, les indices de biomasse acoustiques ont été actualisés à l'échéance de l'année 2013. Notons que le Maroc a étendu son réseau acoustique jusqu'à 500 m de profondeur pour mieux évaluer le stock du maquereau.

En Mauritanie, le navire Al Awam a conduit une campagne d'évaluation acoustique en automne 2014.

Au Sénégal et en Gambie, aucune campagne acoustique n'a eu lieu en 2014.

N/R ATLANTIDA

En 2014, le navire russe ATLANTIDA a réalisé une campagne d'évaluation acoustique dans la zone Cap Boujdor- Cap Blanc. Notons que cette campagne a été coordonnée par le navire marocain Al Amir qui a couvert la partie Cap Cantin-Cap Boujdor et les deux navires ont réalisé une intercalibration sur quatre radiales au niveau de la Baie d'Agadir.

Le navire ATLANTIDA n'a pas réalisé de campagnes en 2014 dans les eaux du Sénégal et la Gambie.

En 2014, aucune campagne d'évaluation du recrutement n'a été réalisée dans la sous-région.

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 2014.

Dans la zone marocaine A+B et la zone C au nord du Cap Blanc, l'échantillonnage effectué par le Maroc dans les débarquements de la flottille marocaine reste toujours faible. Bien que le nombre d'échantillons aient augmenté d'un échantillon en 2013 à cinq en 2014, le nombre de poissons mesurés avait diminué de 116 individus à 89. Pour une capture totale de 44 000 tonnes, ce niveau d'échantillonnage est insuffisant.

Les Russes qui pêchaient 4 000 t dans cette zone, prélevaient 16 échantillons. Ces échantillons sont représentatifs seulement pour les captures russes. Ils ne peuvent pas être utilisés pour estimer la composition de taille de captures marocaines à cause de la différence de stratégie des deux pêcheries.

En Mauritanie, l'échantillonnage des chalutiers pélagiques a été assuré par les observateurs de l'IMROP. Le niveau d'échantillonnage était faible, avec 0.5 échantillon/ 1000 tonnes pour la flottille hollandaise, et 0.4 pour les autres flottilles. Les captures russes ont été prélevées par des observateurs russes. Ici le taux d'échantillonnage était suffisant avec 4.8 échantillons par 1000 tonnes.

L'IMROP a continué son programme d'échantillonnage des débarquements artisanaux aux usines de farine. Un nombre de 109 échantillons de *S. aurita* a été prélevé d'une capture de 151 000 tonnes, ce qui donne un taux d'échantillonnage de 0.7.

En 2014 un seul transbordement d'un chalutier hollandais a été faite à Las Palmas. Ce transbordement a été prélevé par l'IEO.

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/1000t, ce qui est une couverture assez intensive. Pourtant on constate un déséquilibre entre les sites de débarquement au nord de Dakar et au sud de Dakar. Tandis que la région nord était bien couverte, le taux de prélèvement au sud était faible, avec peu des échantillons provenant de M'Bour, et aucune échantillon de Joal, le deuxième site de débarquement au Sénégal.

3.5 Données biologiques

Fréquence de taille des captures commerciales (S. aurita)

Dans la zone C nord de Cap Blanc, les captures russes en 2014 montraient une distribution de taille autour de 28 cm, qui est pareil à la taille moyenne en 2013. Pour les captures marocaines (44 000t) le taux d'échantillonnage était insuffisant pour tirer des conclusions sur la taille de ces poissons.

En Mauritanie, les captures artisanales montraient une pique à 30 cm. Les captures des chalutiers industrielles, prélevé par les observateurs russes, montraient une mode à 32 cm.

Le Sénégal a fourni des fréquences de taille par site de débarquement. Ils montrent des différences assez importantes entre les captures au nord (Cap Vert, Grande Côte) et au sud (Petite Côte, Casamance), avec les poissons au nord ayant des tailles supérieurs à celles au sud. Malheureusement pour la région sud, pas d'échantillons étaient disponibles au Groupe pour le premier semestre de l'année 2014.

3.6 Évaluation

Qualité des données

La qualité des données sur les fréquences de taille pour l'ensemble des captures de *S. aurita* dans la sous-région a été améliorée par rapport aux années antérieures, grâce à l'intensification de l'échantillonnage au Sénégal. Ils restent néanmoins des lacunes dans l'échantillonnage, surtout pour la Petite Côte du Sénégal où des captures importantes n'étaient pas prélevées pendant le premier semestre de 2014. Pourtant le Groupe a considéré que les données étaient adéquates pour faire une analyse par LCA et par courbe de capture.

Les séries de PUE n'ont pas été utilisées dans l'analyse. Pour la flotte industrielle en Mauritanie, le changement de zonage depuis 2012 a introduit un biais dans le PUE parce que la sardinelle actuellement est moins accessible aux chalutiers qu'avant.

La série des indices acoustiques pour l'ensemble de la sous-région a été interrompue depuis 2009, donc cette série ne pouvait pas être utilisée dans l'évaluation.

Méthode

En l'absence de séries d'abondance fiables (acoustique, PUE) le groupe ne pouvait pas appliquer le modèle Biodyn. Alors il a appliqué la méthode d'analyse des cohortes basée sur les fréquences de taille (LCA) pour *S. aurita* (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).

En plus, le Groupe a utilisé la méthode de la courbe de captures. Il s'agit d'une méthode alternative, basée sur la taille moyenne de la population pleinement recrutée (Beverton and Holt 1956). La mortalité totale a été estimée par la formule:

$$\hat{Z} = \frac{k(L_{\infty} - \bar{L})}{(\bar{L} - L_c)}$$

...dont Z représente la mortalité totale, L_c la première taille pleinement recrutée, et \bar{L} la taille moyenne de tous les poissons dans l'échantillon égale ou supérieure à L_c . La méthode peut être appliquée dans des situations où on dispose seulement de la taille moyenne de la population exploitée, mais pas d'une fréquence de taille détaillée. Il est basé sur l'hypothèse de 'knife-edged' selectivité (plein recrutement à partir de L_c).

Données d'entrée modèle LCA

Pour le modèle LCA, le groupe a utilisé les données de fréquences de tailles issues d'échantillonnage des captures et des débarquements de 2012 - 2014 réalisées dans les zones Nord, A et B du Maroc, en Mauritanie et au Sénégal. Pour chacune des 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 annuelles 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 mortalité utilisés sont présentés dans le Tableau 3.6.1.

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

Paramètres de croissance			Rapport longueur-poids		M (an ⁻¹)
L_{∞} (cm)	K (an ⁻¹)	t_0 (an)	a	b	0,45
42	0,32	0	0,0061	0.32901	

Résultats

LCA et rendement par recrue

Le groupe a jugé acceptable les résultats de sortie des modèles. (Figures 3.6.1 et 3.6.2). Les résultats de la LCA montrent une phase d'exploitation des poissons plus jeunes (21-25 cm) et une autre axée sur les adultes (29 -35 cm). La mortalité de pêche moyenne pour les classes de tailles considérées pleinement recrutés (24-36 cm) est estimée à 0.94.

Le diagnostic du modèle de rendement par recrue indique que la mortalité par pêche courante (F_{cur}) est au-dessus de celle correspondant à $F_{0.1}$. Les résultats montrent que le stock de *S. aurita* de la sous-région est surexploité.

Courbe de capture

En considérant la bi-modalité de la fréquence de taille, deux estimations de mortalité ont été calculées. Pour le composant pleinement recruté (≥ 27 cm), on a trouvé une mortalité totale $Z = 1.15$ et un mortalité de pêche $F = 0.70$ (basé sur $M = 0.45$). Cette mortalité de pêche est supérieure à $F_{0.1}$.

Les sardinelles de petites tailles ont été considérées comme recruté partialement parce qu'ils ne sont pas disponibles à la pêcherie pendant toute l'année. La mortalité totale estimée pour les individus ≥ 19 cm était 0.58 correspondant à une valeur $F=0.13$, ce qui indique un taux de mortalité plus faible que pour les grandes individus.

Discussion

Les résultats des deux analyses sont cohérents. Ils montrent que le stock au niveau de la sous-région reste toujours dans un état de surexploitation.

Il a été observé les dernières années une augmentation des captures malgré l'état de surexploitation identifié avant par le Groupe de Travail. Une augmentation des captures pendant une période étendu, malgré un état de surexploitation, pourrait être lié à une augmentation du niveau de recrutement pendant cette période. Pourtant, il n'y a aucune garanti que ce niveau de recrutement élevé va continuer dans le futur. Malgré les captures élevées des dernières années, le stock reste donc en danger.

3.7 Projections

La projection n'a pas été effectuée.

3.8 Recommandations d'aménagement

Comme approche de précaution, le Groupe retient sa recommandation des années antérieures de réduire l'effort de pêche dans tous les segments de la pêcherie. Le Groupe ne peut pas recommander un niveau de capture à cause du manque d'un indice d'abondance adéquat et de l'absence d'information sur le recrutement.

3.9 Recherche future

Suivi des recommandations antérieures

- Le Groupe de Planification pour les campagnes acoustiques ne s'est pas réuni en 2014. Pourtant, une réunion est prévue pour Octobre 2015.
- Le Maroc et la Mauritanie ont effectué des campagnes nationales en Novembre-Décembre 2014, mais le Sénégal n'a pas fait une campagne. Alors on n'est pas arrivé à obtenir une couverture de l'ensemble de la sous-région. Pour l'année 2015, le navire de recherche "Dr. Fridtjof Nansen" a programmé une couverture régionale pendant la période octobre - décembre 2015. Les navires nationaux peuvent profiter de cette occasion pour faire des intercalibrations.
- On n'est pas arrivé à développer une méthode et stratégie d'évaluation acoustique adaptée à la zone côtière. Seulement un protocole a été préparé pour un projet pilote.

- Des données relatives aux débarquements, à l'effort de pêche et à la composition en taille au niveau des principaux sites de débarquement au Sénégal ont été faites en partie. Malheureusement la petite côte n'était pas été couverte pendant le premier semestre de l'année.
- La quantité des captures prises par les pirogues sénégalaises en Mauritanie et débarquées à Saint-Louis, et l'effort de pêche de cette flottille n'ont pas été fournis par le Sénégal.
- En Mauritanie, peu d'observateurs scientifiques sont embarqués sur les navires industriels.
- Au Sénégal la correction de l'effort de pêche pour l'augmentation de taille et puissance des pirogues n'a pas été faite.
- En Mauritanie la série de la PUE pour la pêche artisanale a été continuée.
- Pas de nouvelles études sur les données biologiques disponibles (fréquences de taille, âge etc.) ont été préparées.
- La Gambie a fourni des données sur les captures et l'effort de pêche mais pas sur les fréquences de taille.
- La recommandation de transmettre les données au coordinateur du sous-groupe au minimum un mois avant la réunion a été suivie seulement par la Russie.

Stratégie pour la recherche future

Jusqu'à maintenant les évaluations des sardinelles ont été faites uniquement par des modèles globaux (Biodyn) ou par l'analyse des tailles (LCA). Bien que ces méthodes aient permis de définir l'état général de la ressource, ils ne peuvent pas simuler les variations de l'abondance due à des variations de recrutement.

Pour améliorer l'évaluation et de tenir compte des variations du recrutement, des méthodes qui peuvent quantifier le recrutement annuel devraient être utilisées comme le modèle du type SCAA (Statistical Catch at Age Analysis), présenté par l'expert FAO pendant la réunion et qui a été appliqué dans certains cas. Ces modèles sont moins exigeants sur la précision des données de l'âge que les méthodes VPA et ICA, testées par le Groupe dans le passé. En principe ils peuvent valoriser les fréquences de taille annuelles qui ont été disponibles au Groupe pour les années historiques, mais qui jusqu'à maintenant n'ont pas été utilisées pour estimer le recrutement annuel.

Toutefois, pour utiliser ces fréquences de taille des années antérieures, il faut s'assurer de leur qualité pour cette analyse approfondie. Par conséquent, le Groupe recommande d'analyser les données de fréquence de taille qui existent au niveau des laboratoires nationaux dans l'objectif de tirer le maximum d'informations de ces données.

Recommandations pour cette année:

Vu le manque de suivi des recommandations antérieures, le Groupe a décidé de limiter le nombre de recommandations, et d'indiquer un ordre de priorité. Ceci dans l'espoir que cela contribuera à la réalisation de plus de recommandations.

- 1) Redynamiser le Groupe de Planification pour les campagnes acoustiques.
- 2) Reprendre les campagnes acoustiques au niveau sous régional.
- 3) Assurer un suivi régulier et complet des enquêtes au niveau des principaux sites de débarquement au Sénégal, avec des données trimestrielles sur les débarquements, effort de pêche et fréquences de taille. Augmenter le taux d'échantillonnage à 1 échantillon par 1000 tonnes.
- 4) Analyser les données historiques sur les fréquences de taille par site de débarquement au Sénégal afin d'arriver à des estimations plus précises pour les années antérieures.
- 5) Augmenter le taux d'échantillonnage dans la zone C nord de Cap Blanc à 1 échantillon par 1000 tonnes.
- 6) Augmenter le taux d'échantillonnage dans la pêche industrielle et artisanale en Mauritanie à 1 échantillon par 1000 tonnes.
- 7) Calculer des séries d'effort pour la senne tournante et le filet maillant au Sénégal. Corriger l'effort de pêche pour l'augmentation de taille et puissance des pirogues.

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 d'indices d'abondance obtenus par les campagnes acoustiques.

4.1 Identité du stock

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

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

Les deux espèces de *Trachurus* (*Trachurus trachurus* et *Trachurus trecae*) représentent en 2013 et 2014 respectivement environ 91% et 95% du total des chinchards capturés en 2012 et 2013 par rapport au chinchard jaune (*Caranx rhonchus*).

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 2014, les captures de chinchards enregistrées dans la sous-région ont connu une importante augmentation (21%) par rapport à l'année 2013. L'espèce *Trachurus trachurus* est principalement pêchée au Maroc et en Mauritanie respectivement (40% et 60%). L'espèce *Trachurus trecae* est principalement pêchée en Mauritanie (51%) et au Maroc (zone C) (42%) et au Sénégal (7%) (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% en 2007 et surtout de 29% en 2008, passant respectivement de 432 700 tonnes à 556 699 tonnes environ avant de supporter une légère diminution en 2009 (-9%). Une chute importante est observée depuis les années 2010. En 2014, une augmentation des quantités capturées des chinchards (21%) a été constatée malgré le 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.

L'augmentation des captures en 2014 a concerné les trois espèces: *Trachurus treace* (59 %), et *Caranx rhonchus* (-53%). Pour le *trachurus trachurus*, une augmentation de 21% a été enregistrée par rapport à l'année 2014. Cette augmentation concerne en particulier la zone Marocaine et Mauritanienne.

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 2014, les flottilles industrielles chalutières en activité dans la zone mauritanienne se composent:

- de flottilles en provenance du Belize (10 pour cent de l'effort total industriel en jour de pêche);
- d'unités de pêches opérant dans le cadre d'accords avec l'Union européenne dont:
 - une flottille hollandaise (ciblant les sardinelles et capturant les chinchards de façon accessoire) (5 pour cent de l'effort total en jours de pêche);
 - une flottille lituanienne (8 pour cent de l'effort de pêche industriel total) et lettone (8 pour cent de l'effort de pêche);
 - des unités polonaises (4,3 pour cent de l'effort de pêche);
- des unités de nationalités russes et autres ont effectué 31% de l'effort industriel Total

Dans la zone nord-marocaine (Cap Spartel-Cap Boujdor), le chinchard européen (*Trachurus trachurus*) est exploité par une flottille nationale se composant de senneurs et de chalutiers côtiers. L'activité des senneurs étant principalement dirigée vers la sardine, l'exploitation du chinchard reste accessoire. Egalement les chalutiers côtiers ne ciblent pas le chinchard.

Au niveau de la zone C, les chinchards sont ciblés par des chalutiers pélagiques types Russe qui opèrent dans le cadre des accords de pêches Maroc- Russie. En 2014 l'effort a diminué de 47% passant de plus de 1700 jours de pêche à 932 jours de pêche. Des chalutiers pélagiques types RSW et des senneurs côtiers capturent accessoirement ces espèces.

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

En 2014, une diminution de l'effort de pêche a été observée au niveau de la zone mauritanienne pour la flottille de L'UE est (-22% par rapport à 2013) et une augmentation importante de l'effort de pêche des flottilles Russe, Ukraine et autres (Figure 4.2. 2).

Développement récent

En 2014 dans la zone Marocaine, la flottille russe a opéré 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 cette réglementation du zonage à la baisse jusqu'à 15 milles à la côte au sud de latitude 17°N en 2013, les bateaux pélagiques ont continué leur absence dans la zone durant le premier semestre de l'année 2013 en particulier les bateaux types hollandais. Seul 6 chalutiers de l'Europe de l'Est (Lituanie, Lettonie et Pologne) travaillant sous licence d'affrètement ont pêché durant le premier semestre de l'année 2013. Le retour du premier bateau type hollandais « Atlantic Dawn sous le nom de Annelies Ilena, a été constaté durant le mois de juillet. Le second bateau a fait son retour dans la zone vers le mois d'octobre 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, Zone C Marocaine 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 de la flottille ayant opéré au niveau de la zone mauritanienne et la zone marocaine, a été actualisé pour l'année 2014 (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.

La série des CPUE issue des indices d'abondance russes utilisés dans les modèles d'évaluation montre que les CPUE ont connu une légère diminution durant l'année 2014 pour le cas de *Trachurus trachurus* et de chinchard noir (Figures 4.3 1a, b).

4.3.2 Campagnes acoustiques

Campagnes régionales coordonnées

Les campagnes acoustiques dans la sous-région

Durant l'année 2014, 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 nord (Cap Spartel-Cap Cantin), la zone centre (Cap Cantin-Cap Bojador) et une campagne en automne dans la zone sud (Cap Bojador-Cap Blanc), en plus de ses deux couvertures de la façade marocaine en méditerrané.

La couverture estivale de la zone sud a été coordonnée avec le navire russe Atlantida qui s'est occupé de la prospection de cette zone. Les résultats de ces campagnes n'étant pas disponibles pour le Groupe de travail, les indices de biomasse acoustiques ont été actualisés à l'échéance de l'année 2013. Notons que le Maroc a étendu son réseau acoustique jusqu'à 500 m de profondeur pour mieux évaluer le stock du maquereau.

En Mauritanie, le navire Al Awam a conduit une campagne d'évaluation acoustique en automne 2014.

Au Sénégal et en Gambie, aucune campagne acoustique n'a eu lieu en 2014.

N/R ATLANTIDA

En 2014, le navire russe ATLANTIDA a réalisé une campagne d'évaluation acoustique dans la zone Cap Boujdor- Cap Blanc. Notons que cette campagne a été coordonnée par le navire marocain Al Amir qui a couvert la partie Cap Cantin-Cap Boujdor et les deux navires ont réalisé une intercalibration sur quatre radiales au niveau de la Baie d'Agadir.

Le navire Atlantida n'a pas réalisé de campagnes en 2014 dans les eaux de la Mauritanie, du Sénégal et de la Gambie.

En 2014, aucune campagne d'évaluation du recrutement n'a été réalisée dans la sous-région.

4.4 Échantillonnage des pêcheries commerciales

Comme par le passé, l'intensité d'échantillonnage pour 2014 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 marocaine a connu une diminution passant de 8 échantillons pour 1 000 tonnes en 2013 à 3 échantillons pour 1 000 tonnes en 2014.

Pour la zone mauritanienne, l'échantillonnage à bord de la flottille russe a été effectué en 2014 avec une intensité de 4 échantillons pour 1000 tonnes- (Tab4.4.1+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 au nord du Cap Blanc.

Trachurus trecae

L'effort d'échantillonnage des captures réalisées au nord du Cap Blanc par la flottille russe a connu une diminution en 2014 par rapport à l'année 2013 passant d'environ 5 échantillons en 2013 à plus de 4 échantillons pour 1000 tonnes en 2014. L'échantillonnage dans la zone mauritanienne a été réalisé en 2014 avec une intensité de plus de 1 échantillon pour 1000.

Au Sénégal, l'intensité d'échantillonnage a été diminuée d'une façon importante passant de 50 échantillons pour 1 000 tonnes en 2013 à 8, échantillons par 1000 tonnes en 2014.

Caranx rhonchus

En 2014, l'échantillonnage de cette espèce a été réalisé dans la zone mauritanienne avec une intensité de 16 échantillons pour 1000 tonnes et dans la zone sénégalaise avec une importante intensité de 77 échantillons pour 1000 tonnes

Pour la zone marocaine l'effort d'échantillonnage a atteint une intensité de 10 échantillons pour cent 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

La structure de tailles du chinchard de l'Atlantique provenant des débarquements réalisés dans la zone au nord du Cap Boujdor (A+B) montrent la présence au moins deux modes principales, un mode dominant à 21cm et un mode secondaire de jeunes individus de 14 cm. (Figure 4.5.1a).

Au sud du Cap blanc la structure des tailles du chinchard de l'Atlantique collecté par les observateurs mauritaniens est une structure large de 17cm à 44cm avec un seul mode dominant à 25cm (Figure 4.5.1b).

Trachurus trecae

Au nord du Cap Blanc, les tailles de la structure démographique du chinchard africain (*T. trecae*) varient entre 13 et 40 cm avec la dominance d'un mode à 22cm. Au sud du Cap Blanc, la structure montre un éventail de tailles comprises entre 13 et 50 cm, avec la présence trois modes rapprochés dont les tailles sont respectivement 22, 29 et 32 cm (Figure 4.5.1c).

Caranx rhonchus

Cette espèce n'a pas été échantillonnée dans la zone sénégal-mauritanienne au cours de l'année 2014 (Figure 4.5.1d).

4.6 Évaluation

Le Groupe de travail a évalué les deux principales espèces que sont *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 4.6.1a et 4.6.1b, et pour *T. trecae* dans les tableaux 4.6.2a et 4.6.2b. 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 R^2 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 malgré une légère amélioration des corrélations entre les âges de *T. trecae* de 1 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.

Les données relatives à l'année 2014 fait défaut.

Modèle

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* sp. 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 1991-2014.

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. Pour le Chinchard atlantique (*trachurus Trachurus*), l'indice utilisé est celui fourni par les scientifiques russes. Cet indice est standardisé par rapport à un bateau de référence (GT COPACE 2010). Malgré le retrait des bateaux ciblant les chinchards dans la zone Mauritanienne, leur présence dans la zone marocaine a été observée en 2014.

Pour le chinchard de Cunene, l'indice d'abondance appliqué est celui obtenu à partir des données de la Mauritanie.

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	K (en milliers de tonnes)
<i>Trachurus trachurus</i>	0,14	1317659
<i>Trachurus trecae</i>	0,67	1602148

Résultats

Trachurus trachurus

L'ajustement du modèle, utilisant l'indice CPUE russe, est présenté sur la Figure 4.6.3. L'ajustement est satisfaisant ($R^2 = 76$ pour cent).

Les résultats indiquent que la biomasse courante est légèrement supérieure à la biomasse $B_{0.1}$. Egalement, la mortalité par pêche actuelle est légèrement supérieur à la mortalité par pêche $F_{0.1}$. Bien que les niveaux des biomasses soient au niveau optimal, l'effort de pêche est au-dessus du niveau soutenable (110%). 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 pêche de *Trachurus trachurus*

Stock/indices d'abondance	$B_{cur}/B_{0.1}$	F_{cur}/F_{SYcur}	F_{cur}/F_{MSY}	$F_{cur}/F_{0.1}$
<i>Trachurus trachurus/ CPUE russes</i>	105%	110%	93%	104%

- $B_{cur}/B_{0.1}$: 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 CPUEs de la flottille russe travaillant dans la zone mauritanienne est présenté dans la Figure 4.6.4b. Le coefficient de corrélation de Pearson était élevé (75 pour cent).

La biomasse actuelle estimée représente moins que le tiers de la biomasse $B_{0.1}$ (26 pour cent). Le niveau actuel d'effort de pêche est supérieur de 70 pour cent à celui qui maintient le stock à un niveau durable. L'effort actuel est plus élevé (296% pour cent) par rapport à celui produisant le rendement maximal durable (F_{MSY}) et dépasse de 229% pour cent 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 pêche pour *Trachurus trecae*

Stock/indices d'abondance	$B_{cur}/B_{0.1}$	F_{cur}/F_{SYcur}	F_{cur}/F_{MSY}	$F_{cur}/F_{0.1}$
<i>Trachurus trecae</i>	23%	170%	296%	329%

- $B_{cur}/B_{0.1}$: 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 légèrement au-dessus de la biomasse ($B_{0.1}$). La mortalité par pêche actuelle est presque au même niveau que la mortalité cible $F_{0.1}$. Il semblerait que la diminution de l'effort de pêche en 2013 a contribué à l'amélioration actuelle observée.

Les captures importantes observées en 2014 principalement en zone mauritanienne sont dues à l'augmentation de l'effort de pêche malgré la chute de l'indice d'abondance russe. Toutefois, une disponibilité a été observée dans la zone C pour la flotte marocaine RSW dans la zone C ciblant la sardine. Les captures de cette espèce qui constituent des prises accessoires ont enregistré une nette amélioration (50%) par rapport à l'année 2013.

Pour *Trachurus trecae* une augmentation des captures et de l'effort de pêche sont observées en 2014 (respectivement +59% et +37%). 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 2014).

Trachurus trachurus

Scénario (*Status quo effort*): Sur la base des indices d'abondances des CPUE russes, la projection sur la période 2014-2019 montre que les captures et l'indice d'abondance vont diminuer durant les cinq d'années de projection (Figure 4.7.1a). Les indices d'abondance qui représente 136% du niveau cible U0.1 en 2014, diminueront pour se situer à 80% du niveau cible U0.1 en 2019.

Trachurus trecae

Scénario (*Status quo effort*): Lorsqu'on adopte ce scénario, les captures réalisées et celles soutenables ainsi que les indices d'abondances vont chuter en continue durant toute la période de projection. En 2019, les indices d'abondance ne représenteraient que 11% de la valeur référence cible U_{0.1}. (Figure 4.7.2).

4.8 Recommandations d'aménagement

On enregistre une augmentation des captures et de l'effort de pêche en 2014 par rapport à 2013, pour les deux espèces de chinchards. Le chinchard de Cunene reste surexploité tandis que le chinchard européen est pleinement exploité.

Vu la nature multi spécifique de ces pêcherie et des résultats des projections, le Groupe de travail recommande, par approche de précaution, de réduire aussi bien l'effort de pêche que les captures pour les deux espèces.

4.9 Recherche future

Suivi des recommandations de 2013

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 l'utilisation 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, et le stock sud entre le Cap Bojador et le sud du Sénégal. Toutefois, en raison du manque d'informations nouvelles sur les migrations et les échanges possibles entre les deux stocks, le Groupe de travail a procédé depuis sa réunion de 2003 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 et en 2014, 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 de type RSW « Refrigerated Sea Water » marocains. En 2014, les navires russes ont opéré dans le cadre de l'accord de pêche Maroc-Russie en janvier-février et entre juillet et décembre. Les bateaux ukrainiens et les ceux affrétés par des opérateurs marocains, qui ont opéré dans cette zone n'ont pas pêché en 2013 et 2014, alors que les chalutiers pêchant dans le cadre de l'accord de pêche Maroc-Union européenne ont repris la pêche en 2014.

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°05.00N et de 20 mille au nord du 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 zoning à 13 Miles Nautiques. Ces mêmes flottilles ont continué leur activité en l'année 2014.

Le dernier protocole de l'accord de pêche entre la Mauritanie et le Sénégal est reconduit en attribuant 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 d'arrêter à nouveau depuis 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). Aucune capture de maquereau n'a été enregistrée en 2013 et 2014.

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 (nord de Cap Bojador), les captures totales ont fluctué entre 10 000 tonnes et 37 000 tonnes durant la période 1990-2003 avec des pics enregistrés en les années 1994 (37 000 tonnes), 2000 (33 000) et 2003 (34 000 tonnes). En 2004, les captures sont passées au-dessus du niveau de 55 000 tonnes et ont continué une tendance à la hausse jusqu'en 2008 où elles ont atteint 84 00 tonnes. Par la suite, les débarquements se sont stabilisés autour de 50 000 tonnes jusqu'en 2013 et ont régressé en 2014 au niveau de 40 000 tonnes. Contrairement à la période 2011-2013 où le maximum des captures est réalisé dans la zone Nord entre Cap Cantin et Cap Spartel (23 000 tonnes en 2012 et 21 400 tonnes en 2013), les captures maximales de 2014 sont réalisées dans la zone A avec 17 600 tonnes, affichant une hausse de 9% par rapport aux captures de

2013 dans cette zone. Celles de la zone B ont montré une tendance inverse avec 6700 tonnes enregistrés en 2014, contre 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, l'Union Européenne 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 ceci est dû à l'absence des bateaux de l'Union européenne et le retrait des bateaux russes entre février et décembre. Les captures de la zone C ont passé en 2013 à la valeur record de 176 000 tonnes dont 36% sont réalisées par les chalutiers russes qui ont rejoint les eaux marocaines depuis décembre 2012. En 2014, la capture totale a atteint le nouveau pic de 205 000 tonnes, dont 70% est réalisée par les flottes marocaines, 19% par les chalutiers russes et 11% par la flotte de l'Union Européenne

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 des 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'en 2012 où elles ont encore atteint les 58 000 tonnes puis ont chuté en 2013 à 42 000 tonnes. En 2014, les captures ont pratiquement doublé (82 900 tonnes) et ont regagné le niveau de 2007. (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 en la période de 2010 à 2012. En 2014, les captures ont atteint 15 700 tonnes, avec un redressement de 29% par rapport à la valeur enregistrée en 2013 (12 000 tonnes). 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 2012 (24 000 tonnes). En 2014, la totalité des captures est 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 et 2014.

En Gambie, la majeure partie des débarquements est réalisée par la pêche artisanale. En 2012, la pêche artisanale a pêché 123 tonnes de maquereau. En 2013 et 2014, aucune capture de maquereau n'est enregistrée.

Depuis 1991, l'évolution des captures totales de 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 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 2008 (257 000 tonnes et 268 000 tonnes respectivement) puis se sont déclinées à 225 000 tonnes en 2010. Une forte hausse est enregistrée en l'année 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 étrangères 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. L'année 2013 a marqué une hausse de 23% des captures (278 000 tonnes) qui sont en grande partie réalisées par les senneurs et les chalutiers pélagiques marocains de la zone C. En 2014, la capture totale a continué sa tendance à la hausse et a atteint un nouveau maximum de 344 000 tonnes. 42% de cette capture est réalisée par les flottes marocaines dans la zone C au nord de Cap Blanc, suivies des flottes étrangères qui ont opéré en Mauritanie (24%) et au nord de Cap Blanc (18%) et les senneurs ayant pêché au nord de Cap Boujdor (12%) (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, Russie, UE, Lituanie, non EU, Sénégal, industriel) est exprimé en jours en mer. L'effort de la pêcherie 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 pêche marocaine de senneurs dans la zone A+B et la CPUE standardisée de la flottille russe est présentée 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 pêche marocaine des senneurs dans la pêche 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 t/sortie en 2011 et 1.08 t/sortie en 2012). Après une légère reprise des CPUEs notée en 2013 (1.3 t/sortie), la CPUE des senneurs marocains de la pêche nord a fortement diminué en 2014 (0.77 t/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 aura contrarié le calcul de la CPUE relatif à cette flottille jadis standardisée pour chaque année. Le groupe a décidé de ne pas retenir la valeur de la CPUE russe de l'année 2012, compte tenu que l'indice de 2012 qui a été calculé n'a concerné que le mois de décembre et n'est donc pas représentatif de l'indice annuel. 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.

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). En 2013, la CPUE standardisée de la flottille russe a fortement baissé en 2013 pour atteindre les 35 tonnes/jour et a redressé en 2014 pour dépasser la valeur de 42 tonnes/jour RTMS.

5.3.2 Campagnes d'évaluations acoustiques

Campagnes nationales coordonnées

Durant l'année 2014, aucune campagne régionale coordonnée d'évaluation des ressources de petits pélagiques n'a été conduite à l'échelle de la Région.

Le navire N/R Al Amir Moulay Abdallah du Maroc a conduit deux campagnes d'évaluation acoustique en automne au niveau de la façade atlantique dans la zone nord (Cap Spartel-Cap Cantin), la zone centre (Cap Cantin-Cap Bojador) et une campagne en automne dans la zone sud (Cap Bojador-Cap Blanc), en plus de ses deux couvertures de la façade marocaine en méditerranée. La couverture estivale de la zone sud a été coordonnée avec le navire russe Atlantida qui s'est occupé de la prospection de cette zone. Les résultats de ces campagnes n'étant pas disponibles pour le Groupe de travail, les indices de biomasse acoustiques ont été actualisés à l'échéance de l'année 2013. Notons que le Maroc a étendu son réseau acoustique jusqu'à 500 m de profondeur pour mieux évaluer le stock du maquereau.

Le navire N/R Al Awam de la Mauritanie a conduit une campagne d'évaluation acoustique en automne 2014 dans la zone C. La biomasse totale du maquereau estimée durant cette campagne est de 146 000 tonnes donc 80 000 tonnes sont enregistrés entre Cap Blanc et Cap Timiris. Au delà de ce Cap aucune campagne n'a été pas menée.

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, 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. La biomasse a repris une tendance ascendante depuis 2011 en passant de 386 000 tonnes en 2011 à 656 000 tonnes en 2014.

N/R ATLANTIDA

En 2014, le navire russe ATLANTIDA a réalisé une campagne d'évaluation acoustique dans la zone Cap Boujdor- Cap Blanc. Notons que cette campagne a été coordonnée par le navire marocain Al Amir qui a couvert la partie Cap Cantin-Cap Boujdor et les deux navires ont réalisé une intercalibration sur quatre radiales au niveau de la Baie d'Agadir.

La biomasse évaluée du maquereau dans la zone C au nord de Cap Blanc est de 686 000 tonnes. La biomasse a augmenté de 84% par rapport à la dernière estimation dans la zone même zone par le navire Atlantida qui a eu en 2011 (373 000 tonnes). Rappelons que l'estimation totale du maquereau dans la sous-région en 2011 était de 589 000 tonnes.

Le navire Atlantida n'a pas réalisé de campagnes en 2014 dans les eaux de la Mauritanie, du Sénégal et la Gambie.

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 (Figure 5.3.2b).

En 2014, aucune campagne d'évaluation du recrutement n'a été réalisée dans la sous-région.

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, cet indice a diminué à 868 millions de recrues (Tableau 5.3.2c et à la Figure 5.3.2c).

L'indice de la classe 1+ est évalué à 2756 millions recrues en 2011, s'est amélioré par rapport à son niveau de 2009 qui a été de 2335 millions recrues avant de régresser à nouveau pour atteindre 737 millions en 2013.

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 5.3.2c: Indices d'abondance des juvéniles de maquereau dans la région de l'Atlantique Centre-Est à partir des campagnes de recrutement (en millions)

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
2014	Pas de campagne	Pas de campagne

5.4 Échantillonnage des pêcheries commerciales

L'intensité d'échantillonnage au cours des années 2013 et 2014 est présentée dans le Tableau 5.4.1.

Maroc

Au niveau de la zone atlantique nord, au nord de Cap Cantin, un échantillonnage concernant 8 échantillons et 427 individus ont été reporté pour la première fois au Groupe, attestant d'un effort pour améliorer l'échantillonnage du maquereau dans cette zone.

Pour la région nord du Cap Bojador (zone A+B), exploitée par les senneurs côtiers marocains, l'échantillonnage a progressé depuis l'année 2004, année 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. L'échantillonnage s'est amélioré les années d'après et a concerné 115 échantillons comprenant 6272 individus échantillonnés en 2013. L'échantillonnage s'est encore amélioré en 2014 avec 149 échantillons et 7680 individus prélevés.

En 2014, l'intensité d'échantillonnage au niveau de la zone A+B est de 6,2 échantillons pour 1 000 tonnes. Elle s'est améliorée de 2,1 échantillons pour 1 000 tonnes par rapport à l'année 2013. L'intensité d'échantillonnage la plus importante est au niveau de la zone A, avec 8,5 échantillons pour 1 000 tonnes, contre 6.6 échantillons pour 1 000 tonnes en 2013, celle de la zone B est de 0,4 échantillons pour 1000 tonnes en 2014, contre 0.8 échantillons pour 1000 tonnes en 2013.

Pour la pêcherie de la zone C au nord de Cap Blanc, 24 échantillons composés de 1323 poissons sont prélevés sur les flottes marocaines, contre 29 échantillons de 2658 poissons collectés en 2013. L'échantillonnage de la flotte russe en 2014 consiste en 122 échantillons composés de 32974 individus, cette valeur a été fortement réduite par rapport à l'année 2013, où 307 échantillons comprenant 84 233 individus ont été prélevés a sur cette flottille. Rappelons que 35 échantillons comprenant 7979 individus ont été collectés sur les chalutiers russes en 2012, alors qu'en 2011, 143 échantillons contenant 42 754 individus étaient prélevés.

L'intensité d'échantillonnage de la flottille russe était en déclin continu dans la zone C au nord Cap Blanc depuis l'année 2005 (9,3 échantillons pour 1 000 tonnes) jusqu'en 2009 (à 2,7 en 2007, à 1,8 en 2008 et 0,2 en 2009). L'intensité d'échantillonnage a connu un redressement considérable en 2010 avec 6,9 échantillons pour 1 000 tonnes puis elle a fluctué entre 2,6 échantillons pour 1 000 individus notés en 2012 et 5.5 échantillons par 1000 tonnes enregistrée en 2013. En 2014, L'intensité d'échantillonnage a régressé à 3,2 échantillons pour 1 000 tonnes.

En 2014, des échantillons ont été prélevés pour les études biologiques dans la zone Cap blanc – Cap Boujador par les observateurs russes. Le nombre de prélèvement a diminué en 2014 par rapport à 2013 avec 1454 individus traités contre 2472 individus en 2013. Cette diminution pourrait en partie s'expliquer par l'arrêt de l'activité des chalutiers russes entre les mois de mars et juin 2014, alors qu'en 2013, cette flotte a pêché dans cette zone toute l'année.

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 2014, seule la flotte russe a été échantillonnée par les scientifiques russes, avec 168 échantillons contenant 53468 individus réalisés. A part cet échantillonnage et un échantillon de 592 individus signalé pour la flotte de l'Union Européenne, aucune autre information sur l'activité d'échantillonnage en Mauritanie n'est disponible.

En 2014, l'échantillonnage des russes en Mauritanie est très important avec une intensité d'échantillonnage qui a atteint 13,2 échantillons par 1000 tonne.

Depuis 2006, l'intensité d'échantillonnage a été orientée à la baisse. Elle est passée de 6,2 échantillons pour 1 000 tonnes en 2006 à 4,2 puis 2, 6 et 1,6 échantillons pour 1000 tonnes respectivement en 2008, 2009 et 2010. L'intensité d'échantillonnage a fluctué après entre 5 échantillons par 1000 tonne réalisés en 2012 et 3 échantillons par 1000 tonnes réalisés en 2013. En 2014, L'intensité d'échantillonnage est de 2 échantillons par 1000 tonnes.

En 2014, des échantillons ont été prélevés pour les études biologiques par les observateurs russes dans la zone Mauritanienne. Ces échantillons consistent en 1881 prélèvements.

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.

En 2014, aucune activité d'échantillonnage dans les eaux Sénégal-Gambiennes n'a été signalée.

En 2013, l'échantillonnage des captures de la pêche artisanale a effectué 112 échantillons de 8008 poissons dans les eaux du Sénégal, réalisant une intensité d'échantillonnage de 9,2 échantillons par 1000 tonnes. Pour l'année 2012, l'échantillonnage des captures de la pêche artisanale a effectué 62 échantillons sur 12 442 individus contre 60 échantillons pour 19 368 individus des captures russes. Ce qui montre une amélioration de l'échantillonnage par rapport à l'année 2011 où de 36 échantillons de 7242 individus étaient prélevés sur la pêche artisanale. Par contre, Pour l'échantillonnage russe on constate une diminution en 2012 par rapport à 2011 où on avait enregistré 98 échantillons contenant 20 348 individus.

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 2014 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, et de l'Union Européenne. La distribution des fréquences de taille du maquereau a été analysée, pour les deux stocks nord et sud et comparée à celle des années de 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. Entre 2007 et 2010, la structure des tailles a été uni modale avec un mode à 20 cm en 2007, 19 cm en 2008, 21 cm en 2009 et 21 cm en 2010. La structure a été bimodale les années d'après avec les modes non prononcés de 16 et 21cm en 2011, de 17 et 18 cm en 2012, de 11 et 19 cm en 2013 et de 17 et 20 cm en 2014

Dans la pêche Sud, en 2006, la structure des tailles des débarquements s'est caractérisée par un mode principal à 23 cm avec la présence 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 et 2010, la gamme des tailles s'est encore étalée avec la présence des tailles aux dessus des 40 cm et la structure était bimodale avec des pics de 23 et 30 cm en 2009 et des pics de 24 et 34 cm en 2010. En 2011, la composition en tailles a montré la présence de deux modes à 14 et 25 cm, ces modes se sont manifestés encore en 2012 à 18 et 25 cm.

La structure démographique de 2013 a été marquée par la présence de plusieurs modes (13cm, 20cm, 33cm et 38cm), mais le mode dominant se situait à la taille 20 cm qui représentait 18% des captures de la zone. Trois modes principaux sont affichés dans la structure en 2014, à la taille de 17 cm, de 23 cm et 26 cm. Notons encore

la présence des grands individus (supérieurs à 40 cm) dans la structure de 2014, à l'instar de celles de 2013 et 2012.

Campagnes acoustiques

Aucune information nouvelle en 2014 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 navire marocain Al Amir Moulay Abdellah a été actualisée à l'échéance 2013.

La structure du maquereau capturé lors de la campagne du N/R marocain Al Amir entreprise en automne 2013 démontre une structure uni modale au nord de Cap Bojador avec un mode à la taille 17 cm. Au niveau de la zone C, les individus de maquereau rencontrés représentent une large gamme de tailles entre 15 et 33 cm, avec un mode à la taille prononcé de 20 cm.

La campagne acoustique menée par le N/R ATLANTIDA au nord du Cap Blanc en 2014 a mis en évidence une structure très étalée entre 13 et 41 cm, avec une allure uni modale de pic 17 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 2014 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 estimés et les poids moyens par âge de la région nord, de la région sud et de l'ensemble de la sous-région sont mises 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 sont les mêmes en 2014 par rapport à l'année 2013.

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 2014. Ces paramètres sont présentés dans le Tableau 5.5.3.

Tableau 5.5.3: Paramètres de croissance du maquereau *Scomber colias*

	K	L_{inf}	t₀	a	b	R²
Zone A+B	0,27	35.78	-0.78	0,0077*	3,0205*	0,89*
Zone C	0.29	45.06	-0.75	0.007	3.05	0.92

* Paramètres estimés pour l'année 2013

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 colias*

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 les années précédentes 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	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5
Coefficient de corrélation en 2011	0.39	0.62	0.45	0.26	0.40
Coefficient de corrélation en 2012	0.41	0.49	0.43	0.29	0.39
Coefficient de corrélation en 2013	0.45	0.49	0.43	0.28	0.40
Coefficient de corrélation en 2014	0.46	0.49	0.42	0.28	0.40

Globalement, la corrélation entre les classes d'âge en 2014 s'est améliorée pour les premiers âges par rapport aux années précédentes, alors qu'elle est la même pour les âges adultes. Il est à souligner que la répartition spatiale de l'effort de pêche dans la région a fortement fluctué durant les dernières années et que le système d'observation à bord des navires de pêche dépendait des périodes et des zones de pêche, ce qui aurait contraint une amélioration encore meilleure des corrélations.

En raison de l'amélioration de la corrélation observée entre les classes d'âge, le Groupe de travail a jugé que les données sont assez consistantes pour procéder à une évaluation et simulation du stock par les modèles analytiques usuellement utilisés (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 1999-2014.

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 depuis 2011, aucune valeur de cet indice en 2014 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. La valeur du CPUE russe de l'année 2012 n'a pas été utilisée, compte tenu que l'indice de 2012 qui a été calculé n'a concerné que le mois de décembre et n'est donc pas représentatif de l'indice annuel.

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 r** 1,55
- **Capacité de charge K** (en milliers de tonnes) 602

L'ajustement par les CPUE russes à l'échéance de l'année 2014 a été jugé par le Groupe satisfaisant pour une évaluation du stock par le modèle de production dynamique de Schaefer.

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.

Stock/indices d'abundance	$B_{cur}/B_{0.1}$	F_{cur}/F_{SYcur}	F_{cur}/F_{MSY}	$F_{cur}/F_{0.1}$
Stock maquereau/indice de biomasse CPUE russes	135%	177%	91%	101%

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

La biomasse du stock courant est supérieure de 35% à la biomasse cible $B_{0.1}$. Quant au niveau d'exploitation actuel, il est du même ordre que celui de $F_{0.1}$ et légèrement inférieur qu'au niveau de F_{MSY} . Alors que ce niveau d'exploitation est supérieur de 77% par rapport à la mortalité par pêche qui donnerait une capture soutenable. La combinaison de ces résultats indique que le stock du maquereau est dans un état de pleine exploitation.

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 utilisées pour ajuster les modèles structurés en âge (ICA et XSA), il s'agit des CPUE en tonnes/jour RTMS (russe), des CPUEs en tonne/jour de pêche des senneurs côtiers marocains opérant à la zone centrale et des indices de recrutement (âge 1) des campagnes de recrutement. (Tables 5.3.1 and Figure 5.3.1). Compte tenu de l'absence de la campagne de recrutement russe en 2014, le recrutement de cette année est estimé à travers l'ajustement du XSA.

Le programme MFD (Multi Fleet Deterministic Projection) a été utilisé en association avec le XSA pour explorer l'évolution du stock du maquereau. Ce programme est appliqué pour mener des projections sur deux ans (l'année en cours et celle d'après).

Le recrutement considéré pour les années de projection après 2014 est la moyenne géométrique de la série (1992-2014) obtenue par le model XSA. Les projections relatives aux valeurs maximales et minimales du recrutement déjà enregistrées sont aussi explorées.

Résultats

Les tendances des biomasses des géniteurs estimées par ICA et XSA pour la période 1992 - 2014 sont présentées dans la figure 5.6.4. Ces deux biomasses affichent des tendances convergentes.

Les mortalités par pêche pendant la période 1992 - 2014 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 pour 2014 par les modèles ICA et XSA

Groupe d'âge	1	2	3	4	5
ICA	0.10	0.20	0.18	0.16	0.23
XSA	0.13	0.25	0.33	0.23	0.26

Il en ressort que les mortalités par classe d'âge sont inférieures à la mortalité naturelle $M=0.5$ /an. L'effort de pêche est situé à un niveau légèrement inférieur à l'effort de pêche cible (74%).

Discussion

Le modèle relatif à la biomasse et à l'effort de pêche ont été adoptés tout en considérant les incertitudes autour des données en raison de l'absence de campagnes acoustiques coordonnées et l'irrégularité de l'échantillonnage

due aux fluctuations des activités de pêche dans la sous-région. Compte tenu de ces faits et des résultats de l'ajustement, le modèle indique que le maquereau est dans une situation de pleine exploitation

Concernant le modèle analytique, les résultats indiqueraient une situation légèrement meilleure avec une mortalité par pêche inférieure à la mortalité par pêche référence $F_{0.1}$. Toutefois, considérant le faible recrutement enregistré en 2013 et l'absence d'un indice de recrutement observé en 2014, le groupe a jugé que les résultats du modèle analytique confirment la situation de pleine exploitation du stock du maquereau.

Compte tenu de l'état de pleine exploitation obtenu par le modèle dynamique de Schaefer et les modèles analytiques, le groupe de travail recommande de ne pas dépasser la moyenne des captures du maquereau sur les cinq dernières années.

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 l'effort au niveau actuel (status quo). Ceci induira en 2015 une augmentation des captures d'environ 25% qui sera suivie d'une forte baisse en 2016. Les captures redresseront après à un niveau proche de la capture soutenable. La biomasse aura une tendance à la baisse en 2016 et 2017 et augmentera après à un niveau en dessous de la biomasse soutenable. sera maintenue à un niveau comparable au niveau actuel en 2015 et qui sera suivie d'une forte tendance à la diminution à partir de 2016 (figure 5.7.1.a).
- Réduire les captures de 15% pour cent par rapport au niveau actuel, ce qui correspondrait au niveau des captures moyen des cinq dernières années. Ceci induira en l'année 2015 une baisse des captures qui se stabiliseront au niveau de la capture soutenable. La biomasse augmentera en 2015 en dessous de la $B_{0.1}$ et diminuera après en dessous de la biomasse soutenable (figure 5.7.1.b).

Projection des modèles analytiques

La projection réalisée par le programme de projection multi Fleet déterministe (MFDP) indique qu'à court terme et avec un niveau de recrutement équivalent au recrutement moyen de la période 1992-2014, la limite des captures annuelles autour de 290 000 tonnes permettra de maintenir la biomasse reproductrice à un niveau comparable au niveau de biomasse actuel (tableau 5.7.2).

D'autres options de projections avec différentes valeurs de recrutement sont présentées dans la figure 5.7.2.

5.8 Recommandations d'aménagement

Compte tenu des fortes fluctuations des pêcheries en 2013 et 2014, la valeur élevée des captures enregistrées en 2014 et l'état de pleine exploitation obtenu par le modèle dynamique de Schaefer et les modèles analytiques, le groupe de travail recommande de ne pas dépasser la moyenne des captures du maquereau sur les cinq dernières années, soit **290 000** tonnes au niveau de toute la région.

5.9 Recherche future

Suivi des recommandations de l'année précédente

- Le Maroc et la Mauritanie ont mené les campagnes acoustiques nationales en 2014, mais les deux campagnes n'ont pas été coordonnées et le Groupe de Planification des campagnes acoustiques ne s'est pas tenu en 2014. A l'instar de l'année 2013, le réseau acoustique marocain a été étendu vers le large (500 m de profondeur) pour une bonne évaluation du stock de maquereau,
- Un papier scientifique est soumis pour la taxonomie de l'espèce dans la région. Mais, aucune autre nouvelle information concernant l'identité spatiale du stock n'a été fournie au Groupe de travail.

- Les mêmes indices d'abondance usuellement utilisés dans l'évaluation sont encore utilisés cette année dans l'ajustement des modèles d'évaluation.
- L'échantillonnage biologique a été en partie amélioré, tout particulièrement au niveau des ports de la partie centrale de la zone marocaine. Toutefois, cet effort 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 et en Mauritanie. D'autre part, une étude sur la croissance est réalisée par les chercheurs de l'IEO, et le matériel biologique est collecté par l'INRH pour les analyses
- Le groupe a tenu le 25 et 26 juin à Rome une session spéciale d'analyse des méthodes d'évaluation utilisées. ces méthodes ont été encore discutées lors du Groupe de travail et des propositions d'autres outils d'évaluation sont explorées.

Recommandations futures

Globalement, peu de progrès a été réalisé 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 y compris la partie au large pour mieux évaluer le stock du maquereau (au même titre que le Maroc)
- Reconduire la campagne de recrutement de l'espèce
- Mener des études sur l'identité spatiale du stock au niveau de toute la sous-région,
- Explorer d'autres indices d'abondance pour évaluer le stock des maquereaux, par exemple, les CPUEs relatifs aux senneurs côtiers et aux navires RSW.
- Renforcer et étendre l'échantillonnage biologique du maquereau sur toutes les flottilles opérationnelles au niveau de la sous-région et durant tous les trimestres
- Encourager les efforts notés pour la collecte et la lecture des otolithes afin de déterminer des clés taille-âge par pêcherie et/ou par zone et stimuler les échanges entre les pays pour améliorer la lecture.

6. ANCHOIS

6.1 Identité du stock

En l'absence d'études sur l'identité des stocks de cette espèce, le Groupe de travail a considéré un seul stock pour l'ensemble de la sous-région. Toutefois, les informations sur la distribution de l'espèce issues des campagnes de prospection acoustique montrent une discontinuité entre cap Bojador et la baie de Cintra, le groupe a retenu pour cette année, la zone N+A+B comme une unité de stock.

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 transformé en farine jusqu'au 2013 à partir de laquelle il y a eu une interdiction de la production de la farine en mer au Mauritanie.

Après deux ans de fermeture, la pêche à la senne espagnole a été reconduite dans la zone nord du Maroc dans le cadre du nouvel accord de partenariat de pêche (APP), signé entre l'UE et le Royaume du Maroc en Juillet 2014, après une longue période de négociations. Bien que, l'autorisation de pêche a été donnée pour 20 bateaux de moins de 100 GT, seulement 2 navires étaient opératoires dans les eaux marocaines pendant 2 jours de pêche, durant le mois de septembre 2014.

Ainsi, le total des captures d'anchois de la flotte espagnole au cours de 2014 était aussi bas que 63 kg. La principale raison de ces licences sous-utilisation pourrait être attribuée à une diminution significative du rendement de l'anchois, qui est l'espèce cible de cette flotte. Cela peut être conclu que les plus grands captures correspondent à la sardine (4 tonnes), qui ont toujours été une espèce secondaire pour cette flotte.

Captures

Les captures d'anchois par pays sont indiquées dans le Tableau 6.2.1 et la Figure 6.2.1.

Les captures des anchois en 2014 au Maroc et en Mauritanie ont diminuées d'environ 48 pour cent par rapport à 2013 pour passer de 37217 tonnes à environ 19000 tonnes. Cette chute a été observée à la fois e Mauritanie et en Maroc avec respectivement 36 et 49 pour cent.

Les captures d'anchois de la flotte espagnole au cours de 2014 dans la zone Nord marocaine étaient très négligeables.

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 diminuées 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 2014 ont globalement diminuées par 49 pour cent par rapport à 2013. Cette diminution a été constaté principalement dans la zone B par plus de 9469 tonnes soit 66 pour cent et dans la zone A par environ 5173 tonnes soit 46 pour cent. Aussi, les capture dans la zone Nord ont continuées leur diminution augmentation depuis 2013 ce qui s'est traduit en 2014 par une baisse d'environ 2473 tonnes soit 29 pour cent par rapport à leur niveau en 2013.

Effort

Dans les deux zones du Maroc et la Mauritanie, l'effort réalisé par les chalutiers et senneurs côtiers ne concerne pas uniquement les anchois mais plutôt l'ensemble des espèces de petits pélagiques.

Développements récents

Dans la zone Nord marocaine un retour de la flotte espagnole a été signalé dans le cadre de l'accord de pêche signé entre l'UE et le Royaume du Maroc en Juillet 2014,

En Mauritanie, 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 ne peuvent être calculées.

6.3.2 Campagnes acoustiques

Campagnes régionales coordonnées

Durant l'année 2014, aucune campagne régionale coordonnée d'évaluation des ressources de petits pélagiques n'a été conduite à l'échelle de la Région.

N/R ATLANTIDA

En 2014, le N/R Atlantida a effectué une campagne d'évaluation dans la sous régions en novembre-décembre dans la zone marocaine (Agadir-Cap Blanc). La biomasse estimée est de l'ordre de 29000 tonnes.

L'anchois rencontrés dans cette campagne ont été de taille comprise entre 6 et 15 cm avec un mode de 12cm (Tableau 6.3.2b et Figure 6.3.2b) (Tableau et Figure 6.3.2c).

Campagnes nationales

N/R AL AWAM

Une campagne du N/R AL AWAM a été effectuée en août 2014. La biomasse estimée entre Cap Timiris et Cap Blanc a été de l'ordre de 102000 tonnes.

N/R AL AMIR MOULAY ABDALLAH

En 2014, une campagne de prospection acoustique a été réalisée au Maroc en novembre-décembre. En raison du temps nécessaire pour le traitement et analyse des données, les résultats des indices d'abondance sont encore en phase de finalisation. Pour la campagne réalisée en novembre 2013, la biomasse a été de 40000 tonnes entre Cap Cantin - Cap Bojador et de 13000 tonnes entre Cap Bojador - Cap Blanc.

N/R ITAF DEME

La campagne de ce bateau n'a pas été effectuée en 2014.

Le Tableau et la Figure 6.3.2 montre les estimations de biomasse de l'anchois (*Engraulis encrasicolus*) en novembre (2000-2014) 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 d'*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	2014
Mauritanie	237	23	35	30	80	98	33	41	52	1	8	No survey	No survey	No survey	55
Maroc	115	8	36	30	80	55	41	145	74	52	135	158	61	35	NA
Total	352	31	71	60	160	153	74	186	126	53	143	158	61	35	-

6.4 Échantillonnage des pêcheries commerciales

Les intensités d'échantillonnage de l'anchois dans les pêcheries commerciales au Maroc en 2014 sont présentées dans le Tableau 6.4.1.

Dans la zone A, 67 échantillons ont été prélevé et 7847 individus mesurés en longueur totale dans les captures effectuées par les sardinières marocains en 2014 ce qui représente 6 échantillons par mille tonnes contre 15 réalisées en 2013. Pour le démarrage des études de croissance, un nombre de 384 otolithes a été prélevé pour l'étude d'âge des anchois de cette zone.

Dans la zone B, le nombre des mensurations a été de 227 pour 2 échantillons.

Dans la zone mauritanienne, les anchois n'ont pas été échantillonnés en 2014.

6.5 Données biologiques

Les données biologiques disponibles pour le groupe concernent uniquement les échantillonnages effectuée sur les captures commerciales des anchois dans les zones N, A et B du Maroc. En 2014, dans les trois zones l'échantillonnage a été réalisé, une extrapolation à la capture totale a été effectuée à partir de la matrice de fréquence de tailles comprises entre 8 et 17cm (Tableau 6.5.2). Les fréquences de tailles de la zone Nord ont été comprises entre 9.5 et 17cm. Dans la zone A, les fréquences ont été comprise entre 8 et 17 cm. Tandis que, dans la zone B, les tailles des anchois ont été compris entre 11 et 16cm

6.6 Évaluation

Les données d'anchois collectées dans la sous régions et mise à la disposition du groupe jusqu'au 2014, n'ont pas permis l'utilisation d'un modèle global ou de production. A cet effet le groupe a appliqué le modèle d'analyse de cohorte LCA et le modèle de rendement par recrue de Thomson et Bell. Les deux modèles utilisés sont décrits dans Sparre et Venema (1996).

Données d'entrée

Les données d'entrées se composent des fréquences de taille et des paramètres de la relation taille-poids collectées dans les zones marocaines Nord, A et B de 2012 à 2014. Les paramètres de croissance sont obtenus en 2012 par l'INRH lors des études réalisées au niveau de la zone A et B (Tableau 6.6.2). Deux valeurs de la mortalité naturelle ont été utilisés (1.5 et 1.35).

En tenant compte de la vie courte des anchois de la sous-région qui ne dépasse pas les trois ans, une moyenne de fréquences de taille annuelle de 2012, à 2014 a été utilisée pour l'ajustement du modèle LCA (Tableau 6.6.1).

Tableau 6.6.2 : Paramètres de croissance pour *Engraulis encrasicolus* dans la zone N+A+B au Maroc pour 2014

Paramètres de croissance			Relation taille-poids		
L_{∞} (cm)	K (an ⁻¹)	t_0 (an)	a	b	r^2
18	1,39	-0,15	0.0039	3.2100	0.9082

Résultats

L'ajustement du modèle LCA a été effectué en utilisant les deux valeurs de mortalité naturelle 1.35 et 1.5. Le diagnostic retenu du modèle avec une mortalité naturelle de 1.35 indique que la mortalité par pêche courante (F_{cur}) est supérieure à la mortalité par pêche correspondant à $F_{0.1}$ et le rapport $F_{cur}/F_{0.1}$ est de l'ordre de 112% (Figures 6.6.3&4). Bien que, ces résultats obtenus cette année montrent qu'il y'a eu une amélioration de l'état du stock d'anchois, le groupe conclu que ce stock nord (N+A+B) a resté en situation de surexploitation.

Année	M	$F_{cur}/F_{0.1}$	Observation
2013	1.35	137%	Retenu
	1.5	161%	Tenté
2014	1.35	112%	Retenu
	1.5	101%	Tenté

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 de la sous-région et notamment en Mauritanie. D'autres part, la pêche de cette espèce dépend fortement de sa disponibilité dans la zone de pêche ainsi que des facteurs environnementaux. De plus, il existe des incertitudes sur l'identité du stock de la sous-région. La vie courte des anchois qui ne dépasse pas les trois ans fait que l'abondance dépend fortement des fluctuations de recrutement de cette espèce.

6.7 Projection

En raison de la vie courte de l'anchois qui ne dépasse pas 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 de facteurs environnementaux et il est pêché de façon opportuniste. Les captures varient donc considérablement d'une année à l'autre. L'évaluation a été réalisée avec des informations provenant de la zone

Nord + A + B. Il est recommandé que l'effort soit réduit et à long terme soit ajusté aux changements naturels du stock.

6.9 Recherche future

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.
- Poursuivre les études génétiques pour l'étude de l'identité des stocks
- Procéder à la lecture d'âge de l'anchois par pêcherie.

7. ETHMALOSE

7.1 Identité du stock

Le Groupe de travail a maintenu le principe d'un stock unique et la description détaillée de ce dernier 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 de filets maillants encerclant au Sénégal et en Gambie.

Comme les quatre dernières années, les captures d'ethmalose en 2014 sont principalement réalisées en Mauritanie où elles représentent environ 52 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 par pays.

Les séries de données de captures d'ethmalose ont été complétées par les données de 2014 pour la Mauritanie, le Sénégal et la Gambie. Globalement, Les captures totales d'ethmalose dans la sous-région en 2014 ont connu une baisse en passant de 110000 tonnes en 2013 à 83000 tonnes soit une réduction de 27 pour cent. Elles sont restées relativement stables au cours de la période (2009-2012). Avant, elles avaient baissé de 49 000 tonnes en 2001 à environ 23 000 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 et 2014 (79 pour cent). 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. Mais en 2014, elles ont enregistré une chute 52 pour cent par rapport à 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.

Effort de pêche

Les séries d'effort de pêche ont également été complétées par les données de 2014 pour la Mauritanie, et le Sénégal. Pour la Gambie, l'effort de pêche en 2014 n'est pas disponible au cours de ce groupe de travail. Les pêcheries artisanales ciblant l'ethmalose utilisent les filets maillants encerclant au Sénégal et en Gambie, mais aussi 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. La Mauritanie a présenté l'effort de pêche de la senne tournante celui des senneurs côtiers en 2014 qui ciblent l'ethmalose. L'effort de pêche a connu une augmentation constante depuis 2008, il est passé de 2 501 sorties en 2010 à 26 530 en 2014 avec une augmentation de 96% entre 2010 et 2014). Au Sénégal, l'effort de pêche des filets maillants encerclants est passé de 22 553 sorties en 2013 à 30 513 sorties en 2014 soit une hausse de 35 %. En Gambie, l'effort de pêche a augmenté entre 2011 et 2012 puis s'est stabilisé en 2013 au niveau de l'année précédente. Pour cette année, l'effort de pêche n'a été fourni par la Gambie. Les données d'effort pour la sous-région sont présentées dans le Tableau 7.2.2 en nombre de sorties.

Développements récents

En Mauritanie, le bonga est toujours exploité pour l'industrie de farine à Nouadhibou. Malgré une augmentation de l'effort en 2014, les débarquements ont baissé de 50%, ce qui indique une forte réduction de l'abondance. La taille des poissons a diminué en 2014 et le pourcentage de bonga dans l'ensemble des captures de petits pélagiques pour la farine a diminué depuis 2012. Toutes ces observations signalent une réduction de la population locale.

Au Sénégal, la production surtout le long de la Petite Côte (Mbour et Joal) reste toujours stimulée par l'existence du marché sous régional et l'implantation des usines de production de farine de poisson. En 2014, on a noté une forte concentration de pirogues utilisant des filets maillants encerclants entre juin et décembre. Ces pirogues proviennent des autres zones pêches du Sénégal.

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 2014 a été calculée à partir des données d'effort fournies par la Mauritanie et le Sénégal (Figure 7.3.1). Dans l'ensemble, ces CPUE baissent depuis 2001, elles sont ainsi passées de 1,76 tonnes par sortie en 2001 à 0,82 tonne en 2006 avant de remonter à 1,04 tonnes en 2009 et à 1,55 tonnes en 2011. En 2014, la CPUE au Sénégal a connu une légère amélioration par rapport à 2013. En Gambie, la CPUE de 2014 car l'effort de pêche n'était pas disponible.

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 / sortie en 2009 à 4 tonnes / sortie en 2013 pour atteindre 1,6 tonnes / sortie en 2014) (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 2014, mais l'information sur l'intensité d'échantillonnage n'a pas été fournie au Groupe de travail.

Au Sénégal, 185 échantillons ont été prélevés et 1 438 individus ont été mesurés avec une intensité d'échantillonnage de 8 échantillons pour 1 000 tonnes en 2014.

En Gambie, l'information sur l'échantillonnage n'était pas disponible au cours du Groupe de travail (Tableau 7.4.1).

7.5 Données biologiques

Le Groupe de travail disposait de données relatives aux fréquences de taille des pêcheries commerciales en 2014 en Mauritanie et au Sénégal. On ne disposait pas, par contre, de données relatives aux fréquences de taille de l'ethmalose en Gambie pour l'année 2014.

La Figure 7.5.1 montre les compositions en tailles des captures au Sénégal d'*Ethmalosa fimbriata* (2004-2013).

La composition en taille des captures de la pêche artisanale mauritanienne en 2014 montre une distribution unimodale avec un mode situé à 28 cm (Figure 7.5.2).

Au Sénégal, la composition en taille des captures de la pêche artisanale en 2014 montre une distribution bimodale. Le mode principal est situé à 24 cm et le deuxième est situé à 30 cm.

Comme pour les années précédentes, le Groupe de Travail 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 2014 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) pour estimer les points de référence biologique F_{Max} et $F_{0,1}$.

En plus la méthode de courbe de captures a été aussi essayée. Il s'agit d'une méthode alternative de Beverton and Holt (1956) :

$$\hat{Z} = \frac{k(L_{\infty} - \bar{L})}{(\bar{L} - L_c)}$$

...où Z est la mortalité totale, L_c is the length at which individuals are fully selected to the fishery and \bar{L} is the mean of fish in the sample that are greater than L_c . The method is relatively robust to data-limited situations, because it relies on a representative estimate of mean size, rather than on precise representation of the size distribution, but it assumes 'knife-edged' selectivity (i.e., full vulnerability of fish larger than L_c).

Pour l'année 2014, le Groupe de travail a essayé de d'analyser les compositions en tailles des captures en Mauritanie Sénégal et Gambie, et les trois pays regroupés. Cependant, les résultats obtenus dans les deux premières analyses ne sont pas concluants et le Groupe de Travail a décidé de retenir seulement l'analyse des trois zones regroupées.

Données d'entrée

Les moyennes des fréquences de taille rapportées à la capture totale des zones concernées ont été utilisées. Les tailles des individus de la matrice finale obtenue sont comprises entre 5 et 43 cm. Les résultats de la LCA sont ensuite utilisés en tant que données d'entrée pour le modèle de rendement par recrue. Etant donné que les fréquences de taille de la Gambie pour l'année 2014 n'étant pas disponibles durant le Groupe de travail, une extrapolation des fréquences de taille de la partie sud du Sénégal à la capture totale de la Gambie a été faite.

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) (Gayanilo, 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
--------------------------	-------------------------	---

					(an ⁻¹)
L_{∞} (cm)	K (an ⁻¹)	t_0 (an)	a	b	0,4
40	0,46	-0,483	0,0120	3,098	

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).

Les résultats de l'application de LCA, montrent que la pression de pêche est très élevée sur les individus compris entre 23 et 34 cm.

Comme l'année précédente, Les résultats du modèle de rendement par recrue de Thomson et Bell, montrent que le niveau de l'exploitation actuelle (F_{cur}) est largement au-dessus du niveau de l'exploitation de précaution ($F_{0.1}$) ($F_{cur}/F_{0.1}=164\%$). Les résultats du modèle, montrent que le stock de l'ethmalose dans la sous-région est en état de surexploitation.

Mortality estimates were calculated from samples from Mauritania, Senegal+Gambia, and all areas. Based on a fully-recruited size of ≥ 26 cm, the total mortality estimate from Mauritanian samples was approximately 0.9 for 2010-2013 (and $F \sim 0.50$ based on $M=0.4$), but increased to 1.9 in 2014 ($F=1.5$). Samples from Senegal+Gambia suggest high mortality ($Z > 2$) for 2008-2011, but lower mortality in 2012 and 2013. The estimate of Z from all areas in 2014 was 1.9 ($F=1.5$), which is greater than $F_{0.1}$.

Discussion

Les résultats des deux méthodes ont montré que la pression de pêche exercée sur le stock de l'ethmalose est très élevée et que le stock dans la sous-région est toujours en état de surexploitation. Cependant, les résultats obtenus par les analyses devraient être pris avec précaution compte tenu des incertitudes sur la sélectivité et 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.

7.7 Projections

Le Groupe de travail n'est pas en mesure de faire des projections sur le stock d'ethmalose.

7.8 Recommandations d'aménagement

Depuis la dernière évaluation, le groupe de travail note que les captures de l'ethmalose dans la sous-région (Mauritanie, Sénégal et Gambie) sont restées toujours élevées malgré la baisse enregistrée en 2014. Le groupe de travail recommande que l'effort soit diminué comparé au niveau actuel pour atteindre le niveau de captures soutenables.

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 améliorés 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 recommandions 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.

Etant donnée, l'importance de ces progrès réalisés il est pertinent de les consolider et de maintenir les recommandations suivantes :

- Établir une stratégie en Mauritanie, au Sénégal et en Gambie pour le suivi biologique de l'ethmalose pour les différentes pêcheries (y compris la standardisation des mensurations des tailles). Partiellement suivie, au Sénégal des études sur la biologie et la croissance sont en cours.
- 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. Aucune information portant sur l'échantillonnage n'a été fournie par la Gambie.
- Réviser et compléter les séries de captures, de l'effort de pêche de l'ethmalose dans la sous-région. Pas été fait
- Entreprendre des études sur l'identité de stocks ; Durand et al.,(2014) ont présenté de nouvelles informations sur ce sujet. Toutefois, les résultats de cette étude divergent selon les méthodes utilisées.
- 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 prochain groupe de travail. Non respecté par la Gambie et la Mauritanie

Recherches futures pour 2015

- 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
- Entreprendre des études sur l'identité de stocks et la lecture d'âge de l'ethmalose;
- 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 avant la réunion du Groupe prochain groupe de travail.

8. CONCLUSIONS GÉNÉRALES

Développements récents dans les pêcheries

Certains développements récents qui influent sur les pêcheries dans la sous-région incluent:

- Rétablissement de l'accord de pêche entre le Maroc et l'UE dans la zone C au nord du Cap Blanc.
- Introduction de nouvelles restrictions de zones de pêche dans la région (zonage) pour les navires de pêche industrielle (Mauritanie) et l'introduction de fermetures de zones pour la pêche à la sardine (Maroc Zone A + B et Zone C - au nord du cap Blanc)
- Poursuite de l'expansion de l'industrie de la farine de poisson en Mauritanie:
 - L'industrie de la farine de poisson continue son expansion en Mauritanie en 2014. Le nombre d'usines de farine de poisson opérationnelles est passé de 18 usines en 2012 à 22 en 2013, et plusieurs autres étaient en construction à la fin de 2014.
 - Les poissons qui alimentent ces usines comprennent *S. aurita*, *S. maderensis* et bonga. Le pourcentage de *S. aurita* dans les captures débarquées dans les usines a augmenté de 30% en 2012 à 45% en 2013 et à 62% en 2014.
 - Le nombre de pirogues (sennes coulissantes) travaillant pour ces usines est passé de 63 en 2012 à 103 en 2013 et à 136 en 2014. Comme en 2013, certains senneurs côtiers ont également travaillé pour les usines de farine de poisson.
- Changements dans l'effort de pêche en Mauritanie: La flotte européenne opérant sous l'accord de pêche de l'UE est composée principalement d'unités en provenance de l'Europe de l'Est Lituanie, la Lettonie et la Pologne. Les navires néerlandais ont été seulement présents les premiers mois de 2014, pêchant la sardine principalement dans la zone nord- et n'ont pas capturé la sardinelle comme habituellement. Contrairement à 2013, la flotte non-UE était présente en Mauritanie au cours de l'ensemble de 2014. Ainsi, on a observé une augmentation de l'effort.
- Introduction de nouvelles restrictions en matière de maillage pour les filets maillants ciblant le Bonga en Gambie.

- Amélioration de la surveillance des captures des navires sénégalais opérant hors des eaux du Sénégal (Sénégal)
- Importance du marché régional pour l'exportation de sardinelles au Mali à partir de Saint-Louis et à la Guinée et au Burkina Faso à partir de Mbour et Joal. Les prises à Saint-Louis, au Sénégal et le long de la Petite Côte (Mbour et Joal) sont influencées par l'existence d'un marché sous-régional ainsi que les activités des usines de farine de poisson. En 2014, une forte concentration de pirogues utilisant des filets maillants encerclant a été observée entre Juin et Décembre. Ces pirogues venus d'autres zones de pêche au Sénégal. Ainsi, les captures de sardinelle ronde de la «petite côte» ont vu une forte augmentation (121% à Joal et 50% à Mbour).
- Des comités de cogestion locale existent sur certains sites de débarquement tels que Kayar et sur la "Petite Côte" (Ngararou et Pointe Sarène).
 - Les mesures relatives à l'interdiction des débarquements de juvéniles de poissons pélagiques sont toujours en vigueur dans les différents sites de débarquements. 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 2014, la Mauritanie a octroyé 300 licences aux pêcheurs artisanaux sénégalais pour une durée de 3 mois renouvelable au cours de l'année. Les mêmes mesures de régulation ont été toujours en vigueur en 2013. Parmi cette flottille, une quinzaine de sennes tournantes doit séjourner à tour de rôle pendant 15 jours à Nouakchott jusqu'à la fin du contrat et le produit capturé doit être vendu surplace. La flottille industrielle est composée de petits senneurs locaux de faible tonnage. En 2014, trois unités ont été en activité en Casamance sur une période de deux mois.

Les points de référence et des conseils d'aménagement

Comme pour les années précédentes, le Groupe de travail a évalué l'état des stocks et de la pêcherie par rapport aux points de référence convenus pour la gestion des stocks pélagiques dans la sous-région. Les projections des rendements futurs et l'état des stocks utilisant différents scénarios pour des mesures de gestion futures ont été faites, lorsque cela est possible. Les conseils de gestion pour les stocks sont faits en relation avec les points de référence et sur la base des projections. L'avis est destiné à fournir des conseils pour l'aménagement afin de permettre aux différents stocks d'évoluer dans une direction où chaque stock est exploité à un niveau optimal. Autant que possible, des conseils pour chaque stock sont donnés à la fois en termes de niveau d'effort et de capture. Comme la plupart des stocks sont partagés par deux ou plusieurs pays de la région, le Groupe de travail recommande fortement le renforcement de la coopération régionale dans la recherche et la gestion.

Etat des stocks et des pêcheries

La Sardine dans les zones A + B, montre une augmentation de l'indice d'abondance acoustique pour 2013 et une augmentation de l'indice de recrutement pour 2013 est également observée. Les résultats du modèle de production montrent que l'état de ce stock continue à s'améliorer, et le stock est maintenant considéré comme non pleinement exploité- par rapport à pleinement exploité dans la dernière évaluation en 2014. Il convient de noter que la dernière année de la série de l'abondance à la disposition du groupe a été 2013 (et non 2014). Les résultats des projections ne sont pas concluants. Cependant, compte tenu de l'instabilité de cette ressource vis-à-vis des changements environnementaux, il convient d'adopter une approche de précaution et de fixer la limite de capture de la sardine dans cette zone au même niveau que pour 2014, soit environ 550 000 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 2013, car les données de 2014 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, comme durant la dernière évaluation, des données sur les fréquences de taille disponibles jusqu'en 2014 ont permis au groupe d'appliquer l'analyse de cohortes et le rendement par recrue. Cette analyse a été effectuée sur la sardinelle ronde. Cette analyse a été faite sur la sardinelle ronde. Les résultats des évaluations montrent que le stock est surexploité. Le groupe de travail note en outre que les captures durant les dernières années (depuis 2007) sont élevées, en dépit de l'état de surexploitation indiqué par le groupe de travail. L'augmentation des captures sur une longue période, malgré l'état surexploité du stock, pourrait être liée à une augmentation du niveau de recrutement au cours de cette période, il n'y a aucune garantie qu'un tel niveau de recrutement se poursuivra dans l'avenir et que de fortes captures ne reflètent pas nécessairement l'état des stocks. Par mesure de précaution, le Groupe de travail maintient sa recommandation des années précédentes consistant à réduire l'effort de pêche pour tous les segments de la flottille. Le Groupe de travail ne pouvait pas faire une recommandation chiffrant le niveau de capture du fait qu'il ne dispose pas à présent d'un indice d'abondance et est incapable de prédire le recrutement futur.

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 et 2014. Une augmentation des captures et de l'effort est observée en 2014 comparé à 2013 pour les deux espèces de *Trachurus*. Le chinchard noir reste surexploité tandis que le chinchard blanc est considéré comme pleinement exploité. Étant donné la nature mixte de cette pêcherie, et les résultats des projections, le groupe de travail, comme approche de précaution, recommande de réduire l'effort et les captures des deux espèces.

L'évaluation du maquereau (*Scomber colias*), utilisant à la fois un modèle de production et une approche basée sur l'âge, indique que l'état de maquereau s'est améliorée, et le stock est considéré comme pleinement exploité par rapport à l'année dernière où l'état était la surexploitation. Les captures continuent cependant d'augmenter, et les captures de 2014 sont les plus élevées de la série chronologique. Le Groupe de travail recommande pour 2014 de ne pas dépasser la moyenne des prises des cinq dernières années pour l'ensemble de la sous-région.

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. L'évaluation a été conduite sur la base des données de la zone nord A+B. Le groupe de travail recommande que l'effort actuel soit réduit et qu'à long terme devrait être ajusté aux fluctuations naturelles de ce stock.

Comme en 2013 et 2014, les résultats de l'évaluation montrent que le bonga (*Ethmalosa fimbriata*) est surexploité au niveau sous-régional. Le groupe de travail note une tendance à l'augmentation générale des captures, même si une réduction est observée en 2014. 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.

Le tableau ci-dessous fournit un résumé des évaluations et les recommandations de gestion par le Groupe de travail 2015:

Stock	Captures de l'année précédente (2014) en milliers de tonnes (moyenne 2010–2014)	*B _{cur} /B _{0.1}	*F _{cur} /F _{0.1}	Évaluation	Recommandations d'aménagement
Sardine <i>S. pilchardus</i> Zone A+B	573 (435)	122%	48%	Pas pleinement exploité (2013)	Le stock a amélioré comparé avec 2013 et le stock est considéré pas pleinement exploité. Les résultats des projections n'étaient pas concluant. Toutefois l'instabilité de la ressource vis-à-vis des changements hydroclimatiques stipule l'adoption d'une approche de précaution et exige une limitation de la capture de la sardine dans cette zone au même niveau que celui de 2014 soit de l'ordre 550 000 tonnes.
Sardine ** <i>S. pilchardus</i> Zone C	344(378)	141%	32%	Pas pleinement exploité (2013)	Le stock est influencé par des facteurs environnementaux et montre des fluctuations indépendantes de la pêche. Vue les fluctuations de biomasse, la capture totale à prélever doit s'ajuster aux changements naturels qui influencent ce stock. La structure et l'abondance du stock devraient être suivis étroitement par des méthodes indépendantes de la pêche couvrant toute la zone de distribution.
Sardinella** <i>S. aurita</i> <i>S. maderensis</i> <i>Sardinella</i> spp. Toute la sous-région	598 (570) 203 (175) 801 (745)	- - -	250% (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 et une analyse de courbes des captures. Les résultats des évaluations montrent que le stock est surexploité. Le Groupe de travail a également noté que les captures de ses dernières années (depuis 2007) sont élevées, malgré l'état de surexploitation signalé par le groupe de travail. L'augmentation des captures pendant une période étendue, malgré un état de surexploitation, pourrait être lié à une augmentation du niveau de recrutement pendant cette période. Il n'y a aucune garantie que ce niveau de recrutement élevé va continuer dans le futur et signifie pas nécessairement l'abondance du stock. 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 n'était pas en mesure 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	104 (85) 222 (228)	105% 23%	104% 329%	<i>T. trachurus</i> – pleinement exploité et <i>T. trecae</i> - surexploité.	On enregistre une augmentation des captures et de l'effort de pêche en 2014 par rapport à 2013 pour les deux espèces de chinchards. Le, <i>T. trecae</i> reste surexploité tandis que le <i>T. trachurus</i> est pleinement exploité. Vu la nature multispécifique de ces pêcheries et des résultats des projections, le Groupe de travail recommande par approche de précaution de réduire aussi bien l'effort et des captures pour les deux espèces.
Maquereau <i>Scomber japonicus</i> Toute la sous-région	344 (280)	135%	101%	Pleinement exploité	Le groupe de travail a adopté, sur la base des résultats de la fois le modèle de production et le modèle analytique que le stock est pleinement exploité. Le Groupe de travail recommande de ne pas dépasser la moyenne des captures des cinq dernières années soit 280 000 tonnes en 2014 au niveau de toute la sous région

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> Pêcherie nord	19 (94)***	NA	112% (LCA-Y/R)	Surexploité	Les résultats du modèle montrent que l'espèce est surexploitée. La disponibilité de cette espèce est fortement dépendante des facteurs environnementaux et il est pêché de façon opportuniste, alors les captures varient considérablement d'une année à une autre. L'évaluation a été réalisée sur la base des informations provenant de la Zone Nord A+B, 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	83 (74)	NA -	164% (LCA-Y/R)	Surexploité	Le Groupe de travail note une tendance à la hausse des captures bien qu'une baisse en 2014 ait été enregistrée. 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.

* 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. RECHERCHE FUTURE

Le Groupe de travail de 2015 recommande que les domaines de recherche et actions suivants soient menés :

1. Le groupe de travail note avec satisfaction la revue des modèles d'évaluations entreprises par le groupe durant les quinze dernières années et recommande une bonne appropriation de nouveaux outils d'évaluation présentés lors du groupe (ex, SCAA,...) en vue de l'amélioration de la qualité et la pertinence des recommandations du groupe.
2. En vue d'une application du modèle SCAA, le groupe recommande l'amélioration de la qualité des données de la fréquence de tailles qui servent de base qui sont des données d'entrée de base.
3. Le groupe recommande d'organiser des sessions de formation au profit des scientifiques de la sous région pour une bonne maîtrise de nouveaux outils d'évaluation.
4. 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 2015.
5. 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 le Sénégal à trouver une solution de façon à garantir une couverture complète des principaux stocks partagés de petits pélagiques dans le futur.
6. Le groupe recommande la continuation des campagnes de recrutement sur les chinchards, le maquereau et la sardine par les Russes et l'étendre à l'ensemble de la sous-région. Il est aussi important que ce travail soit réalisé en collaboration avec les bateaux des recherches de pays pour l'ensemble des espèces étudié y compris les sardinelles.
7. Il est indispensable d'améliorer l'échantillonnage 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 flottille, 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.

8. Envisager des études sur l'identité et la migration des stocks entre autre par le marquage en profitant des expériences des autres régions.
9. 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 différentes pays, ainsi qu'une stimulation des échanges régionaux d'échantillons et de résultats.
10. 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.

REFERENCES

TABLES/TABLEAUX

Table 1.6.1: Catches (1990–2014) in the subregion by species and year (weight in tonnes)/
Captures totales (1990-2014) 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 (1990–2014) in the subregion by species and year (weight in tonnes)/
Captures totales (1990-2014) 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	2014
Morocco	<i>S. pilchardus</i>	559183	768546	674120	656407	635536	696099	620802	573022	683590	815482	805870	575359	676599	690876	868324
	<i>S. aurita</i>	46308	13893	0	94	1388	12822	33982	41337	41298	43024	51777	85239	72652	93942	51522
	<i>S. maderensis</i>	0	5957	0	0	189	2056	5898	1436	3744	481	436	145	154	0	6477
	<i>T. trachurus</i>	63048	55743	9159	14382	93371	96857	69297	55724	56998	68011	31630	25104	32734	53275	36239
	<i>T. trecae</i>	42481	38788	0	0	595	76158	46154	40676	56004	77936	17791	14574	384	38404	18551
	<i>C. rhonchus</i>										0	0	0	86	0	150
	<i>S. japonicus</i>	123690	90805	22702	34538	122001	138051	169115	172723	197340	194176	137525	202120	144122	224707	245271
	<i>E. encrasicolus</i>	22096	47417	18473	17000	7068	6073	10037	18899	19811	17195	36092	39075	52009	34636	17522
	<i>E. fimbriata</i>															
	Total Morocco	856806	1021149	724454	722421	860149	1028116	955285	903816	1058784	1216304	1081121	941616	978740	1135840	1244056
Mauritania	<i>S. pilchardus</i>	23545	18632	37572	83556	80830	65239	73662	85252	81218	104638	125454	205217	84329	23042	60782
	<i>S. aurita</i>	197704	181169	191246	208426	136630	189000	126068	253732	254690	196352	342036	326638	323414	218542	306298
	<i>S. maderensis</i>	6386	24417	22442	39810	20561	15202	13592	27159	29176	43763	42495	37785	21682	72221	55984
	<i>T. trachurus</i>	5132	14206	32203	49675	75979	23953	23094	44297	62682	51554	78853	42516	25826	33101	68065
	<i>T. trecae</i>	128776	170235	149013	98547	178176	190233	204847	262041	336625	260560	315812	198148	129681	83933	172594
	<i>C. rhonchus</i>	43290	21662	66103	31771	38670	16682	41561	21058	31475	36813	57589	18980	9399	1182	2431
	<i>S. japonicus</i>	65074	65662	104615	133218	96566	37961	33446	80176	68262	44500	75269	99829	57752	41521	82908
	<i>E. encrasicolus</i>	104090	105350	136232	162854	136777	78090	109940	120796	102300	98448	113429	111336	63024	2573	1646
	<i>E. fimbriata</i>	4026	6378	12899	8298	1680	4545	4545	2911	2972	34168	35787	26010	42258	90361	43291
	Total Mauritania	578023	607711	752325	816155	765869	620905	630755	897422	969400	837962	1186724	1066458	757365	566476	794000
Senegal	<i>S. pilchardus</i>	3	2	507	0	0	14878	10170	12195	4034	7544	18	3391	10	317	173
	<i>S. aurita</i>	111905	123566	118013	121616	140554	198955	150787	188428	257505	263594	182717	209405	191778	134591	233394
	<i>S. maderensis</i>	111109	119751	126885	164469	156413	116705	91574	106993	81431	80395	100755	108744	108754	120522	134015
	<i>T. trachurus</i>															
	<i>T. trecae</i>	667	2735	4545	2573	2584	5640	5356	4017	8419	8113	18349	44073	43377	11849	30718
	<i>C. rhonchus</i>	4029	2392	5806	3455	4179	4833	5264	4438	3716	5492	3984	8404	13990	9640	13551
	<i>S. japonicus</i>	2823	1949	8896	14173	3942	5852	3428	4383	2597	5122	11502	15322	24729	12196	15727
	<i>E. encrasicolus</i>															
	<i>E. fimbriata</i>	15227	24471	11828	13095	9792	8731	5675	9225	9000	5727	13243	9323	7372	13180	23641
	Total Senegal	245763	274866	276480	319381	317464	355594	272254	329679	366702	375987	330567	398662	390009	302295	451219

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	2014	
The Gambia	<i>S. pilchardus</i>	0	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	7166	
	<i>S. maderensis</i>	94	281	1275	1291	1029	1287	4024	2800	4771	5130	5341	4976	897	13496	6187	
	<i>T. trachurus</i>													0		0	
	<i>T. trecae</i>	189	225	290	255	265	303	341	308	349	342	393	405	42	364	162	
	<i>C. rhonchus</i>	136	169	249	202	200	0	124	153	432	413	469	398	54	411	1002	
	<i>S. japonicus</i>	140	169	344	308	276	186	277	261	126	133	312	294	123		0	
	<i>E. encrasicolus</i>																0
	<i>E. fimbriata</i>	20508	18516	18701	22118	16052	19881	13187	13247	11744	11868	12587	10889	12729	11400	16465	
	Total Gambia	21182	19563	21881	24978	18502	22687	19070	18408	19757	20408	21716	18691	16178	35672	30982	
All countries	<i>S. pilchardus</i>	582732	787180	712200	739963	716366	776216	704634	670469	768842	927664	931342	783967	760938	714235	929279	
	<i>S. aurita</i>	356032	318831	310281	330940	279252	401807	311954	485136	555828	505492	579143	623011	590177	457076	598380	
	<i>S. maderensis</i>	117589	150406	150602	190772	178192	135250	115313	138388	119122	129769	149027	164068	153136	206239	202663	
	<i>T. trachurus</i>	68180	69949	41362	64057	169350	120810	92391	100021	119680	119565	110483	67620	58560	86376	104304	
	<i>T. trecae</i>	172113	211983	153849	101375	181620	272334	256698	307042	401397	346951	352345	257200	173484	134550	222025	
	<i>C. rhonchus</i>	47455	24223	72158	35428	43049	21515	46949	25649	35623	42718	62042	27868	23443	11233	17134	
	<i>S. japonicus</i>	191727	158585	136557	182237	222784	182050	206266	257543	268325	243931	224608	321941	226726	278424	343906	

<i>E. encrasicolus</i>	126186	152767	154705	179854	143845	84163	119977	139695	122111	115643	149521	150411	115033	37209	19168
<i>E. fimbriata</i>	39761	49365	43428	43511	27524	33157	23407	25383	23716	51763	61617	46222	62359	114941	83397
Total Region	1701774	1923289	1775143	1868136	1961983	2027301	1877589	2149325	2414643	2483495	2620128	2442307	2163856	2040283	2520257

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* (1990–2014) by zone, fleet and year/Captures (tonnes) de *Sardina pilchardus* (1990-2014) 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* (1990–2014) by zone, fleet and year/Captures (tonnes) de *Sardina pilchardus* (1990-2014) par zone, flottille et année

Zone	Fleet	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	
North (35°45'– 32°N)	Moroccan coastal purse seiners	18516	20655	21451	17363	18484	13399	11072	9100	7045	9794	11190	11806	11320	
	Spanish purse seiners						240	282	382	116	57			4	
	Total North	18516	20655	21451	17363	18484	13639	11354	9482	7161	9851	11190	11806	11324	
A (32°N– 29°N)	Moroccan coastal purse seiners	23206	74578	60471	25160	25618	11725	32791	10793	25476	15844	34124	22464	23715	
	Total A	23206	74578	60471	25160	25618	11725	32791	10793	25476	15844	34124	22464	23715	
B (29°N– 26°N)	Moroccan coastal purse seiners	610872	517271	473987	528071	363297	356810	446141	589703	479161	339170	355973	331279		
	Spanish purse seiners														
	Total B	610872	517271	473987	528071	363297	356810	446141	589703	479161	339170	355973	331279	550189	
Total A+B		634078	591849	534458	553231	388915	368535	478932	600496	504637	355014	390097	353743	573904	
C (26°N– South)	Moroccan coastal purse seiners and RSW	21527	43903	76249	108331	148779	134536	136388	163480	239866	175636	275180	322473	252104	
	Spanish purse seiners														
	Ukrainian and other pelagic trawlers ⁽⁵⁾			476	6599	33290	16071	15100	12732						
	Russian pelagic trawlers ⁽⁵⁾			2902	10575	31334	32461	10673	11863	31953	26160	132	2854	20057	
	Other pelagic trawlers ⁽²⁾														
	European Union ⁽⁵⁾						7780	31142	17341	22252	8698			10935	
	Mauritanian (artisanal)														5
	Mauritanian (industrial)				45										
	Others Mauritania ^{(4)*}	9783	32853	25359	25597	53472	68363	64778	74351	83720	133662	34165	13176	15194	
European Union ⁽⁴⁾	27789	50703	55471	39597	20190	16889	16440	30287	41734	71555	50164	9866	45583		

	Senegalese (artisanal)	507			14212	10170	12191	3758	6302	18	3391	10	317	173
	Senegalese (industrial)				666		4	276	1242					
	The Gambia													
	Total C	59605	127459	160457	205622	297235	288295	278555	317598	419544	419102	359651	348686	344051
	All fleets and zones	712199	739963	716366	776216	704634	670469	768842	927576	931342	783967	760938	714235	929279

(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* (1990–2014) by zone, fleet and year/Effort de *Sardina pilchardus* (1990-2014) 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* (1990–2014) by zone, fleet and year/Effort de *Sardina pilchardus* (1990–2014) par zone, flottille et année

Zone	Fleet	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	
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	7960	
B (29°N–26°N)	Moroccan coastal purse-seiners ⁽¹⁾	23367	15512	28392	18780	26945	27338	21137	20146	24134	26959	23081	14728	16443	14533	23612	
	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	6519	
	Moroccan RSW ⁽²⁾			346	342	479	2415	2204	2883	2230	1643	1425	1520	2088	2301	2186	
	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	932	
	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	107805
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 2014/Intensité d'échantillonnage de *Sardina pilchardus* en 2014

Country	Fleet	Q1	Q2	Q3	Q4	2014
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	1747	1513	2696	5364	11320
		2	1	2	3	8
		134	31	118	203	486
	Russian (N/R)	3457	6008	4479	9771	23715
		46	62	89	103	300
		3614	3709	5692	7934	20949
Morocco Zone B	Moroccan	71051	154218	158541	166378	550189
		35	33	48	51	167
		2794	1716	2939	3340	10789
	Russian (N/R)	65548	58373	58206	69978	252104
		6	4	7	10	27
		442	330	605	652	2029
Zone C, north of C. Blanc	Moroccan	169		11	19877	20057
		0	0	0	71	71
		0	0	0	22666	22666
	Russian	0	0	687	588	1275
		2184				
		1				
Mauritania (IEO sampling)	EU					
Mauritania (IMROP sampling)	EU	76	106	0	49	231
		0	2	0	5	7
		0	371	0	1169	1540
		0	48	0	141	189
Mauritania	Russian	1747	1513	2696	5364	11320
		2	1	2	3	8
		134	31	118	203	486
Mauritania	Ukraine & others	0	0	0	0	0
Senegal						317

Table 2.5.1a: Age composition of sardine in 2013. Age-length key (Maroc), Zone A+B (in thousands of individuals)/ Composition en âge de sardine en 2013. Clé taille-âge (Maroc), Zone A+B (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 (cm)	12.8	15.6	19.0	21.4	22.1	24.6	25.9	17.1

Mean weight (kg)	0.017	0.032	0.057	0.083	0.091	0.127	0.149	0.042
------------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Table 2.5.1a (cont.): 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 catch of sardine in 2007-2014. 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	2014
6.0	0	0	0	426	0	0	0	
6.5	0	0	0	0	0	0	500	
7.0	0	0	0	0	0	0	1438	
7.5	183	0	338	5737	0	0	1188	
8.0	1160	13	0	1434	573	0	380	
8.5	730	26	301	179	877	468	497	18
9.0	722	1808	0	268	7660	0	890	729
9.5	905	531	0	1112	21551	297	2217	11175
10.0	3158	845	846	774	42273	297	2551	13121
10.5	6054	3503	2237	1414	49750	2048	4528	16283
11.0	12986	5531	2111	2524	51888	5496	16095	16615
11.5	15256	9907	7085	12486	90813	14161	61396	39349
12.0	34078	25129	11377	12216	131708	62231	78630	34813
12.5	90791	51702	22805	22242	236323	90029	157319	134501
13.0	169814	116263	75376	42853	396348	237356	179819	185809
13.5	387167	227693	61596	54989	464007	261861	342989	336288
14.0	280096	397419	107592	98203	553522	343999	479706	324523
14.5	200509	502847	123404	168201	469214	379338	576977	618331
15.0	155217	522117	170468	245162	492933	465405	584134	696774
15.5	104177	657919	175952	229358	532338	334284	651380	838640
16.0	55160	658755	334005	382395	649408	312620	535673	581550
16.5	89441	782031	301367	459389	550139	246629	356423	433578
17.0	73244	707510	540742	761594	565685	268884	250813	293343
17.5	122282	653115	517752	829466	425498	313304	237433	526555
18.0	104067	442155	787437	1157243	366270	448682	185119	804419
18.5	119006	236676	793377	1026790	301197	407180	218367	1100646
19.0	143467	167373	961469	1091257	165954	476981	222520	807498
19.5	117045	106791	954631	743673	105378	374445	203833	452787
20.0	160124	91236	985440	569265	99532	246369	149516	180749
20.5	254932	76355	746756	301178	137375	243613	248388	116810
21.0	331688	64674	585728	197860	162039	368552	357513	88987
21.5	407910	83584	300396	105524	161432	302624	324558	122562
22.0	323530	129689	166612	74721	141759	246831	234287	164218
22.5	213740	140356	86890	50559	95678	189557	145683	229237
23.0	124198	259817	91162	70944	85638	141380	58709	183643
23.5	48290	341181	121693	89350	95015	72072	37540	115596
24.0	13473	397874	140503	120926	105818	41358	10868	63670
24.5	4529	288033	110478	85031	125439	24384	7446	19438
25.0	941	153705	84860	50137	105599	11941	192	13828
25.5	902	58673	30387	21286	74803	7972	576	1534
26.0	0	16019	22371	12285	28173	2758	266	350
26.5	0	8695	6669	1793	16058	771	0	694
27.0	0	752	1004	330	1355	690	0	694
27.5	0	91	0	0	3048	0	0	0
28.0	0	0	693	0	0	0	0	0
28.5								
Total (thousands)	4170971	8388392	9433912	9102577	8110071	6946869	6928358	9569355
Total capture (t)	368535	478932	600496	489287	355014	390097	353743	573904
Poids moyen	88	57	64	54	44	56	51	60

(g)								
Taille moyenne(cm)	18.6	18.4	19.5	18.8	17.2	18.3	17.4	17.8

Table 2.5.1b (cont.): Length composition of sardine in 2007-2014. Zone 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	2014
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	3
12.5	0	179	66	0	67146	122745	12302	10
13.0	0	90	66	1454	86409	74750	19995	3
13.5	0	90	3948	9	37288	85628	20789	2194
14.0	0	311	2551	2468	79402	78528	73946	1009
14.5	0	90	607	2992	99334	92973	17188	2351
15.0	0	401	4257	3008	91997	83753	32386	6420
15.5	7	801	4578	11831	46375	68421	26716	27974
16.0	124	0	5703	18470	44288	44833	42883	22179
16.5	24	1602	5354	38767	38992	32486	26188	38314
17.0	59	2403	9093	42887	26402	59095	52826	33551
17.5	194	9610	24148	27556	8762	47067	10015	19068
18.0	686	4805	28718	18426	19803	85318	36027	44777
18.5	1293	5554	34489	33572	10845	198394	46832	40714
19.0	3622	4192	45561	75678	26131	308089	41405	59635
19.5	4284	13754	54164	112358	31927	286970	94648	62909
20.0	10773	22994	70314	156494	48537	270254	159034	87816
20.5	13227	31660	69366	157842	57151	371566	306452	85194
21.0	19675	38127	92785	198007	129721	466779	375159	116489
21.5	37950	34991	77379	162227	170135	563556	638392	164889
22.0	92688	47669	129787	161495	178883	352764	796835	278372
22.5	125250	109328	149129	256708	147219	226667	545127	376599
23.0	189278	219459	264071	390158	145885	150253	397685	529958
23.5	197981	308991	320800	463788	139016	100626	269601	453752
24.0	217663	422506	336330	565582	150972	85648	86976	334131
24.5	211535	342344	295613	562545	158273	81959	49297	243696
25.0	181854	282229	252940	351832	122765	76782	39678	120815
25.5	123379	170161	153360	224131	91832	79827	29159	47620
26.0	98167	83360	128862	125610	45404	41062	14387	18688
26.5	64304	46032	52515	47195	17323	14847	4790	5753
27.0	28381	27652	41233	13724	6980	5469	2393	537
27.5	13246	5595	3063	5999	1314	1463	872	0
28.0	3277	13684	3706	1887	374	206	275	0
Total (milliers)	1639269	2250753	2666958	4239321	2380623	4644484	4277657	3225417
Total capture (t)	281213	272410	311296	397291	213885	359651	348686	344051
Mean weight (g)	172	121	117	94	90	77	82	107
Mean length (cm)	24.5	24.4	23.7	23.5	20.9	20.4	21.8	22.4

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	2014
0			0	5487	58	1679	559	8016	705355	208245	270474	34452
1	142702	4399	552	109133	21922	56924	169732	44070	235163	1113248	946115	553682
2	258420	179480	81894	961899	345123	244956	473156	139313	818415	2264278	2227719	1566947
3	363571	466303	483289	1023005	692871	598211	477028	128578	369180	703379	709235	740444
4	259917	217335	412637	360939	404292	791175	323258	82473	195181	317563	109638	280729
5	150986	122344	260291	102013	150528	454449	168007	19248	57329	37771	14470	47331
6	28268	13740	38497	11301	24475	103360	27529	2235				1831
7												
Total	1203864	1003601	1277158	2573777	1639269	2250753	1639269	423932	2380623	4644484	4277651	3225417

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	2014
Morocco Zone North	Moroccan			34	19	42	7	0	67	47	35	81
Morocco Zone A	Moroccan				1		2	208	1180	6	4	6
Morocco Zone B	Moroccan			3	106	118	719	16909	9591	2476	872	279
Zone C, north of C. Blanc	Moroccan			530	20578	13015	21523	25178	65985	70093	80315	44012
	Russian	880	3970	11980	11277	5161	5499	4630	1939	30	12716	3838
	Ukraine & others	508	8852	21435	9356	17391	10983					0
	EU					5571	4291	4852	6477			3306
Mauritania	EU (Holland, France, UK & Germany)	72437	91.927	58270	101577	77482	61171	94242	62262	23741	8790	0
	Other industrial	42138	79.263	51598	127275	127408	101759	133517	179206	159499	36765	154803
	Artisanal	22055	17810	16200	24880	49800	33422	114277	85170	140174	172987	151495

Senegal	Industrial	885	1035	264	324	2011	1033	1263	1736	923	50	6690
	Artisanal	139669	197920	150523	188104	255494	262561	181454	203705	186403	134541	226704
	Russian								3964	4452		0
The Gambia	Industrial	168	107	122	55	19	47	63	0	0		
	Artisanal	512	923	995	1584	2316	2475	2551	1729	2333	10001	7166
Total	all fleets	279252	401807	311954	485136	555828	505492	579143	623011	590177	457076	598380

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	2014
Morocco Zone North	Moroccan															0
Morocco Zone A	Moroccan															0
Morocco Zone B	Moroccan															0
Zone C, north of C. Blanc	Moroccan									1370	370		0	154		5565
	Russian	0	0	0		120	700	2114	785	543		436	145	0		490
	Ukraine & others	0	5957	0		69	1356	3784	651	1831		0	0			0

	EU										111	0	0			422
Mauritania	EU (Holland, France, UK & Germany)	2613	13396	12939	6186	7279	3758	4115	1756	2732	4778	5276	6020	2166	2013	0
	other industrial	1632	9682	7138	18826	11880	10566	9477	25254	26096	20842	8529	9240	4332	4026	9881
	artisanal	2141	1339	2365	0	1402	878	225	149	348	18143	28690	22525	36833	66182	46103
Senegal	industrial	1176	1288	1362	2186	1776	1960	17	122	597.8	502	475	31	10	21	335
	artisanal	109933	118463	125523	162283	154637	114745	91557	106871	80833	79893	100280	117885	107246	120501	133680
	Russian												3012	1498		0
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	6187
total	all fleets	117589	150406	150602	190772	178192	135250	115313	138388	119122	129769	149027	164068	153136	206239	202663

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	2014
N of Cap Blanc	Moroccan purse-seiners ³⁾											5309	4335	8043	7663	6519
	Moroccan RSW ¹⁾											1425	1520	2088	2301	2186
	Russia ¹⁾						1603	2212	1026	778	1115	870			1764	932
	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	10333

	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	21703
Senegal	industrial ¹⁾	121	185	153	172	178	159	20	60	204	150	164	125	58	45	46
	artisanal ²⁾	82187	91684	92339	97315	75439	81461	76303	82011	100148	72320	83815	83180	96957	93924	107805
Gambia	artisanal ²⁾								5563	4985			1020	3804	20605	21703

(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	2014
country x	fleet y						
Morocco Zone North	Moroccan	total catch in tonnes					
		number of samples					
		number of fish measured					
		number of fish aged					
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	63	26	157	33	279
		number of samples					
		number of fish measured					
		number of fish aged					
Zone C, north of Cap. Blanc	Moroccan	total catch in tonnes	6664	10808	10801	15738	44012
		number of samples	1	1	1	2	5
		number of fish measured	25	40	8	16	89
		number of fish aged					
	Russia	total catch in tonnes	54	0	1636	2127	3817
		number of samples	0	0	9	7	16
		number of fish measured	0	0	2580	1435	4015
		number of fish aged	0	0	276	119	395
Mauritania	Dutch type trawlers, IMROP samples	total catch in tonnes	45384	42719			88103
		number of samples	46				46
		number of fish measured	3597				3597
		number of fish aged					
	Russian type trawlers IMROP samples	total catch in tonnes			54377	12324	66701
		number of samples			23	4	27
		number of fish measured			2891	103	2994

		number of fish aged					
	Russian type trawlers Russian samples	total catch in tonnes	1815	3345	5883	1402	12445
		number of samples	0	34	24	2	60
		number of fish measured	0	10503	7235	630	18368
		number of fish aged	0	301	213	36	550
	Artisanal	total catch in tonnes	26876	28767	41404	54448	151495
		number of samples	23	39	18	29	109
		number of fish measured	2958	3406	1916	3663	11943
		number of fish aged					
Senegal	artisanal	total catch in tonnes					
		number of samples					
		number of fish measured					
		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	2014
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	2014*
Morocco Zone North	Moroccan	8731	10431	7811	12217	9776	8299	6731	2703	4087	7942	6666	6207
Morocco Zone A	Moroccan	5192	3368	3688	1330	2993	3704	4401	5228	3366	5927	5042	4928
Morocco Zone B	Moroccan	459	424	256	3430	374	533	1704	922	4220	5508	5323	4508
Zone C, north of C. Blanc	Moroccan RSW et sennour côtier		11	4953	1586	2255	1026	2798		5724	9760	9217	13863
	Russian		51223	32316	27755	3689	10084	7343	8651	7707	3598	27027	4795
	Ukraine & others		27916	47833	22979		26225	34024					
	UE					0	7126	11009	14126				1937
Mauritania	UE	1050	684	7668	4409	12257	13721	12170	1820	14915	6071	24590	27907
	others	48625	75295	16285	18685	32040	48961	39384	77033	27601	19755	8511	40159
	all												
Senegal	industrial												
	artisanal												
The Gambia	industrial												
	artisanal												
	all fleets	64057	169350	120810	92391	63383	119679	119565	110483	67620	58560	86377	104305

* 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	2014*
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	21
	Russian		595	26893	23097	5857	15126	39635	17791	14119	312	38404	13198
	Ukraine & others			45459	21838	34819	39338	36860					5332
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	70764
	all												101831
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	30718
	artisanal	145	140	182	224	267	326	349	348	405	42	188	162
Total	all fleets	101375	181621	272334	256698	307042	401397	346996	352344	257200	173484	139664	222026

* 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	2014*
Morocco Zone North	Moroccan												
Morocco Zone A	Moroccan												
Morocco Zone B	Moroccan												
Zone C, north of C. Blanc	Moroccan												
	Russian									86			107
	Ukraine & others												43
Mauritania	UE	1733	891	4106	8276	461		11494	43676	13559	5519	878	
	others	30038	37779	12576	33285	20597	31475	25319	13912	5421	3880	304	1434
	all												997
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	13551
The Gambia	industrial	76	89		33	16	28	23	36			231	1002
	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	17134

* Preliminary

Table 4.4.1: Sampling intensity of *Trachurus trachurus* /Intensité d'échantillonnage de *Trachurus trachurus*

Country	Fleet		Q1	Q2	Q3	Q4	2014
North (35°45'-32°N)	Moroccan	total catch in tonnes	2618	1495	921	1174	6207
		number of samples	0	1	0	0	1
		number of fish measured	0	41	0	0	41
		number of fish aged					
A (32°N - 29°N)	Moroccan	total catch in tonnes	1316	1150	1133	1329	4928
		number of samples	5	1	0	5	11
		number of fish measured	348	23	0	155	526
		number of fish aged					0
B (29°N - 26°N)	Moroccan	total catch in tonnes	1375	788	1112	1233	4508
		number of samples					
		number of fish measured					
		number of fish aged					
C (26°N - North Cap Blanc)	Moroccan	total catch in tonnes	1435	2101	4481	5867	13863
		number of samples	0	0	1	2	3
		number of fish measured	0	0	51	63	114
		number of fish aged					
C (26°N - North Cap Blanc)	Russian	total catch in tonnes	797	0	1107	1284	3188
		number of samples	0	0	0	79	79
		number of fish measured	0	0	0	12117	12117
		number of fish aged			479	653	1132
Mauritania	Mauritania	total catch in tonnes	19151	27832	12187	8896	68065
		number of samples	10	5	6	20	41
		number of fish measured	152	375	671	1485	2683
		number of fish aged					0
Mauritania	Russian	total catch in tonnes	6782	7833	1068	1668	17351
		number of samples	0	44	0	25	69
		number of fish measured	0	12881	0	8293	21174
		number of fish aged	0	511	0	486	997

Table 4.4.2: Sampling intensity of *Trachurus trecae* /Intensité d'échantillonnage de *Trachurus trecae*

Country	Fleet		Q1	Q2	Q3	Q4	2014
C (26°N - North Cap Blanc)	Russian	total catch in tonnes	63	0	6418	5133	11614
		number of samples	0	0	0	51	51
		number of fish measured	0	0	0	2580	2580
		number of fish aged	0	0	181	502	683
Mauritania	Mauritania	total catch in tonnes	48561	70574	30903	22557	172594
		number of samples	25	26	12	27	90
		number of fish measured	1005	2762	973	1672	6412
		number of fish aged					0
		Poids échantillonés					
Mauritania	Russian	total catch in tonnes	678	16385	4193	681	21937
		number of samples	0	97	25	25	147
		number of fish measured	0	30353	7610	7942	45905
		number of fish aged	0	826	431	623	1880
Senegal	Senegal	total catch in tonnes	12008	10466	100	8144	30718
		number of samples	150	90		20	260
		number of fish measured	3776	2393		1411	7580
		number of fish aged					
		Poids échantillonés	1	1		1	2

Table 4.4.3: Sampling intensity of *Caranx rhonchus* /Intensité d'échantillonnage de *Caranx rhonchus*

Country	Fleet		Q1	Q2	Q3	Q4	2014
C (26°N - North Cap Blanc)	Russian	total catch in tonnes	13	0	67	27	107
		number of samples	0	0	3	7	10
		number of fish measured	0	0	59	363	422
		number of fish aged	0	0	163	100	263
Mauritanie	Mauritanie	total catch in tonnes	684	994	435	318	2431
		number of samples				7	7
		number of fish measured				164	164
		number of fish aged					0
Mauritanie	Russian	total catch in tonnes	0	0	2	1	3
		number of samples	0	0	2	7	9
		number of fish measured	0	0	639	2164	2803
		number of fish aged	0	0	53	141	194
Senegal	Senegal	total catch in tonnes	2641	8845	687	1378	9640
		number of samples	161	330	103	153	747
		number of fish measured	1982	5828	1872	2074	11756
		number of fish aged					
		Poids échantillonés	1	2	0	1	3

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 hollande													
	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	2014
Morocco Zone North	Moroccan	6039	7174	12369	11097	14604	10515	12886	18740	20804	23495	21391	16018
Morocco Zone A	Moroccan	9487	44402	45359	16491	58691	36772	31866	30187	12809	16428	16095	17596
Morocco Zone B	Moroccan	18940	4423	4174	40389	10509	24860	7323	2036	15496	10386	11654	6744
Northern Fishery		34465	55999	61902	67977	83804	72146	52075	50963	49110	50309	49140	40358
Zone C, Cap Boujdor to C. Blanc	Moroccan	72	1826	21494	18276	22779	33792	44084	31494	71501	80078	112915	144042
	Russian	0	57636	40343	66187	34156	35740	38469	36682	43888	13735	62652	38008
	Ukraine & others	0	6539	14312	16675	31984	40639	45220			0		
	UE						15023	14328	18386	37621	0		22863
	Total		72	66002	76149	101138	88919	125194	142100	86562	153010	93813	175567
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	82908
Senegal	Industrial	0	1	71	0	0	116	39					
	Industrial Sénégalian								35	25	50		
	Industrial Russian								1174	9345	6548		
	Artisanal	14173	3941	5781	3428	4383	2481	5083					
	Artisanal ST								9302	7337	15631	10864	14118
	Artisanal FME								0	177	0	6	60
	Artisanal other								990	2829	2500	1327	1549
	Total	14173	3942	5852	3428	4383	2597	5122	11502	19713	24729	12197	15727
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	0
Senegal & Gambia	Total Senegal & Gambia	14481	4218	6038	3705	4644	2723	5255	11814	19992	24852	12197	15727
Southern Fishery		147771	166785	120148	138289	173740	196179	191856	173644	272831	176417	229285	303548
Total N and S	TOTAL N+S	182237	222784	182050	206266	257544	268325	243931	224608	321941	226726	278425	343906

Catch Zone A+B		28427	48825	49533	56880	69200	61632	39189	32224	28305	26814	27749	24340
-----------------------	--	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------

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 seiners 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 Zone A+B+C (tonnes/RTMS day)	Catch Zone (A+B)	Effort Zone (A+B)	CPUE Zone A+B (tonnes/day Moroccan purse seiners)	
	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					26814	24907	1.08
2013	229285	49140	278425	6589	1412	8001	34.8	27749	21204	1.31
2014	303548	40358	343906	7126	947	8073	42.6	24340	31572	0.77

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	2014
country x	fleet y	total catch in tonnes				
		number of samples				
		number of fish measured				
		number of fish aged				
Morocco Zone North	Moroccan	2010	4353	3490	6165	16018
		2	2	2	2	8
		85	153	93	96	427
						0
Morocco Zone A	Moroccan	2169	6723	5719	2984	17596
		19	53	51	26	149
		767	3524	2581	808	7680
						0
Morocco Zone B	Moroccan	302	1449	4201	793	6744
		0	0	3	0	3

		0	0	162	0	162
						0
Zone C,	Moroccan	18819	36049	56604	32570	144042
		3	2	8	11	24
		109	77	644	493	1323
						0
North of C. Blanc	Russian*	4736	0	11975	21170	37881
		0	0	14	108	122
		0	0	4021	28953	32974
		0	0	550	904	1454
	Ukraine & others					
Mauritania	Tous flotilles PI (IMROP sampling)					
	Russian	883	3552	3281	4832	12548
		0	52	54	62	168
		0	15918	17192	20358	53468
		0	754	255	872	1881
	EU (IEO sampling)	93				
		1				
		592				
Artisanal						
Senegal	industrial					
	artisanal					
	Russian	0	0	0	0	0
0		0	0	0	0	
0		0	0	0	0	
0		0	0	0	0	
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

Years/age	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
0	2299	261	1463	110	88	6261 0	37	1215 2	71	2958	41	1346 81	172	1759 1	9859 74	2832 95	3212 85	3034 0	7	5486 01	6009 73	2688 66	9120 8
1	7459	548	1604 8	2375 2	9202	1755 6	2044 3	5892 0	1356 5	3667 1	7648 2	1080 40	3960 62	4645 39	1727 45	5555 21	3323 36	1186 96	5675	3324 61	4087 05	2457 90	1415 43
2	2652	2867	1685 4	3089 8	4999 9	1805 6	2798 4	4717 2	5409 0	2275 6	2036 2	3692 5	6840 6	1568 46	1920 38	1348 80	2764 83	3279 44	2838 9	6773 7	1830 69	2838 8	2743 5
3	3398	4228	1742 8	1759 6	2525 8	7262	1156 1	7238	4217 5	3408 0	2487 5	4385 4	2782 8	2558 4	4520 8	1129 1	2654 8	3274 1	9431 4	1305 6	1394 61	2038 2	1844
4	3190	2526	2155 6	1309 3	7017	6817	6161	3283	1592 7	1171 4	1242 3	9737	1084 1	2239 4	3717	1478	1746	6712	5345 0	8859	6131 0	4008	130
5	3449	2615	1607 9	7970	1735	7307	1509	906	1988	1610	2643	7335	1814	6857	241	18	116	131	9052	8248	2369 7	213	43
6+	6680	1165 4	1864 0	9813	261	2181 2	496	341	429	601	611	3029	183	542	27	3	21	11	183	2218	1328 2	58	0

Catch-at-age 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	2014
0													14	2828	4858 0	6003 4	3427 12	7209	2278	7688 30	6349	11485 9	2885 72
1	8183	4498	3505 5	4655 0	1792 5	3129 2	2032 9	9284 9	2308	3407 8	2392 2	3601 11	8601 0	2697 5	2469 42	2512 89	5183 69	2255 79	1597 50	3901 74	3015 1	10099 14	4761 74
2	1300 9	1359 0	1291 84	9927 0	1808 66	9472 5	1131 92	4928 7	4009 7	2491 7	2033 98	3471 78	3560 13	5684 4	1600 77	2219 02	8164 28	6798 40	1888 55	6821 11	3430 0	37222 3	5473 41
3	1974 5	1929 6	7935 1	9780 3	1671 90	7109 1	1404 59	4886 6	1259 87	1608 09	9951 7	1227 61	1489 21	1239 36	1912 36	1773 24	3119 83	2338 70	9578 3	3278 51	6350 9	17257 5	3784 63
4	9973	9453	1787 1	1031 82	1028 57	1246 97	1518 13	7008 4	8248 4	7406 0	5719 1	5435 6	5550 8	1018 99	1226 81	1218 31	1008 92	4843 9	4988 6	6665 3	5768 0	70518	9677 0
5	4008	4115	6065	5157 5	9249 0	1018 92	1007 58	6471 7	1666 7	2081 9	2698 9	2282 3	3351 7	8016 9	8638 5	3609 2	4093 5	2178 3	6499 8	8030 9	4271 2	73219	4560 6
6+	4238	9194	5944	2226	4060	8372	4892	5265	6197	3648	3025	6049	3769	4178	4761	8744	1205	8044	1124	2856	4396	26852	9532

				0	2	5	9	7	5	6	5		0	0	7		3		94	7	6		
--	--	--	--	---	---	---	---	---	---	---	---	--	---	---	---	--	---	--	----	---	---	--	--

Catch-at-age Northern +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	2014			
0	2299	261	1463	110	88	62610	37	12152	71	2958	41	13468			103455	34332				131743	60732		37978			
1	1564	2	5046	51103	70302	27127	48848	40772	15176	9	15873	70749	10040	46815	48207	49151		80681		16542	43885	125570	61771			
2	1566	116457	14603	13016	23086	11278	14117		96459	94187	47673	22376	38410	42441	21369		35678	109291	100778	21724	21736		57477			
3	2314	323524	96779	11539	19244	8	78353	0	56104	16816	19488	12439	16661	17674	14951		18861		19009		20297		38030			
4	1316	311979	39427	11627	10987	13151	15797		73367	98411	85774	69614	64093	66349	12429		12330		10333		11899		96900			
5	7457	6730	22144	59545	94225	10919	10226		65623	18655	22429	29632	30158	35331	87026	86627	36110	41051	21915	74050	88557	66409	73432	45649		
6+	1091	820848	24584	32073	40863	10553			49425	52998	62404	37087	30866	9078	37873	42322	47644	8748	12074	8055	11267	8	30785	57248	26911	9532

Age-length key from Russian Federation only

Table 5.5.2b: Mean weight-at-age (kg) of *Scomber japonicus* (1992–2012)/Poids moyen par classe d'âge (kg) de *Scomber japonicus* (1992-2012) .

Years /age	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
0																						0.03	0.05
1	0.12	0.12	0.06	0.06	0.05	0.05	0.06	0.05	0.11	0.12	0.08	0.07	0.09	0.08	0.06	0.07	0.07	0.09	0.13	0.07	0.06	0.07	0.09
2	0.21	0.21	0.15	0.13	0.12	0.13	0.14	0.19	0.18	0.21	0.16	0.16	0.14	0.12	0.10	0.10	0.10	0.11	0.16	0.13	0.11	0.12	0.15
3	0.35	0.35	0.25	0.23	0.22	0.21	0.23	0.27	0.31	0.28	0.28	0.27	0.23	0.20	0.13	0.18	0.16	0.18	0.23	0.17	0.19	0.17	0.24
4	0.51	0.51	0.36	0.35	0.34	0.34	0.34	0.39	0.44	0.45	0.36	0.37	0.41	0.27	0.21	0.26	0.26	0.34	0.29	0.25	0.26	0.35	0.34
5	0.73	0.73	0.52	0.50	0.50	0.50	0.49	0.53	0.57	0.60	0.43	0.45	0.64	0.38	0.32	0.41	0.35	0.69	0.41	0.39	0.36	0.51	0.48
6+	0.96	0.88	0.69	0.91	0.72	0.77	0.89	0.75	1.08	0.91	0.62	0.54	0.86	0.56	0.48	0.54	0.83	0.85	0.59	0.63	0.63	0.68	0.85

Table 5.6.3a: Chub mackerel. Fishing mortalities and residuals per year, as estimated in ICA final run

Fishing mortality																							
Years /age	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
1	0.00	0.00	0.02	0.02	0.02	0.03	0.02	0.06	0.01	0.01	0.01	0.08	0.07	0.08	0.06	0.07	0.09	0.06	0.05	0.10	0.06	0.09	0.10
2	0.01	0.01	0.05	0.07	0.15	0.15	0.16	0.07	0.06	0.03	0.05	0.09	0.14	0.05	0.12	0.14	0.18	0.13	0.11	0.21	0.14	0.19	0.20
3	0.03	0.02	0.07	0.08	0.19	0.09	0.43	0.12	0.24	0.24	0.13	0.07	0.07	0.09	0.11	0.12	0.16	0.11	0.09	0.18	0.12	0.16	0.18
4	0.03	0.03	0.05	0.14	0.13	0.26	0.38	0.56	0.46	0.25	0.18	0.13	0.05	0.09	0.10	0.11	0.15	0.11	0.09	0.17	0.11	0.15	0.16
5	0.03	0.03	0.09	0.14	0.23	0.26	0.47	0.38	0.38	0.25	0.18	0.15	0.14	0.12	0.14	0.16	0.21	0.15	0.12	0.24	0.15	0.21	0.23
Residuals																							
	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
1	-	-			-	-	-		-	-	-								-		*****	0.867	0.344
2	0.39	1.67	0.03	0.08	0.38	0.15	0.72	0.71	1.70	0.82	0.74	0.97	0.64	0.77	0.53	0.51	0.08	0.49	0.24	0.94	*****	0.303	0.287
3	0.70	0.88	0.30	0.10	0.63	0.44	0.53	0.05	0.32	0.75	0.30	0.03	0.37	-0.58	0.12	0.36	0.34	0.89	0.52	0.69	*****	0.512	-0.09
4	0.35	0.21	0.11	0.17	0.50	0.42	1.15	0.12	0.66	1.00	0.23	0.55	0.69	-0.43	-0.21	0.30	0.03	0.32	0.70	0.03	*****	0.784	0.622
5	0.27	0.11	0.15	0.43	0.10	0.58	0.98	1.62	1.30	1.00	0.45	0.01	1.10	-0.49	0.02	0.11	0.24	1.14	0.87	1.26	*****	0.463	0.738
	0.25	0.05	0.23	0.33	0.56	0.46	1.09	1.11	0.97	0.88	0.36	0.02	0.21	-0.34	-0.29	0.70	0.73	1.41	0.50	0.70	*****		

Morocco Zone North	Spanish													
Morocco Zone A	Moroccan													
Morocco Zone B	Moroccan													
Zone C, north of C. Blanc	Moroccan													
Zone C, north of C. Blanc	Russian													
Zone C, north of C. Blanc	Ukrainian and others													
Zone C, north of C. Blanc	European Union													
Total Morocco	All	10324	19125	16635	10310	7516	10257	12039	24697	40403	30373	22096	47417	18473
Mauritania	Russian, Ukrainian and others													
	Lithuania, Latvia, Estonia and Poland													
Total Mauritania	All		8279	17358	6489	2612	986	3609	34511	79162	93164	104090	105350	136232
Senegal	Industrial													
	Artisanal													
The Gambia	Industrial													
	Artisanal													
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	2014
Morocco Zone North	Moroccan		1561	1837	1440	3212	3175	3137	10357	10571	12084	8642	6169
Morocco Zone North	Spanish					928	1008	775	970	724	0	0	0.1
Morocco Zone A	Moroccan		5380	2393	1407	6158	5364	5367	17729	22594	28781	11569	6396
Morocco Zone B	Moroccan		126	1538	6828	8601	10237	7125	6150	4838	11144	14400	4931
Zone C, north of C. Blanc	Moroccan			305	362	0	0	1	0	0	0	0	19
Zone C, north of C. Blanc	Russian						27	780	877	348	0	33	2
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	4
Total Morocco	All	17000	7068	6073	10037	18899	19811	17195	36092	39075	52009	34644	17522
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	1646

Senegal	Industrial												
	Artisanal												
The Gambia	Industrial												
	Artisanal												
TOTAL	All fleets	179854	143845	84163	119977	139695	122111	115643	149521	150411	115033	37217	19168

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
Ago-14	29000	No Survey	29000

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								
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		

No survey

No Survey

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	2001	1320	949	0	4270
		1	1	0	0	2
		91	142	0	0	233
						0
Morocco Zone B	Moroccan	837	3873	1540	147	6396
		19	28	13	2	62
		2308	3396	1473	210	7387
		244	100	40		384
Zone C, north of C. Blanc	Moroccan					
	Russian					
	Ukraine & others					
Mauritania	EU					
		0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0
	Russian & Ukraine & others	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	2014
6	0	0	0	0	0
6.5	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0
7.5	0	0	0	0	0
8	15	0	0	0	15
8.5	15	0	0	0	15
9	0	0	0	0	0
9.5	51	0	0	0	51
10	87	0	0	0	87
10.5	181	651	0	92	924
11	778	1205	175	0	2158
11.5	2411	1428	654	422	4915
12	5649	3154	5583	1537	15923
12.5	11732	7586	13380	3217	35914
13	12885	15844	22794	2314	53837
13.5	9721	29690	22798	1911	64120
14	5726	44378	16035	528	66667
14.5	1854	42789	7675	59	52377
15	756	25838	2652	125	29371
15.5	191	9930	460	92	10674
16	107	2175	175	0	2457
16.5	30	362	62	0	453
17	16	71	0	0	87
17.5	8	0	0	0	8
18	0	0	0	0	0
18.5	0	0	0	0	0
19	0	0	0	0	0
19.5	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	0
Total	52212	185102	92442	10298	340053
Captures (t)	837	3873	1540	147	6396

Table 6.5.2: Length frequency of *Engraulis encrasicolus* in in Morocco Zone B by Moroccan fleets /Fréquence de taille d'*Engraulis encrasicolus* en au Maroc ZoneB pour les bateaux marocain

Zone: B

(cm)	Q1	Q2	Q3	Q4	2014
6	0	0	0	0	0
6.5	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0
7.5	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0
8.5	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0
9.5	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0
10.5	0	0	0	0	0
11	0	0	50	0	50
11.5	0	0	100	0	100
12	0	0	565	0	565
12.5	0	11656	1581	0	13237
13	0	7285	5667	0	12952
13.5	0	5828	6323	0	12151
14	0	0	4582	0	4582
14.5	0	0	2464	0	2464
15	0	0	546	0	546
15.5	0	0	331	0	331
16	0	0	165	0	165
16.5	0	0	0	0	0
17	0	0	0	0	0
17.5	0	0	0	0	0
18	0	0	0	0	0
18.5	0	0	0	0	0
19	0	0	0	0	0
19.5	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	0
Total	0	24768	22374	0	47142
Captures (t)	0	364	415	0	780

Table 6.6.1: Length composition of Anchovy utilised in LCA model/ Composition en taille commercial utilisés pour le modèle LCA.

LT (cm)	Modèle en 2013 pour les zones N+A+B en 2010+2011+2012	Modèle en 2014 pour les zones A+B en 2011+2012+2013	Modèle en 2015 pour les zones A+B en 2012+2013+2014
6.0	0	0	0
6.5	0	114496	320990
7.0	16056	351516	962971
7.5	21596	545112	1497955
8.0	408595	224497	460260
8.5	1366058	8642474	465292
9.0	2586222	42229744	1083151
9.5	13923582	9898368	1952290
10.0	38783165	57744191	13602261
10.5	112380622	40432933	40003346
11.0	221146299	66069119	93763890
11.5	285778274	97649024	158530849
12.0	315408113	132412375	216924871
12.5	377617257	156820784	275318175
13.0	405138916	164033427	306516477
13.5	380573458	135383783	260856291
14.0	277493561	92062705	182181410
14.5	163243797	56171780	120723682
15.0	82458872	29268065	73033494
15.5	32968501	11968665	33886809
16.0	9630656	3836133	11408242
16.5	2322352	914091	3100071
17.0	261434	164396	447790
17.5	112045	95071	192753
18.0	0	2328	4657
Effectif (en Numbers)	2723639433	1107035075	1797237977

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	2014
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	43291
	all														
Senegal	industrial														
	artisanal	24471	11828	13095	9792	8731	5675	9225	9000	5727	13243	4660	7372	13180	23641
The Gambia	industrial														
	artisanal	18516	18701	22118	16052	19881	13187	13247	11744	11868	12587	12461	12729	11400	16465
Total	all fleets	49365	43428	43511	27524	33157	23407	25383	23716	51763	61617	43131	62359	114941	83397

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	2014
Mauritanie (tons)	12899	8298	1680	4545	4545	2911	2972	34168	35787	26010	42259	90361	43291
Senegal (tons)	11828	13095	9792	8731	5675	9225	9000	5727	13243	4660	7372	13180	23641
Gambia (tonnes)	18701	22118	16052	19881	13187	13247	11744	11868	12844	12461	12729	11400	16465
Total catch	43428	43511	27524	33157	23407	25383	23716	51763	61874	43131	62360	114941	83397
Effort Maur (No of trips)(Artisanal)*					173	2012	1686	2952	2501	2755	5741	20399	21907
Effort Maur (No of trips)(Senners côtiers)**													4623
Total Effort Maur (No of trips)													26530
Effort Sen (No of trips)(FME)	19543	22091	19427	23317	22988	21483	19604	17650	23130	16832	17862	22553	30513
Effort Gam (No of trips)(SGN)					25504	31156	19882	20365		10020	31383	29164	
Total effort (No. of trips) FME													
CPUE*1000	605	593	504	374	27036	2301	2813	12482		10961	8180	5405	
CPUE Mauritanie					26	1	2	12	14	9	7	4	1.63
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	0.77
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 2014/Intensité d'échantillonnage d'*Ethmalosa fimbriata* en 2014

Country	Fleet	Q1	Q2	Q3	Q4	2014	
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						
Senegal	industrial						
	artisanal	1057	14700	4579	3305	23641	
		32	73	80	185		
		247	702	489	1438		
The Gambia	industrial						
	artisanal						

FIGURES

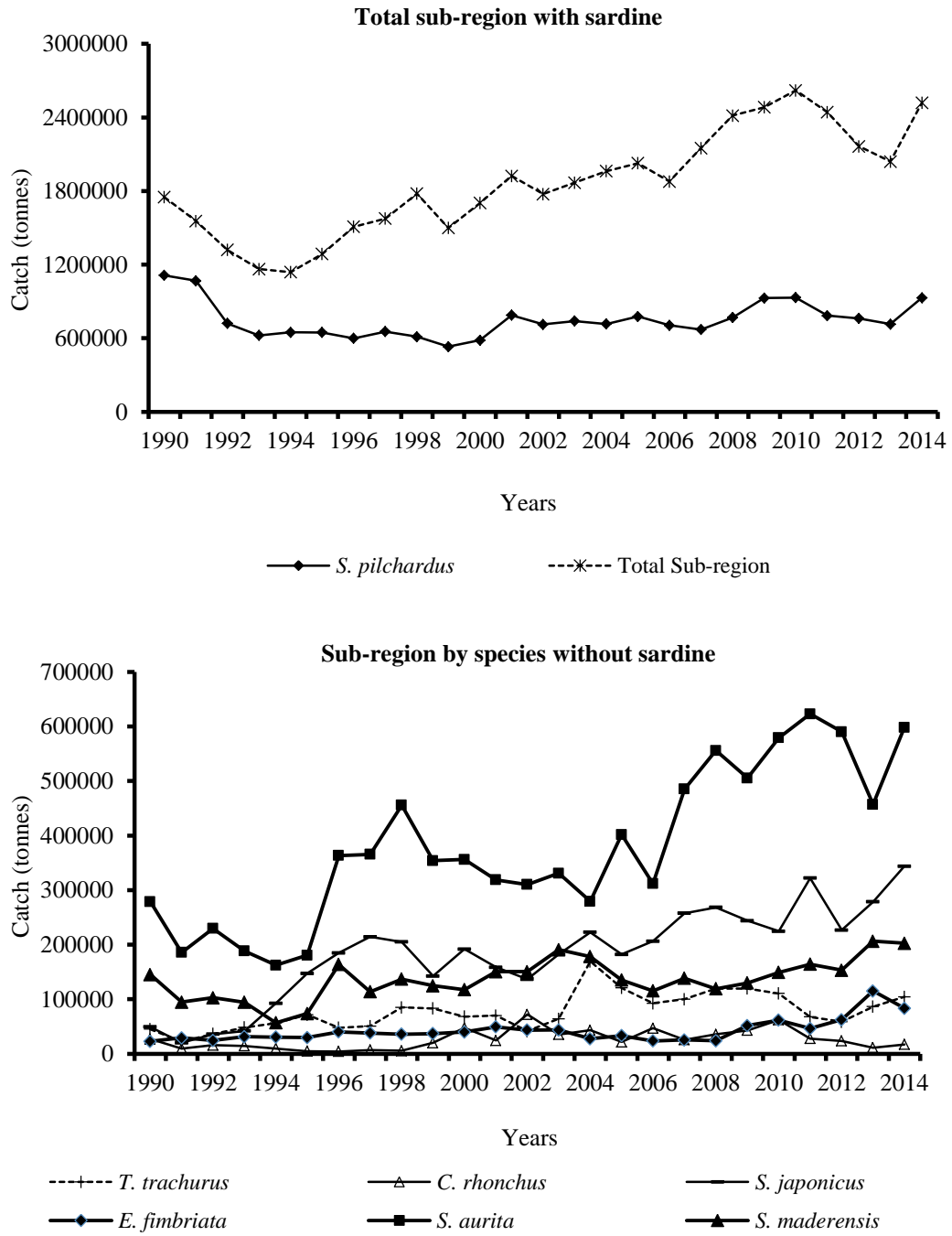


Figure 1.6.1a: Catches (1990–2013) in the subregion by species and year (weight in tonnes)/Captures totales (1990-2013) dans la sous-région par espèce et par année (poids en tonnes)

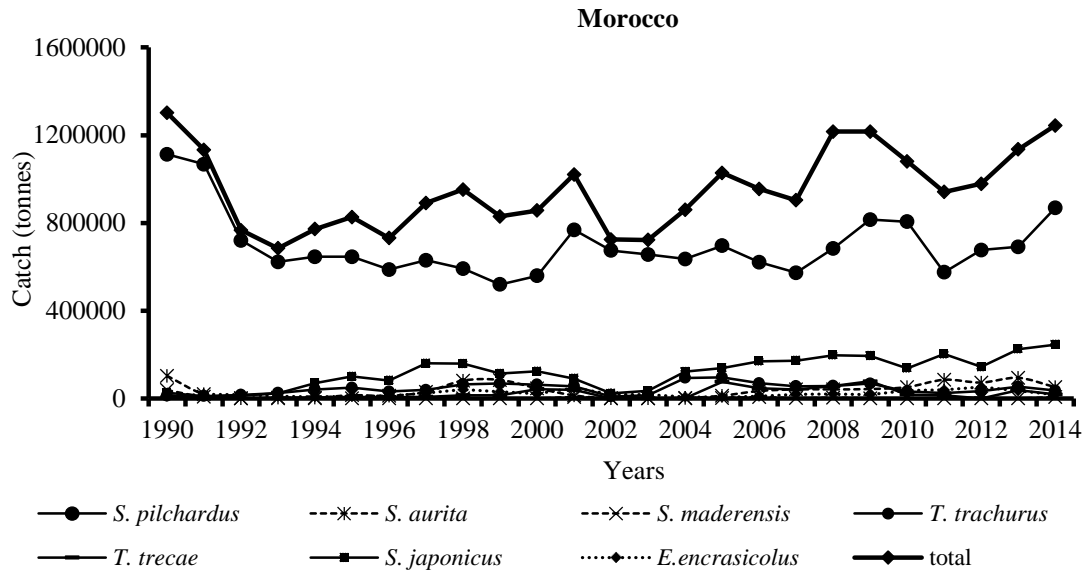


Figure 1.6.1b: Catches (1990–2013) in Morocco by species and year (weight in tonnes)/Captures (1990-2013) au Maroc par espèce et par année (poids en tonnes)

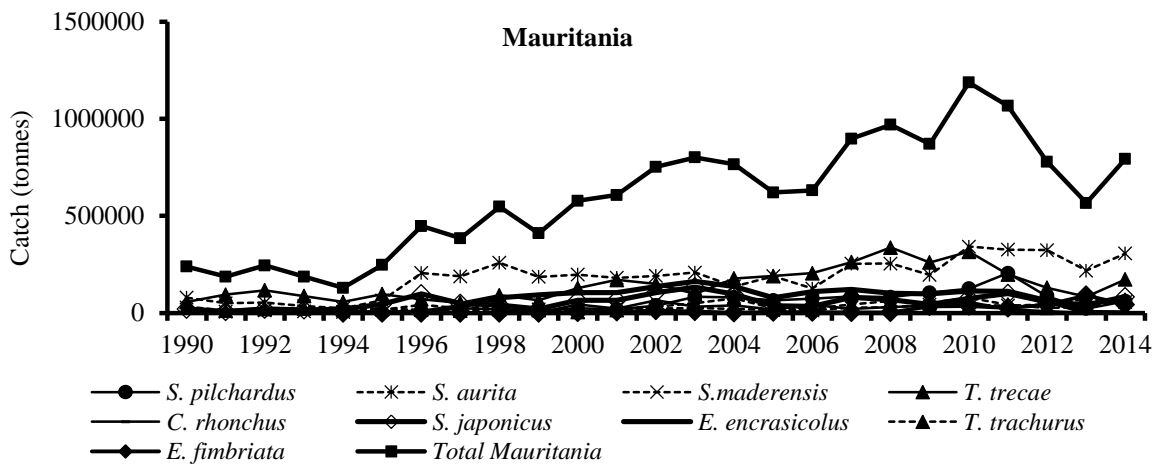


Figure 1.6.1c: Catches (1990–2013) in Mauritania by species and year (weight in tonnes)/Captures (1990-2013) en Mauritanie par espèce et par année (poids en tonnes)

Senegal

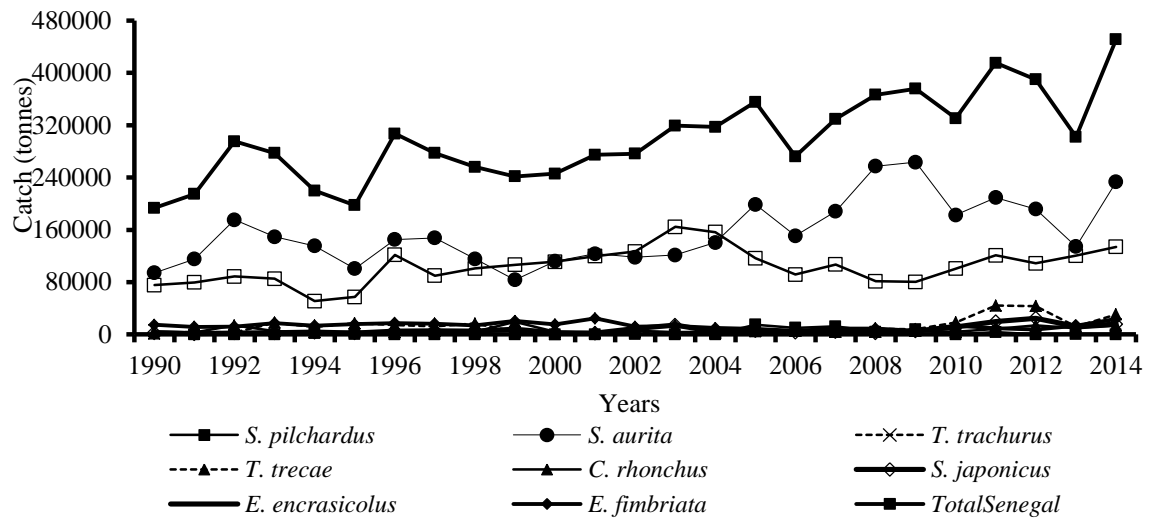


Figure 1.6.1d: Catches (1990–2013) in Senegal by species and year (weight in tonnes)/Captures (1990–2013) au Sénégal par espèce et par année (poids en tonnes)

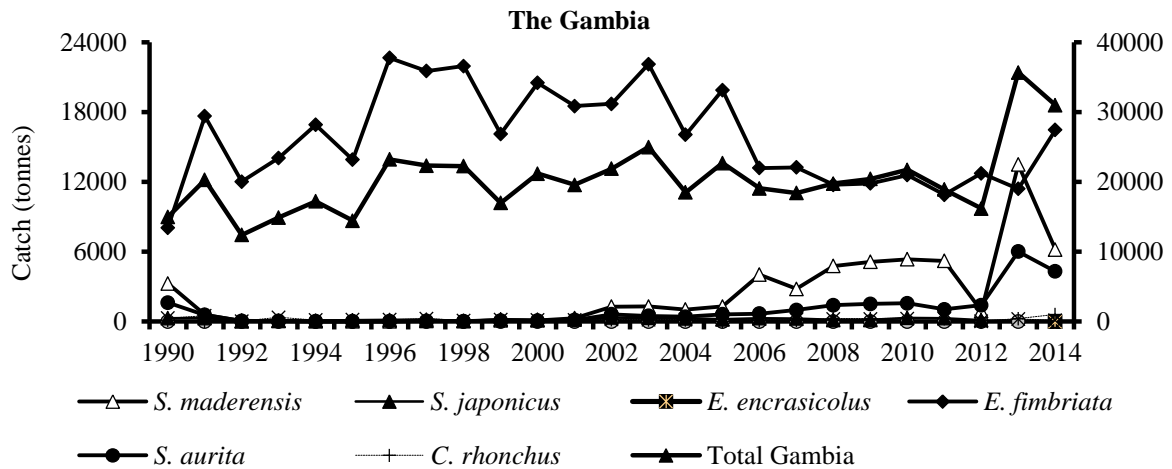


Figure 1.6.1e: Catches (1990–2013) in Gambia by species and year (weight in tonnes)/Captures (1990–2013) en Gambie par espèce et par année (poids en tonnes)

**Surveys North CECAF Area
(with sardine)**

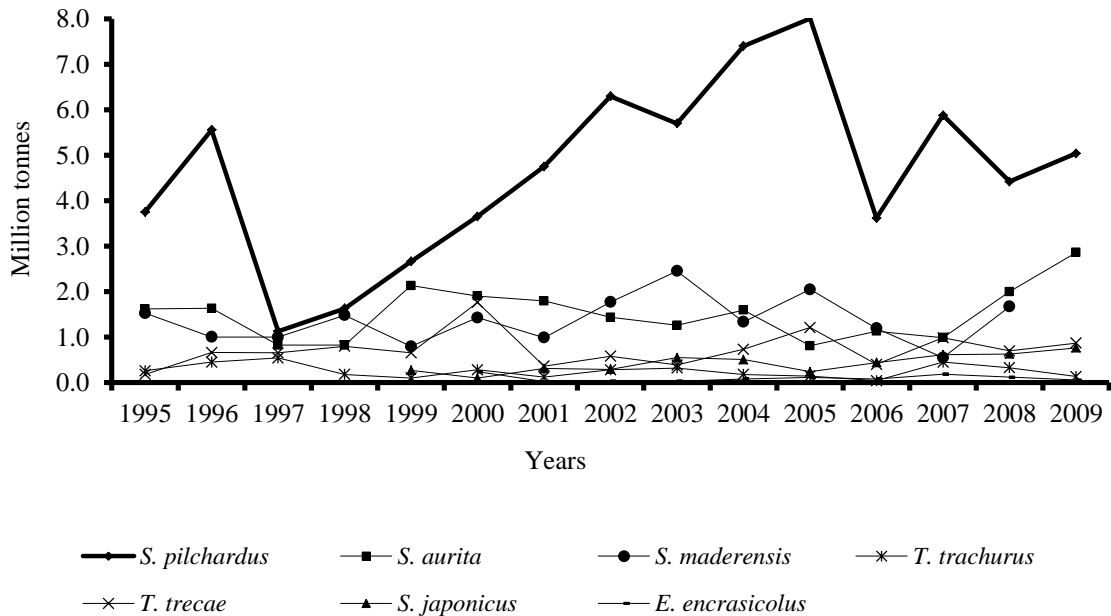


Figure 1.7.1a: Evolution of biomass in million tonnes for the period 1995–2009/ Évolution de la biomasse en millions de tonnes pendant la période 1995–2009. *Note:* 1995–2006 R/V F. NANSEN; 2007–2008 R/Vs AL AMIR, AL-AWAM and ITAF DEME in NANSEN equivalents; 2009 R/Vs AL AMIR and AL-AWAM in NANSEN equivalents-NO SURVEYS IN 2011

**Surveys North CECAF Area
(without sardine)**

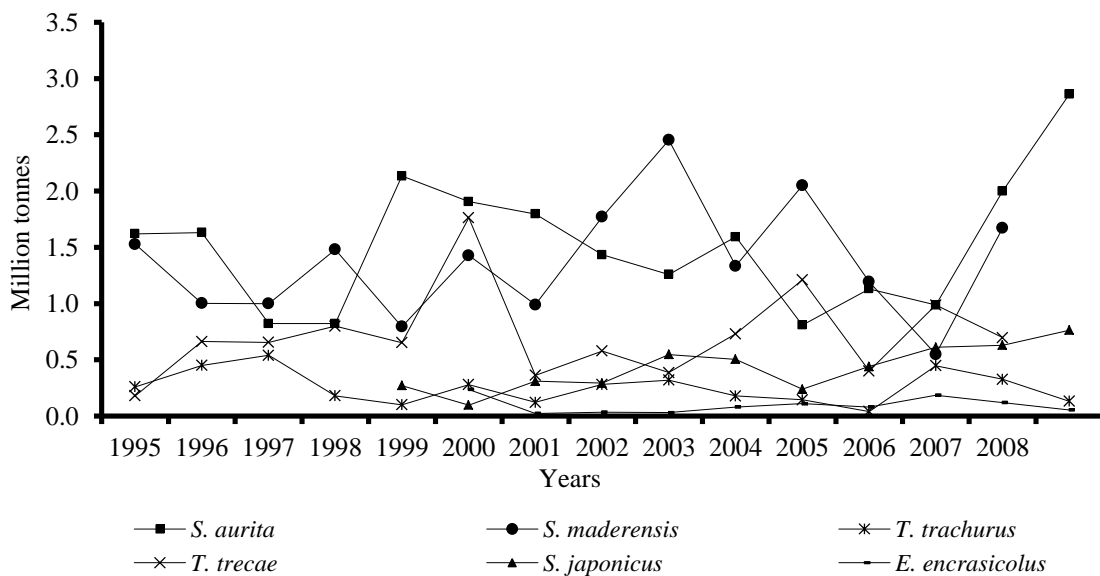


Figure 1.7.1b: Evolution of biomass of small pelagics without sardine in million tonnes for the period 1995–2009/Évolution de la biomasse de petits pélagiques sans sardine en millions de tonnes pendant la période 1995–2009. *Note:* 1995–2006 R/V F. NANSEN; 2007–2008 R/Vs AL AMIR, AL-AWAM and ITAF DEME in NANSEN equivalents; 2009 R/Vs AL AMIR and AL-AWAM in NANSEN equivalents-NO SURVEYS IN 2011

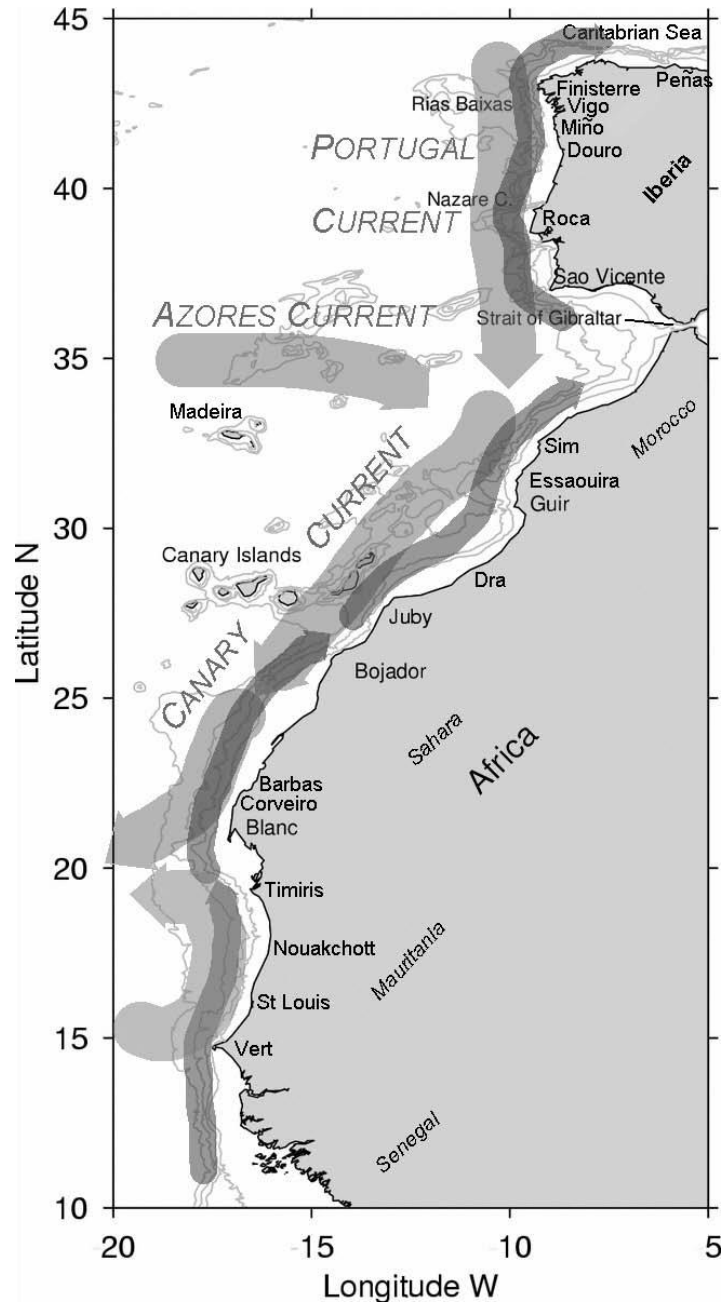


Figure 1.8.1: Summer circulation pattern of geostrophic currents in the Northwestern African region (light arrows: surface currents: Canary current, Equatorial Countercurrent; dark arrows: deep undercurrent)/Schéma de circulation estivale des courants géostrophiques de la région nord-ouest africaine (flèches claires: courants de surface: Courant des Canaries, Contre-courant équatorial; flèches sombres: sous-courant profond)

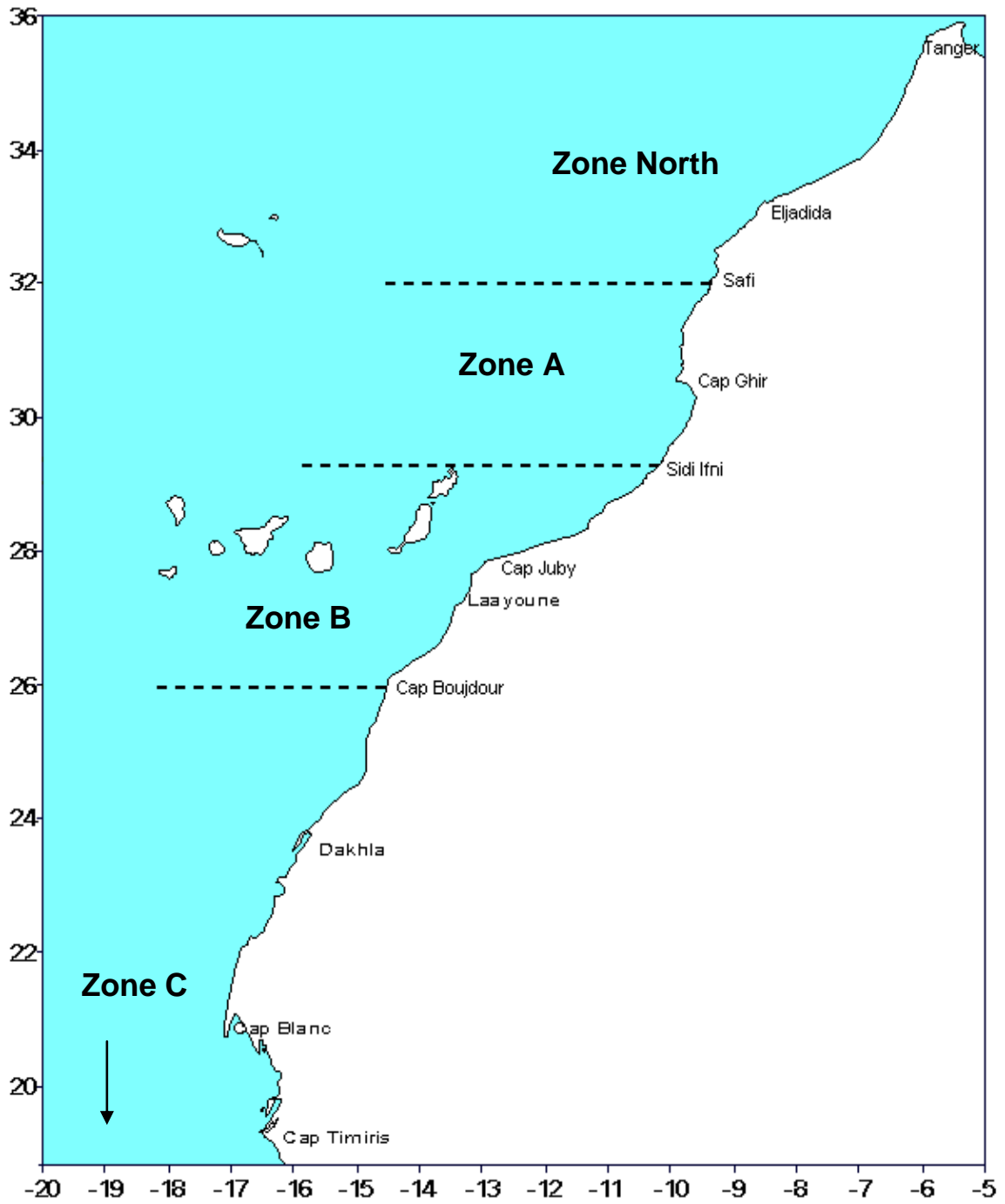


Figure 2.1.1: Stock units and sardine fisheries/Unités de stock et pêcheries de sardine

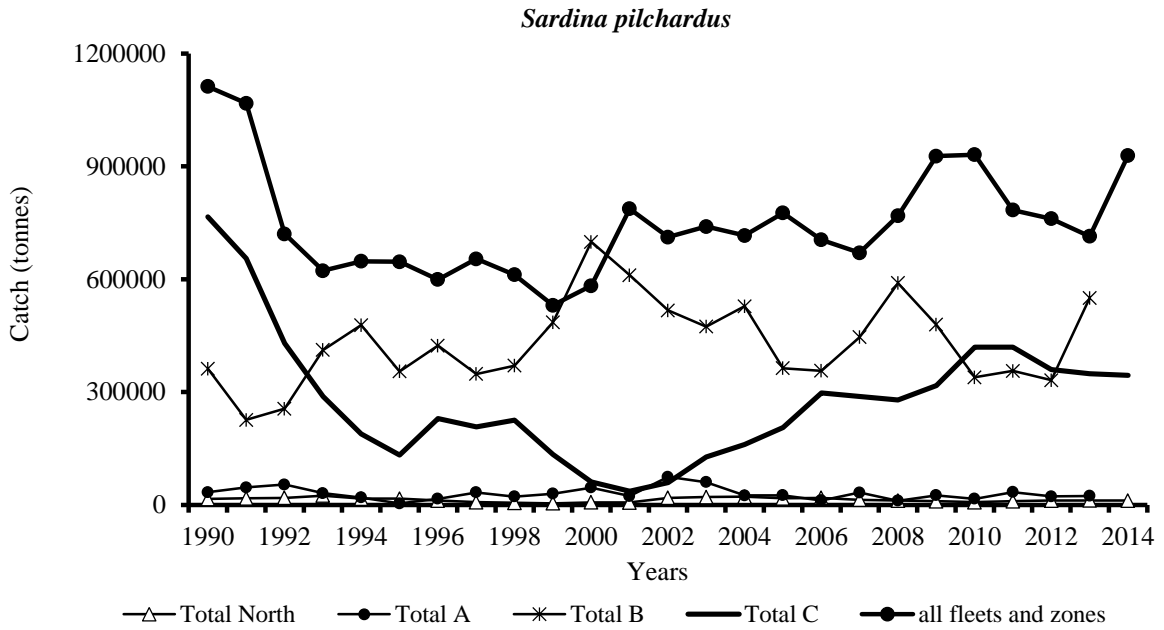


Figure 2.2.1a: Catches (1990–2013) of *Sardina pilchardus* by zone and year (weight in tonnes)/Captures (1990-2013) de *Sardina pilchardus* par zone et année (poids en tonnes)

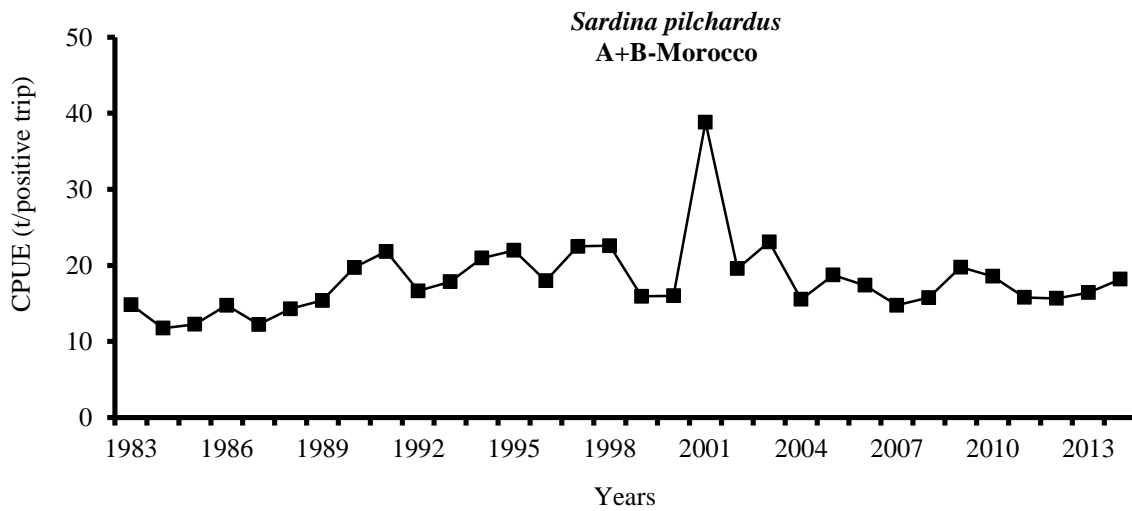


Figure 2.3.1a: CPUE of *Sardina pilchardus* (1983–2013) in Zone A+B (Morocco tonnes/positive trips)/CPUE de *Sardina pilchardus* (1983-2013) dans la Zone A+B (Maroc tonnes/sorties positives)

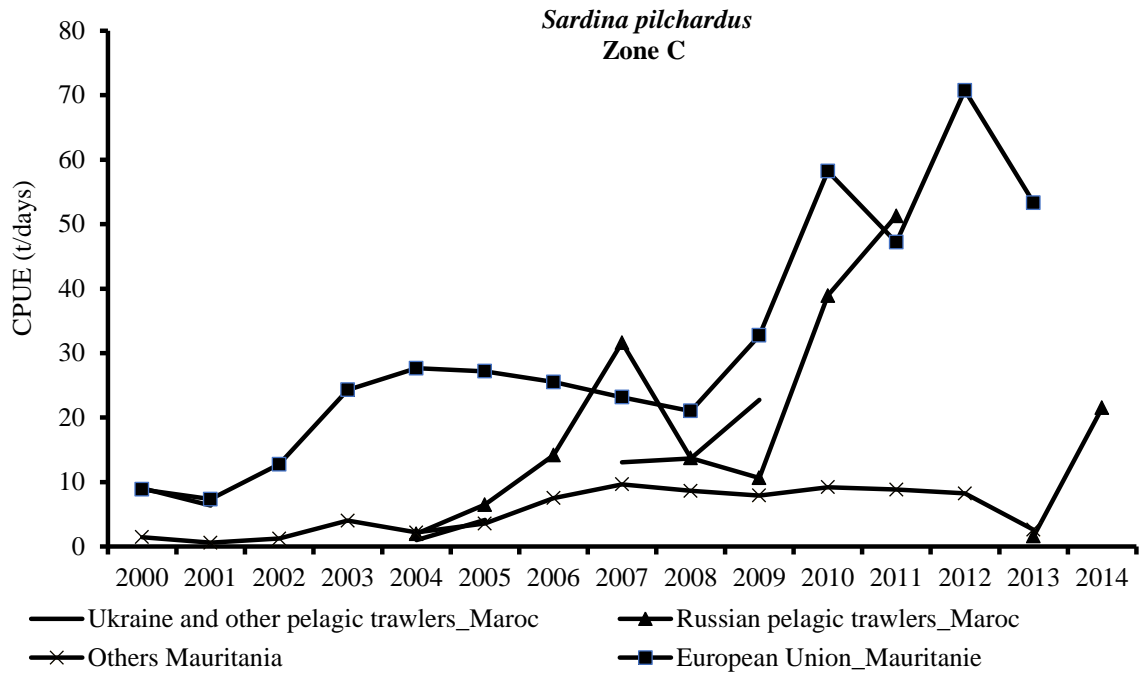


Figure 2.3.1b: CPUE of *Sardina pilchardus* (1992–2013) by fishery in Zone C (tonnes/fishing days)/CPUE de *Sardina pilchardus* (1992–2013) par pêcherie dans la Zone C (tonnes/jours de pêche)

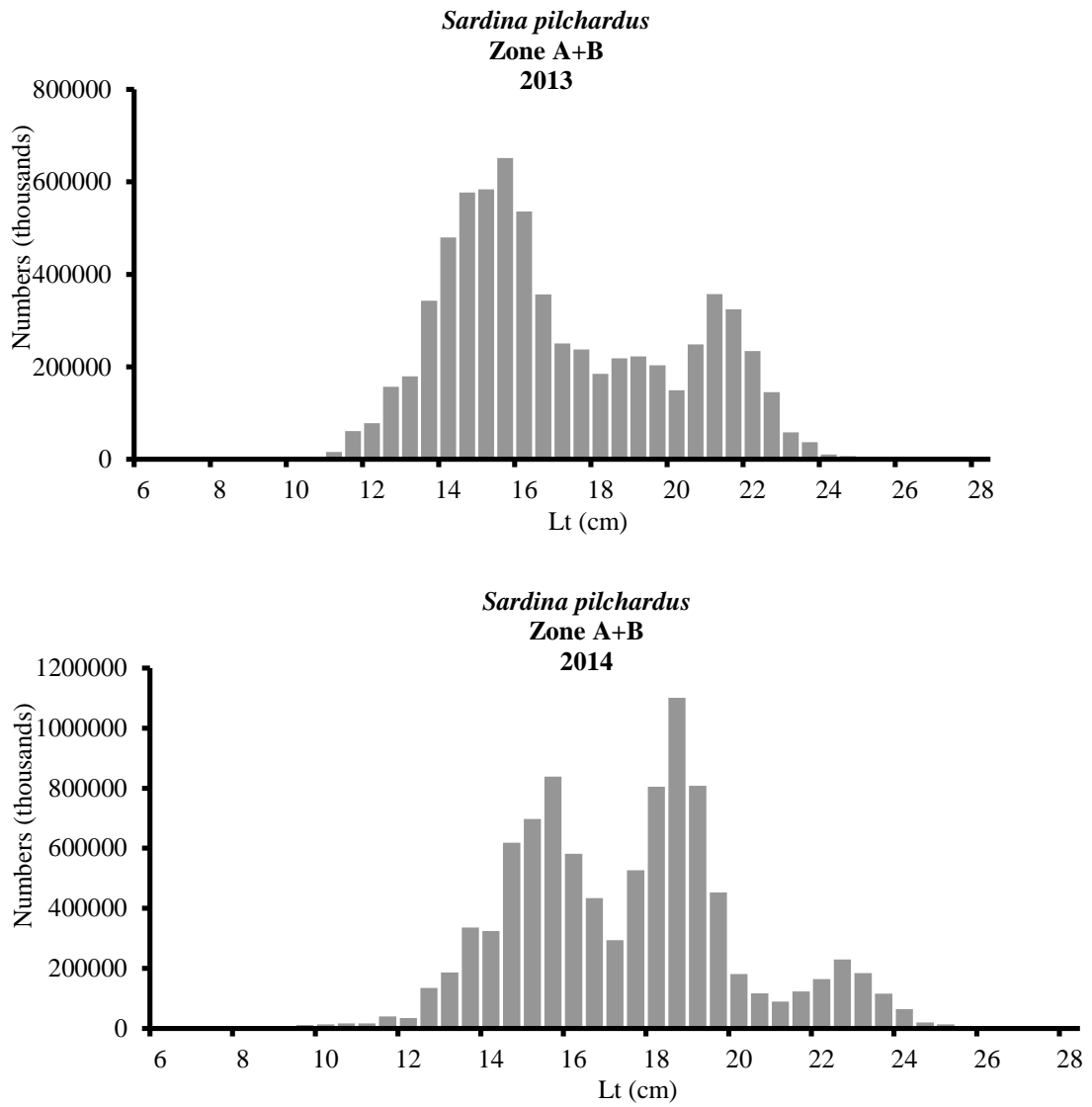


Figure 2.5.1a: Length composition of catches for 2013 and 2014 in Zone A+B/Composition par taille des captures en 2013 and 2014 dans la Zone A+B

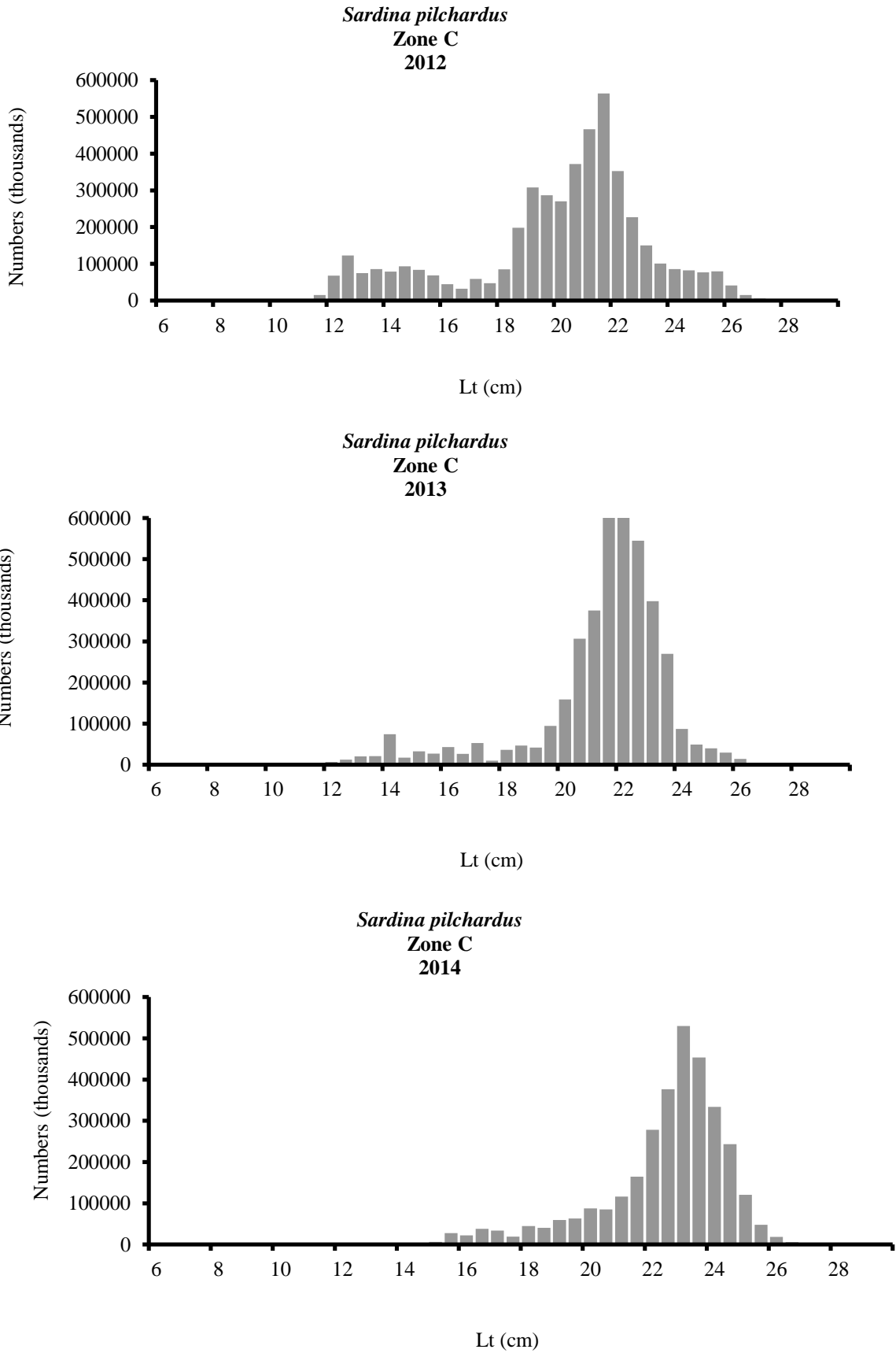
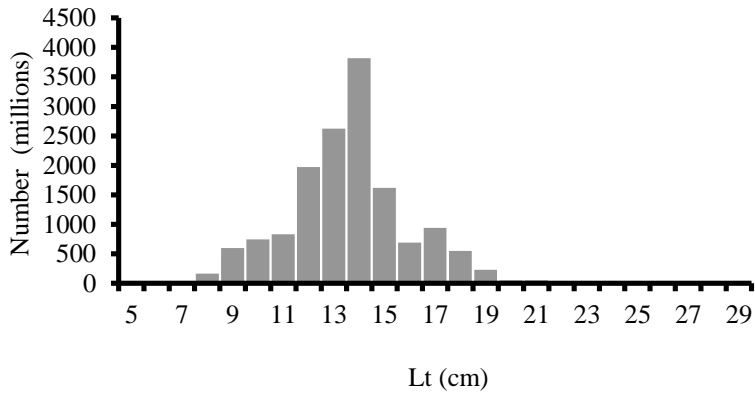
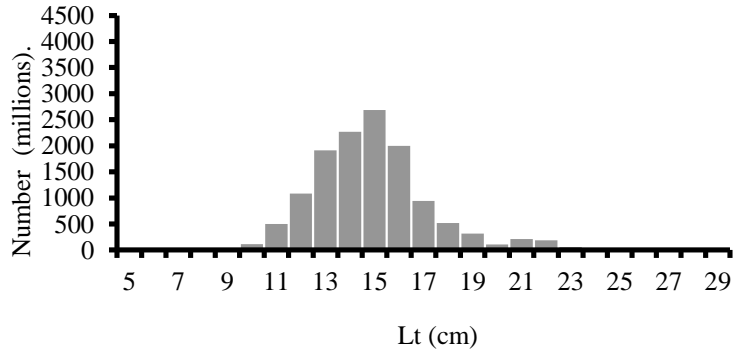


Figure 2.5.1b: Length composition of catches for 2012–2014 in Zone C/Composition par taille des captures en 2012-2014 dans la Zone C

**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**



**Cap Cantin-Cap Bojador
Zone A+B - R/V Al Amir Moulay Abdellah
2013**

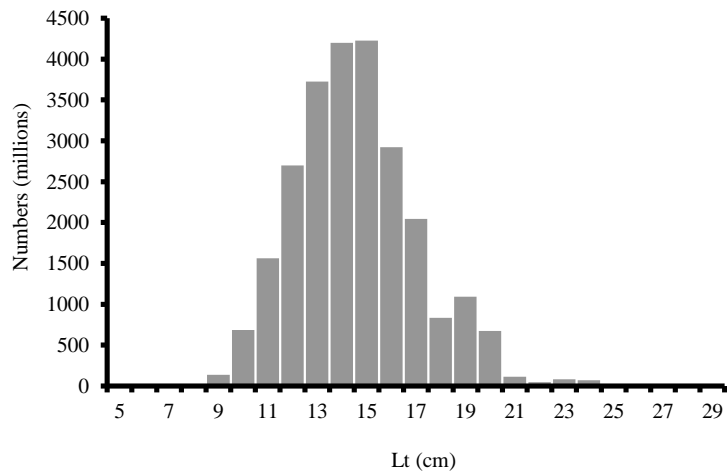
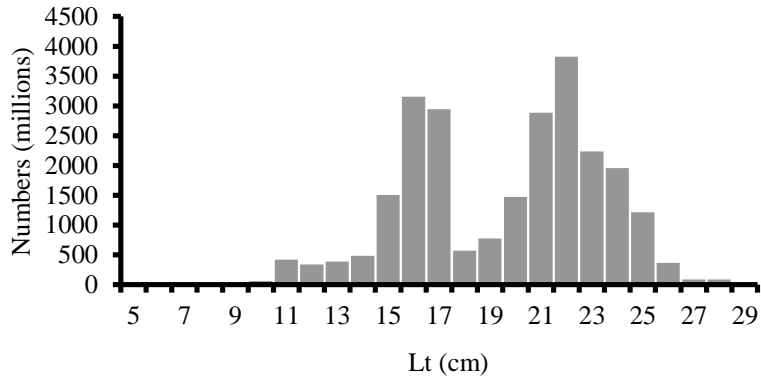
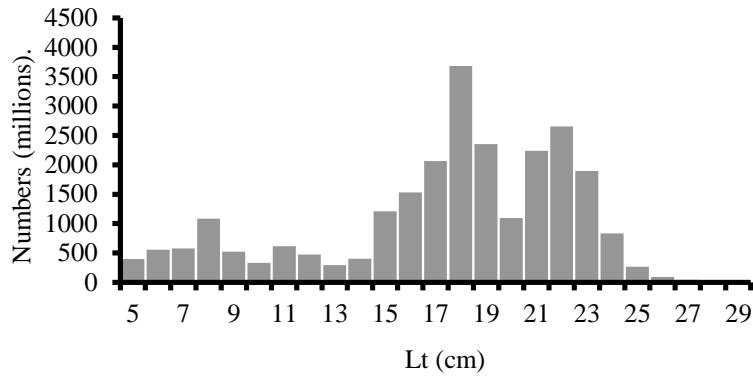


Figure 2.5.2a: Length composition of sardine (November–December 2011-2013- Zones A+B and C) – R/V AL AMIR MOULAY ABDELLAH/ Composition en taille des sardines (novembre-décembre 2011-2012 Zones A+B et C) – N/R AL AMIR MOULAY ABDELLAH

**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**



**Cap Bojador-Cap Blanc
Zone C - R/V Al Amir Moulay Abdellah
2013**

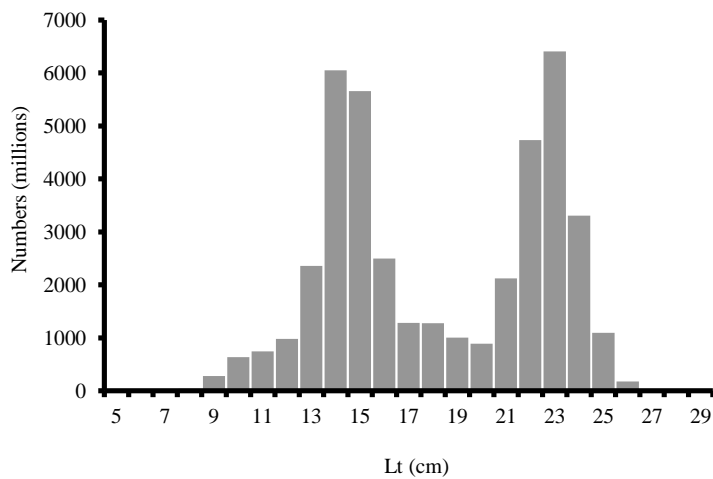


Figure 2.5.2a (cont.): Length composition of sardine (November–December 2011–2013- Zones A+B and C) – R/V AL AMIR MOULAY ABDELLAH/
Composition en taille des sardines (novembre-décembre 2011-2012 Zones A+B et C) – N/R AL AMIR MOULAY ABDELLAH

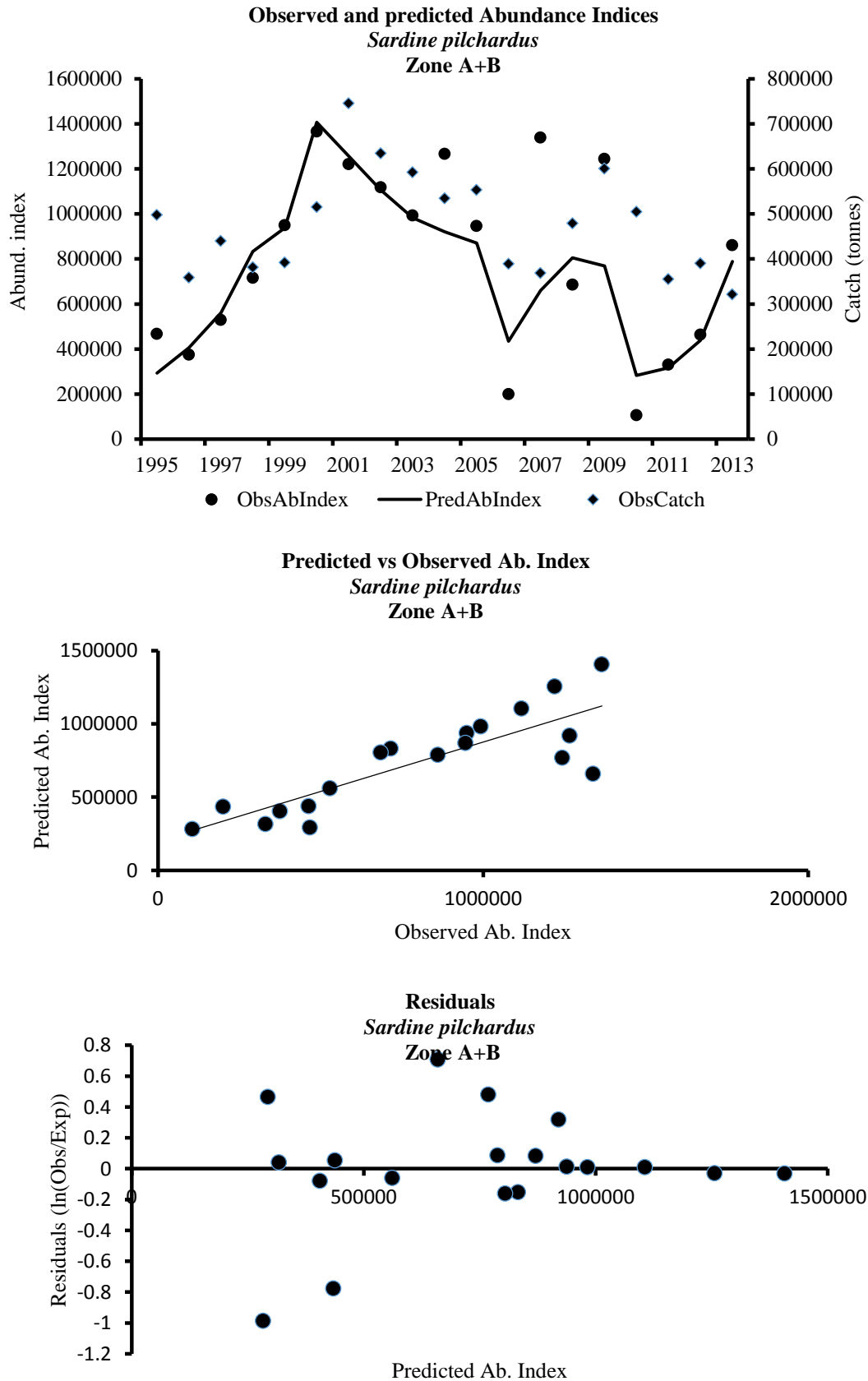


Figure 2.6.3a: Observed and predicted abundance indices for sardine in Zone A+B using estimates from R/V DR. FRIDTJOF NANSEN and research national vessels (1995–2013) and diagnostics of the model fit/Indices d'abondance observés et prévus pour la sardine en Zone A+B en utilisant les estimations du N/R DR. FRIDTJOF NANSEN et des navires de recherche nationaux (1995-2013) ainsi que des diagnostics du modèle

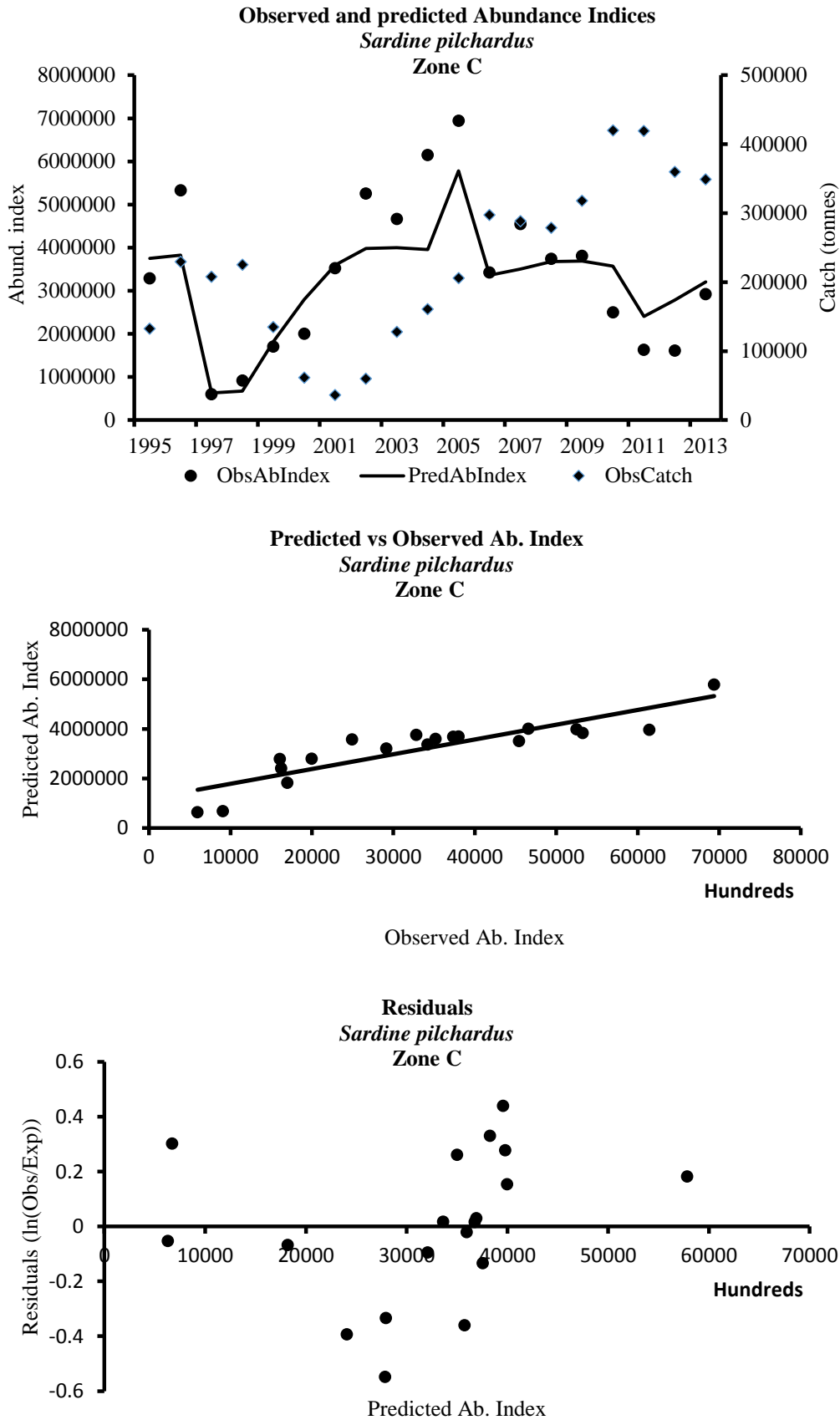


Figure 2.6.3a: Observed and predicted abundance indices for sardine in Zone C using estimates from R/V DR. FRIDTJOF NANSEN and research national vessels (1995–2013) and diagnostics of the model fit/Indices d’abondance observés et prévus pour la sardine en Zone C en utilisant les estimations du N/R DR. FRIDTJOF NANSEN et des navires de recherche nationaux (1995-2013) ainsi que des diagnostics du modèle

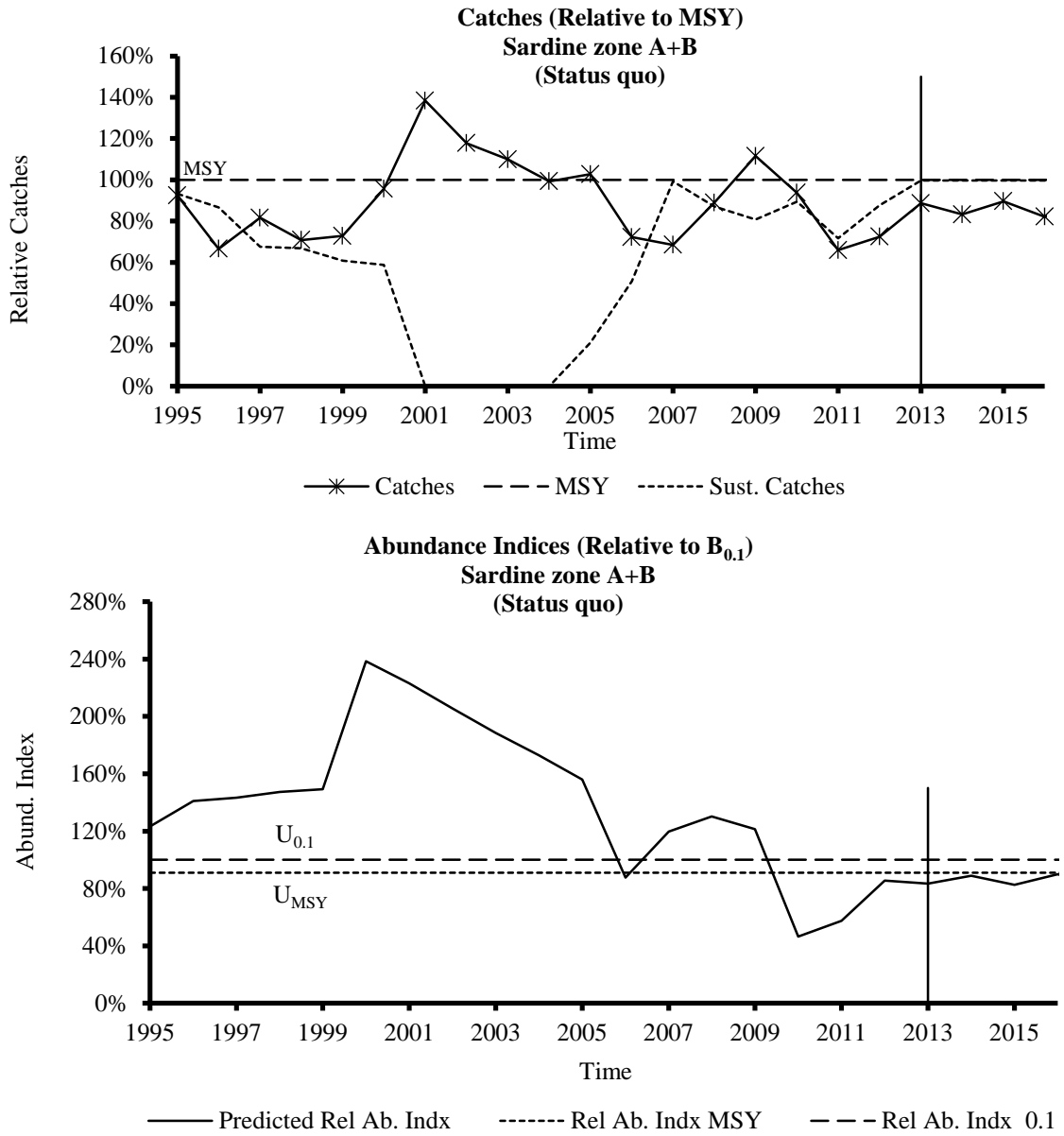


Figure 2.7.2a: Predicted catches and abundance of sardine in Zone A+B – Scenario I (*Status quo*)/Prédictions des captures et de l’abondance de sardines dans la Zone A+B – Scénario I (*Status quo*).

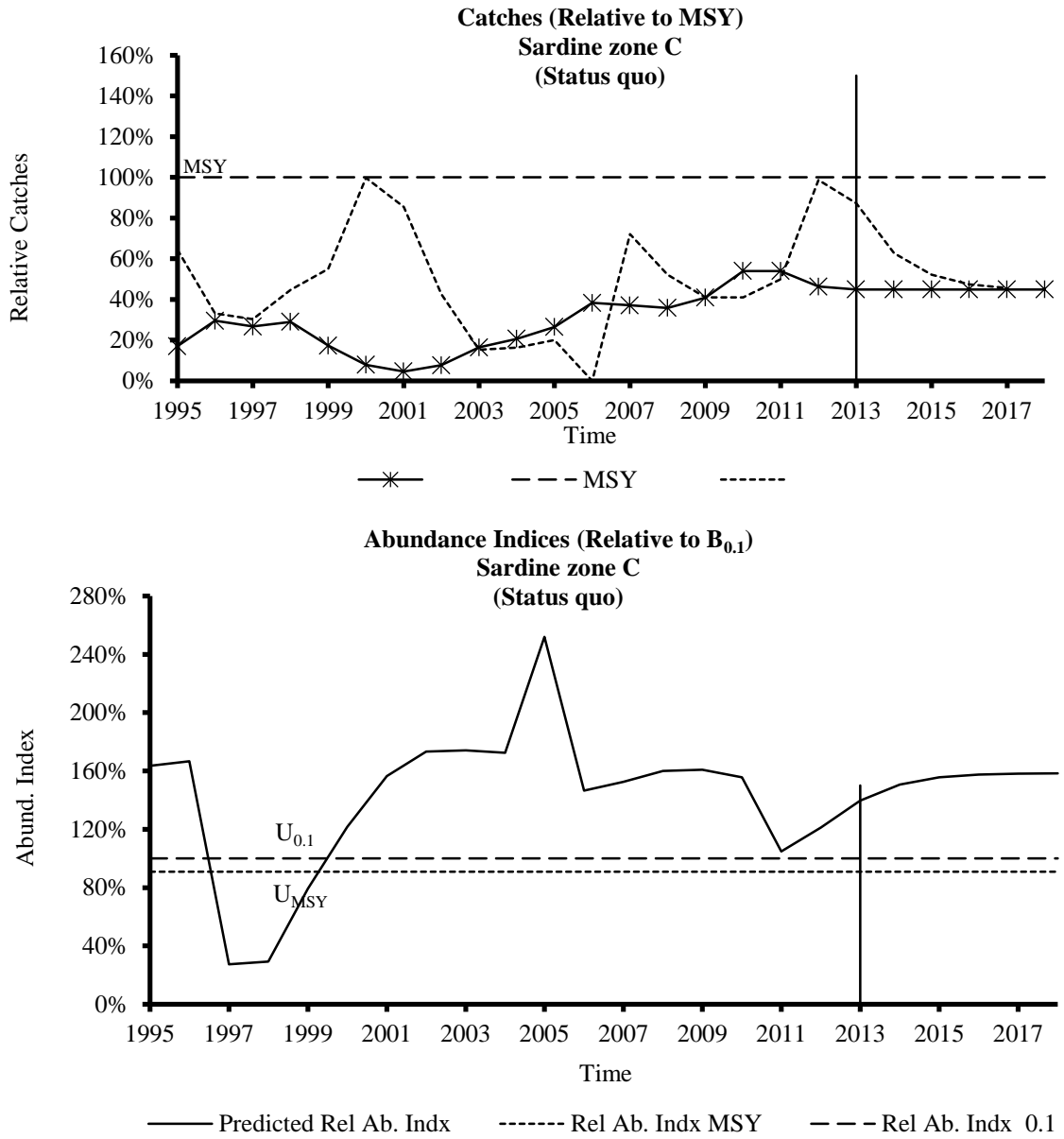


Figure 2.7.2b: Predicted catches and abundance of sardine in Zone C – Scenario I (*Status quo*)/Prédictions des captures et de l’abondance de sardines dans la Zone C – Scénario I (*Status quo*).

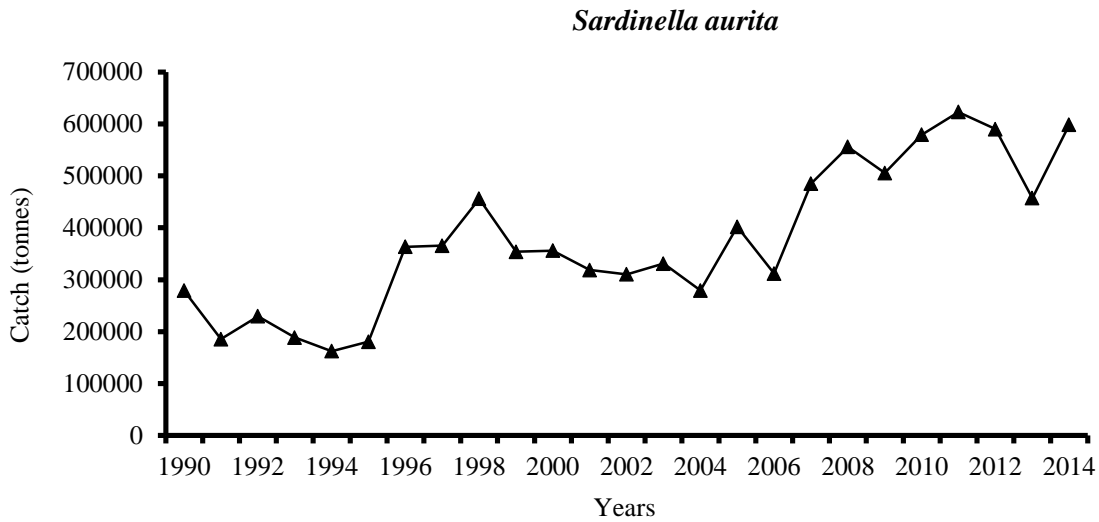


Figure 3.2.1a: Total catch of *Sardinella aurita* in the subregion/Captures totales de *Sardinella aurita* dans toute la sous-région

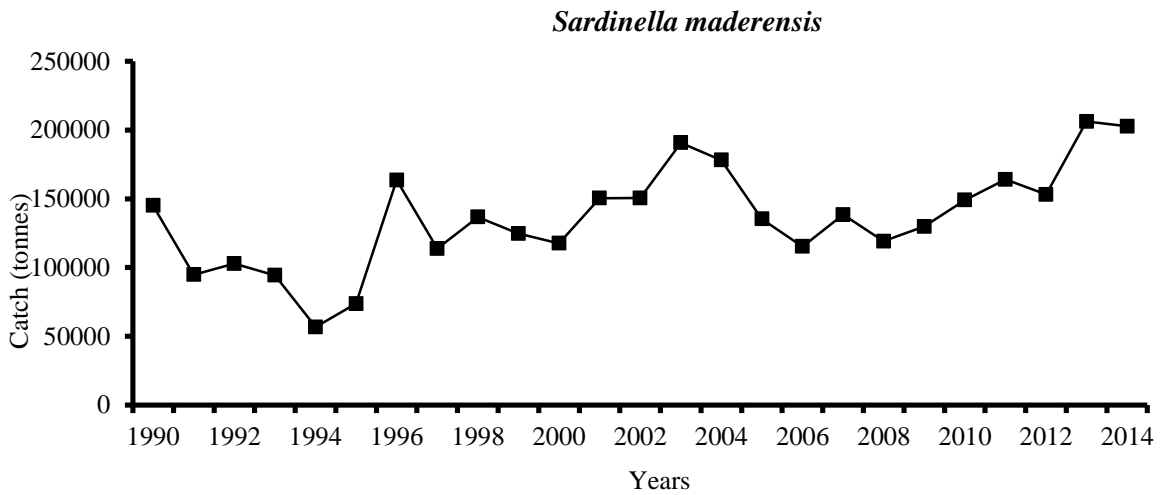


Figure 3.2.1b: Total catch of *Sardinella maderensis* in the whole subregion/Captures totales de *Sardinella maderensis* dans toute la sous-région

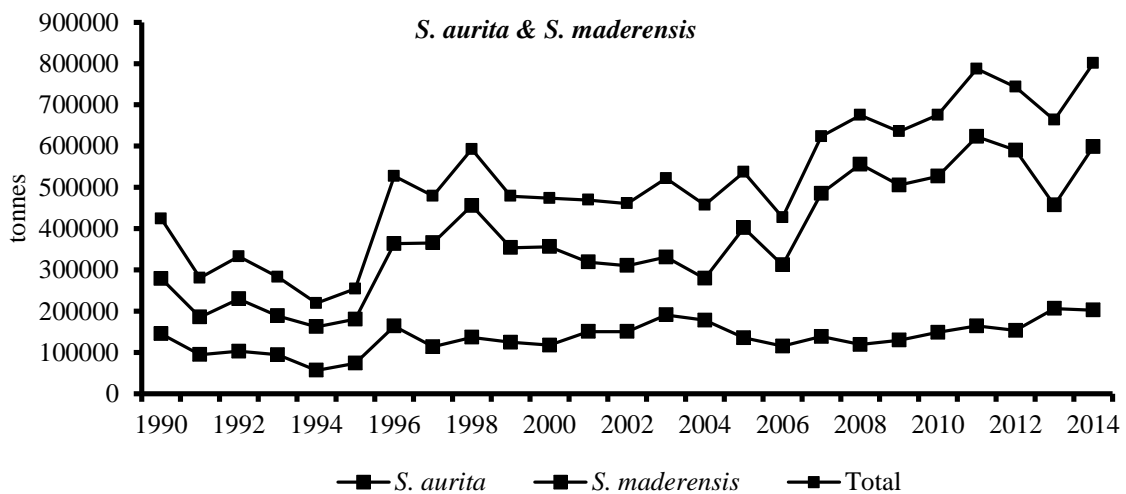


Figure 3.2.1c: Total catch of *S.aurita* and *S. maderensis* and total in the whole subregion/ Captures de *S. aurita* et *S. maderensis* et total dans toute la sous-région

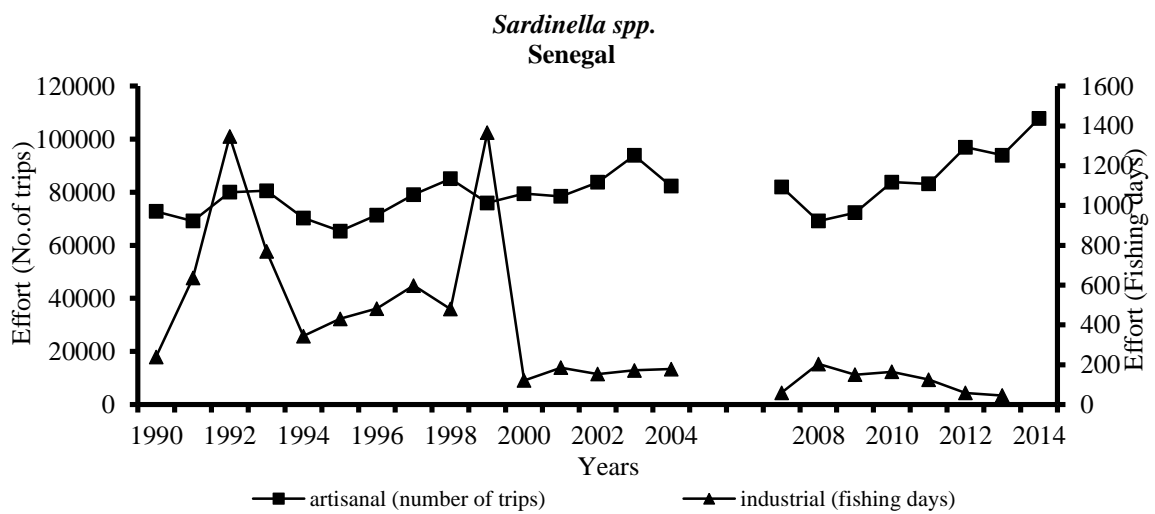
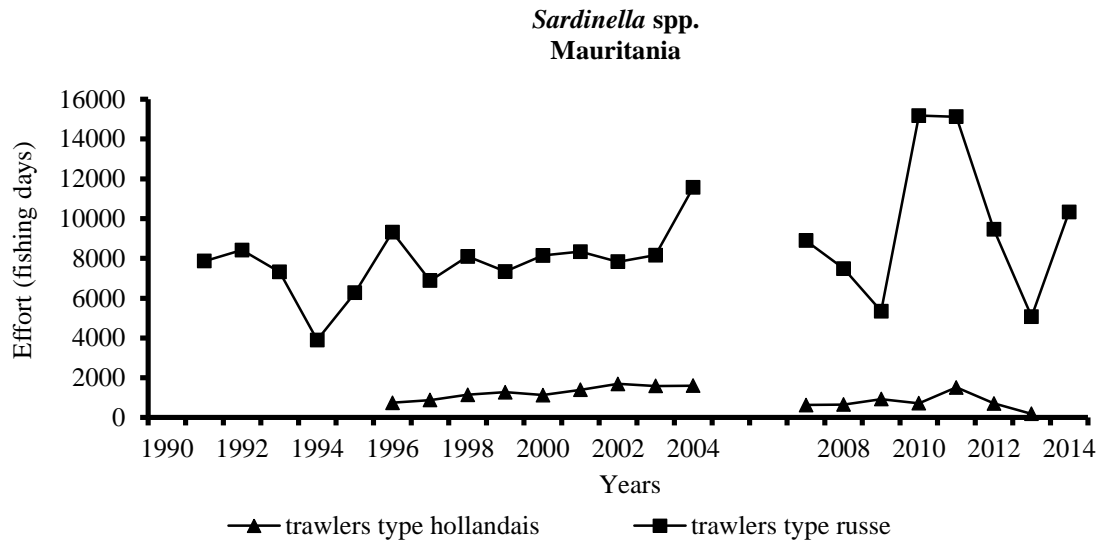


Figure 3.2.2: Effort of *Sardinella* spp. by fleet and year /Effort de *Sardinella* spp. par flottille et par année

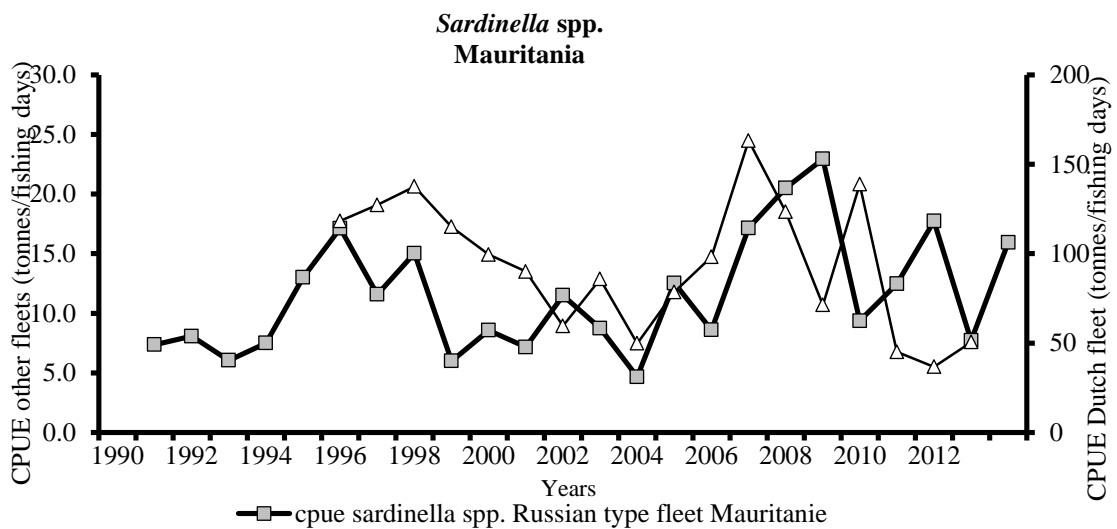


Figure 3.3.1a: CPUE of *Sardinella* spp. by fishery in Mauritania CPUE de *Sardinella* spp. par pêcheurie en Mauritanie

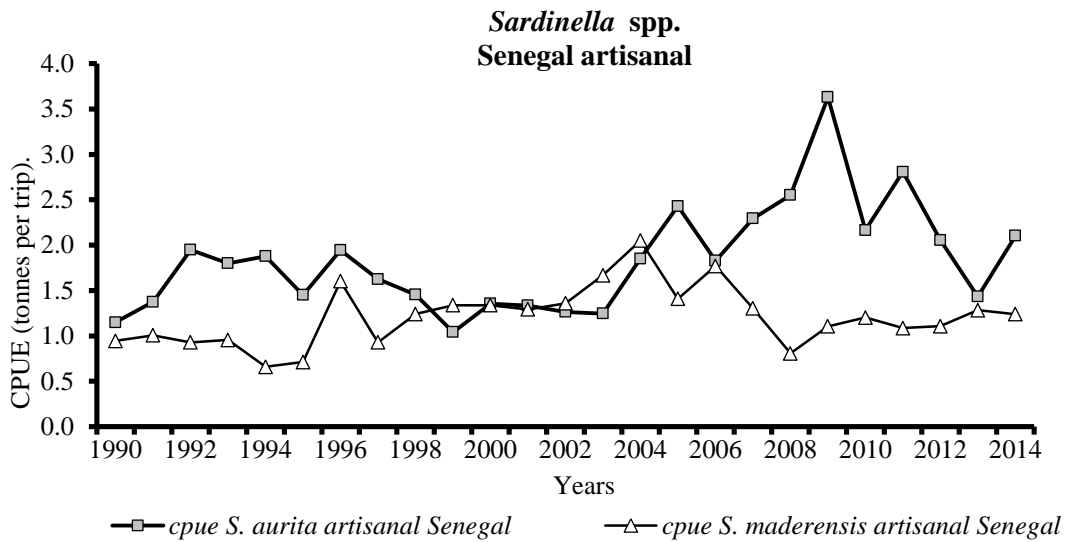


Figure 3.3.1b: CPUE of *Sardinella* spp. by species for the artisanal fishery in Senegal (tonnes/number of trips)/CPUE de *Sardinella* spp. par espèce pour la pêche artisanale au Sénégal (tonnes/nombre de sorties)

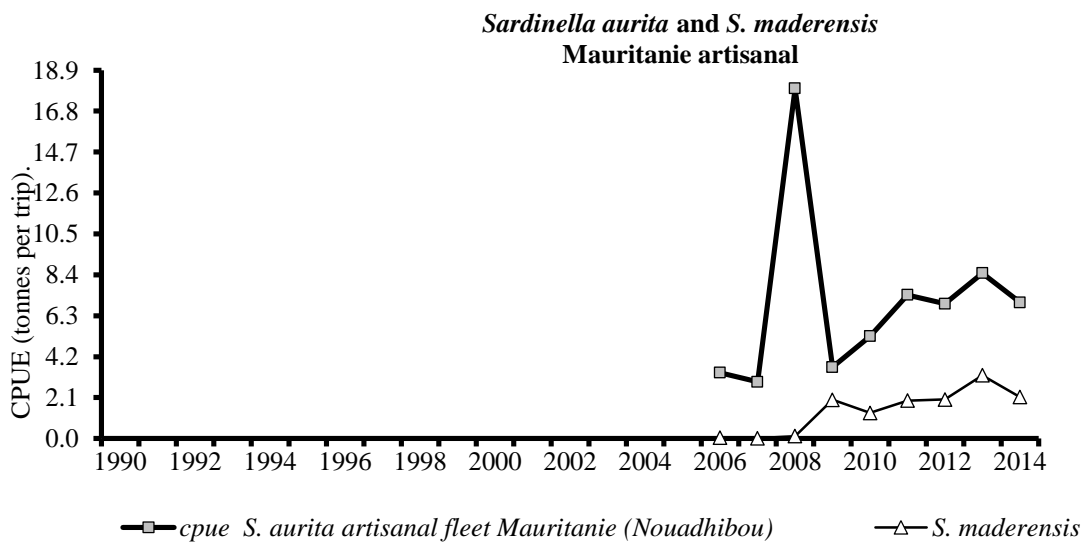


Figure 3.3.1a: CPUE of *Sardinella* spp. by artisanal fishery in Mauritania CPUE de *Sardinella* spp. par pêche artisanale en Mauritanie

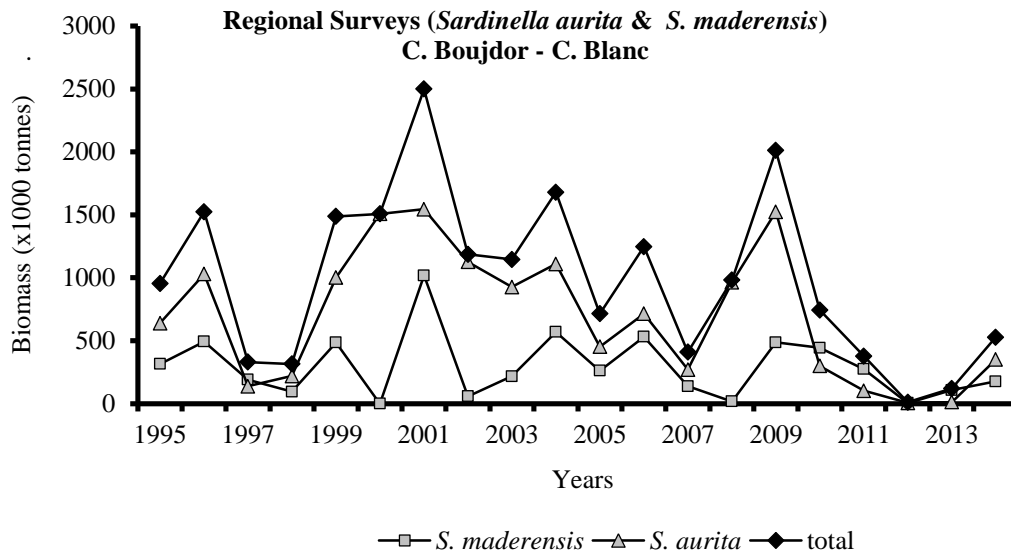


Figure 3.3.2a: Biomass of *Sardinella aurita* and *S. maderensis* in Cap Blanc, Regional surveys (weight in thousand tonnes) with different research vessels/Evaluations de la biomasse de *Sardinella aurita* et *S. maderensis* nord Cap Blanc, Campagnes regionales (poids en milliers de tonnes) avec navire de recherche differente.

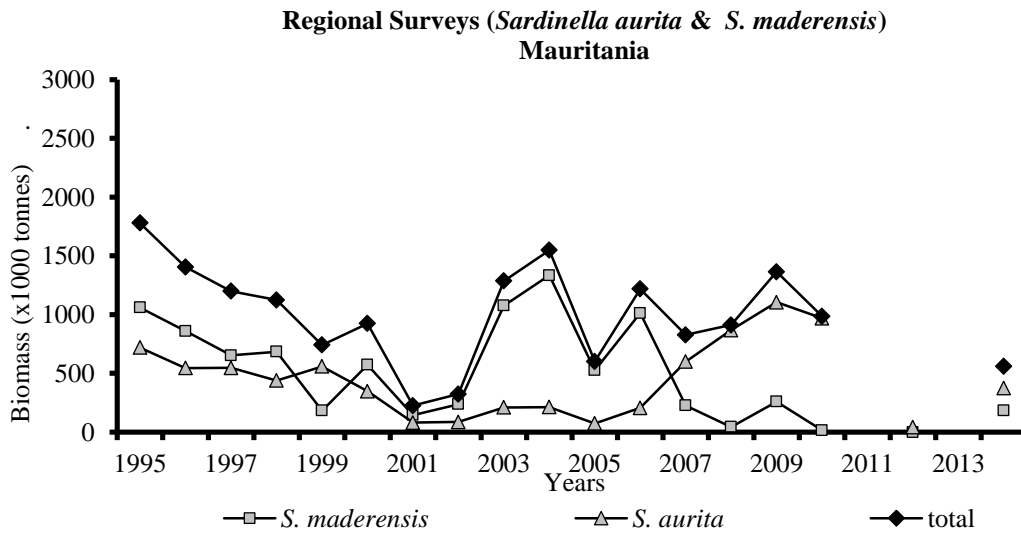


Figure 3.3.2a: Biomass of *Sardinella aurita* and *S. maderensis* in Mauritania, Regional surveys (weight in thousand tonnes) with different research vessels/Evaluations de la biomasse de *Sardinella aurita* et *S. maderensis* en Mauritania, Campagnes regionales (poids en milliers de tonnes) avec navire de recherche differente.

S. aurita Zone C - North of Cap Blanc 2014
Morocco coastal purse seiners

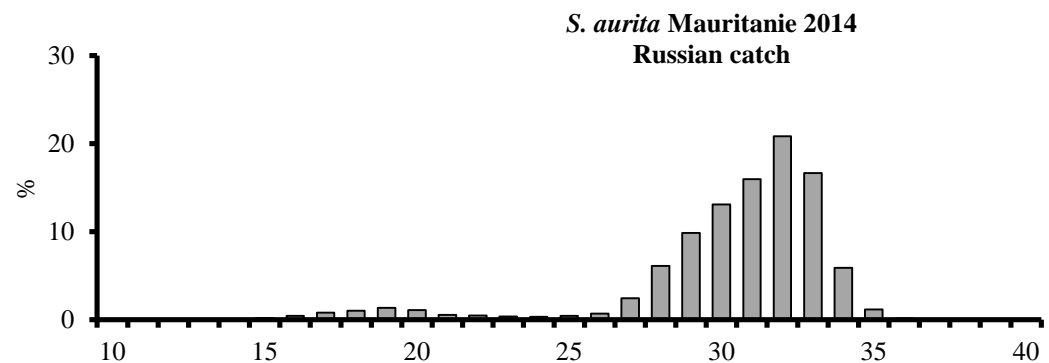
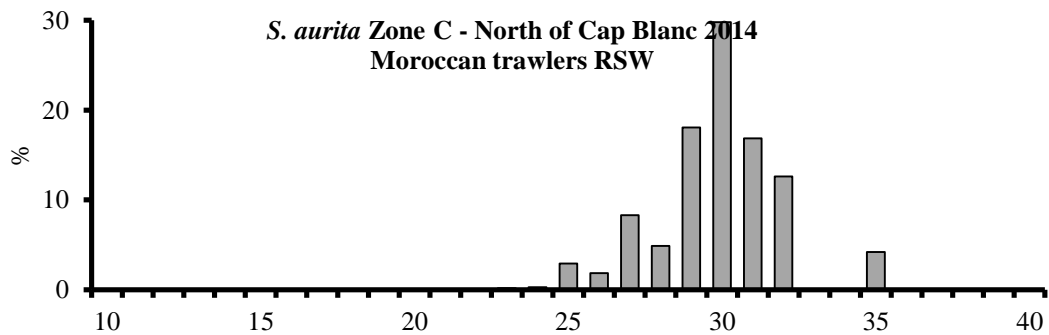
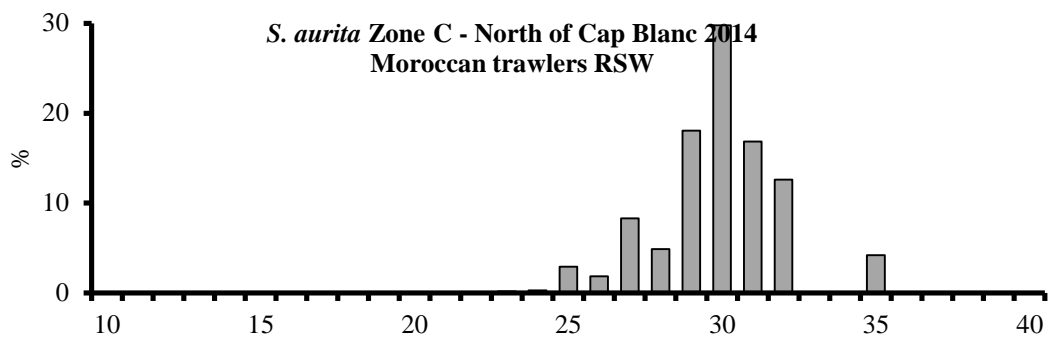
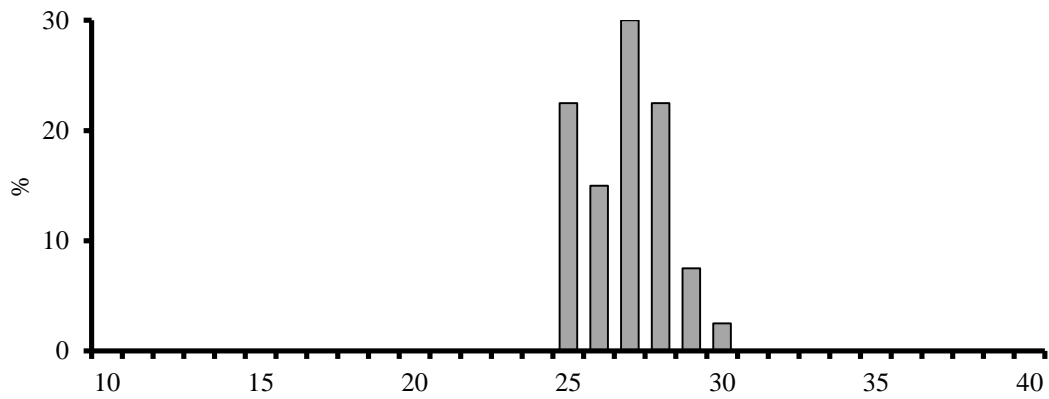


Figure 3.5.1a : Comparison of length distributions of catch and landings of *Sardinella aurita* in Zone C by different sampling schemes /Comparaison des distributions par taille des débarquements de *Sardinella aurita* dans la zone C selon les différents schémas d'échantillonnage

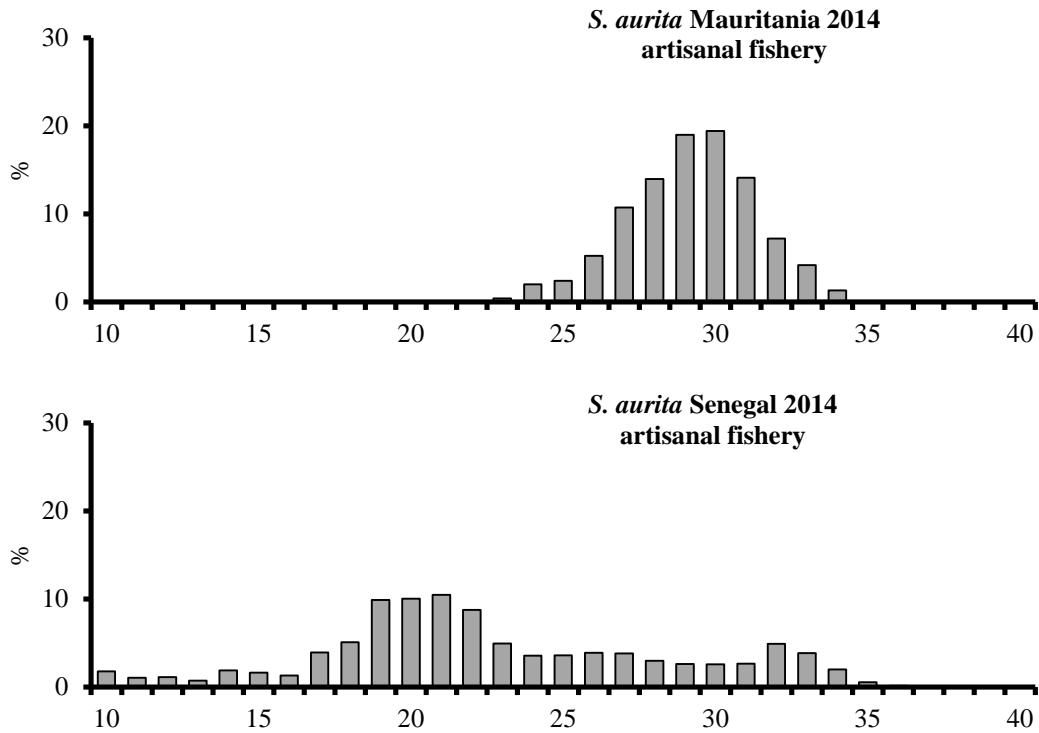


Figure 3.5.1a : Comparison of length distributions of catch and landings of *Sardinella aurita* in Zone C by different sampling schemes /Comparaison des distributions par taille des débarquements de *Sardinella aurita* dans la zone C selon les différents schémas d'échantillonnage

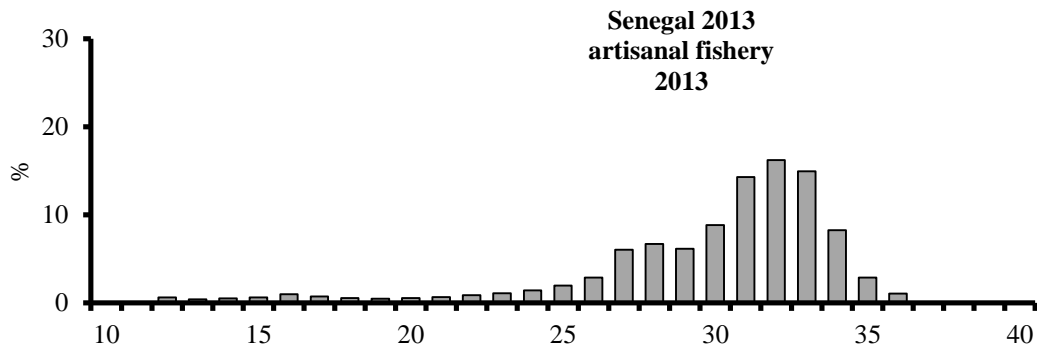


Figure 3.5.1a (cont.): Comparison of length distributions of catch and landings of *Sardinella aurita* in Zone C by different sampling schemes /Comparaison des distributions par taille des débarquements de *Sardinella aurita* dans la Zone C selon les différents schémas d'échantillonnage

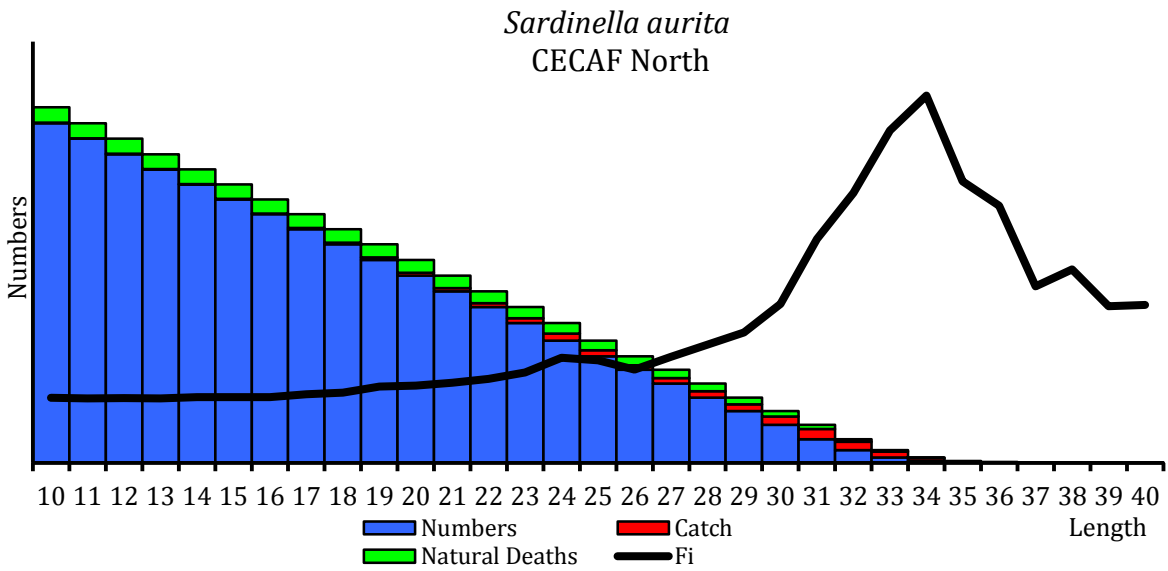


Figure 3.6.1.: *S. aurita*-LCA- Number of survivors at beginning of year, catch in number during the year, number of natural deaths and fishing mortality during the 2012–2013 period of analysis/ LCA- Nombre de survivants au début de l’année, captures en nombre pendant l’année, nombre de morts naturelles et mortalité par pêche au cours de lapériode d’analyse 2012-2014

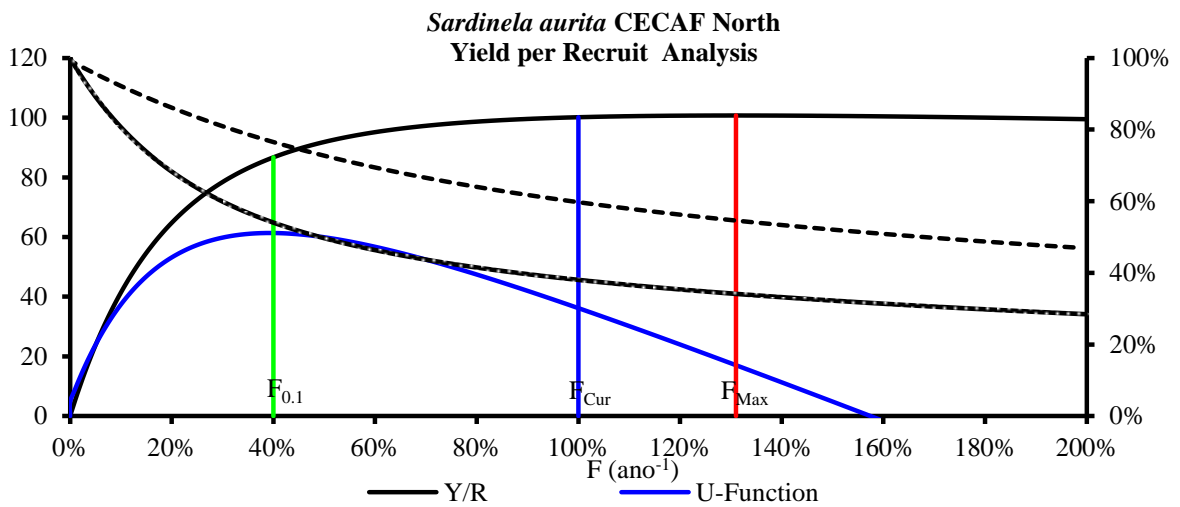


Figure 3.6.2. : *S.aurita*. Yield per recruit analysis/*S. aurita*. Analyse du rendement par recrue

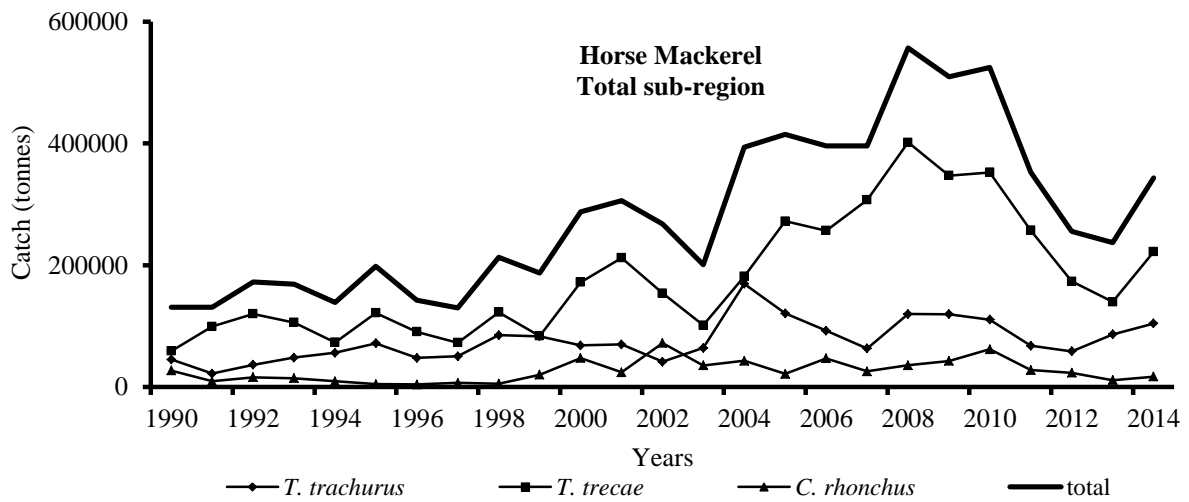


Figure 4.2.1: Total catches (tonnes) of horse mackerel in the subregion by species and year/Captures totales (tonnes) de chinchards dans la sous-région par espèce et par année

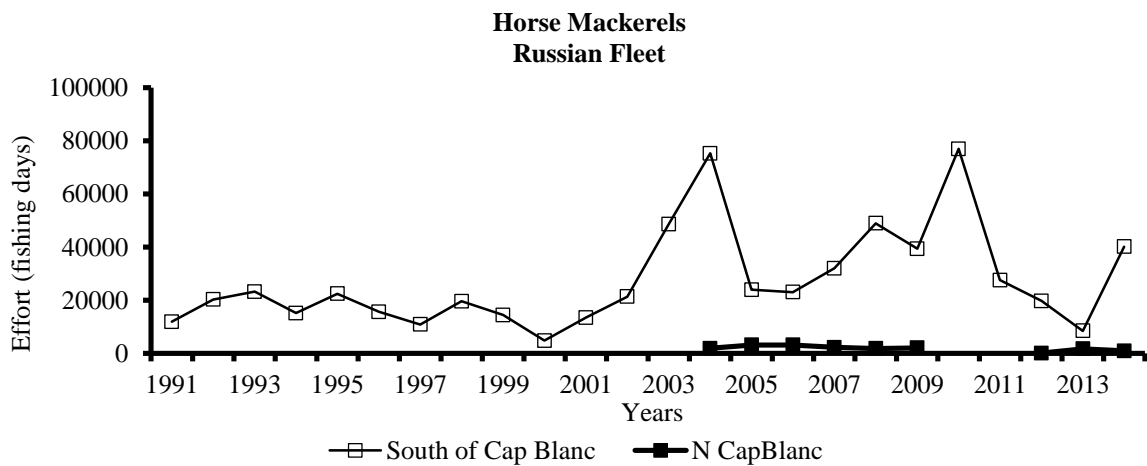


Figure 4.2.2: Effort (fishing days) of the Russian fleet in South of Cap Blanc and north of Cap Blanc/Effort (jours de pêche) de la flottille russe en Mauritanie et au nord du Cap Blanc

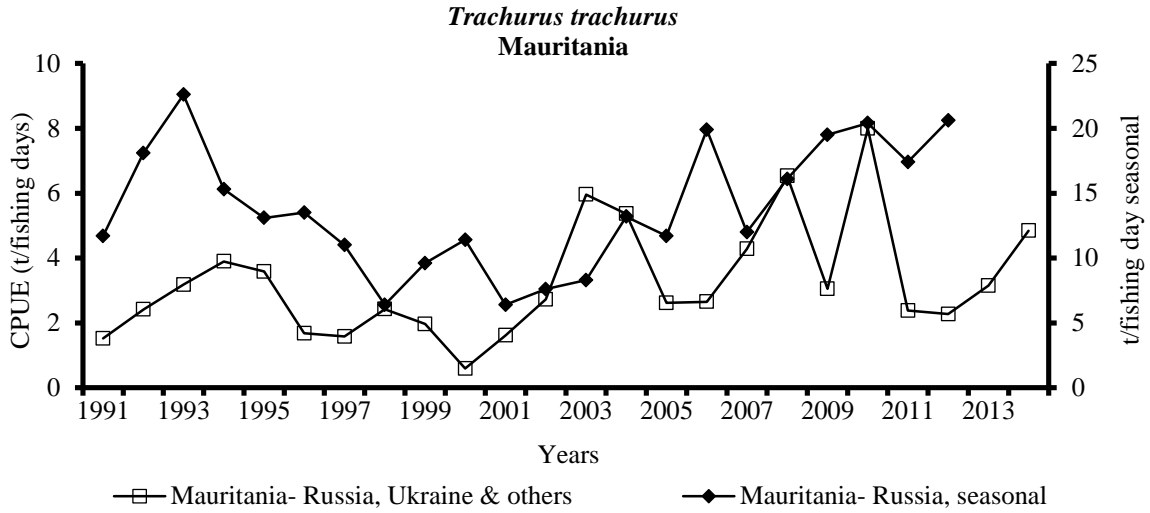


Figure 4.3.1a: CPUE (tonnes/Russian fishing days) of *Trachurus trachurus*, Mauritania /CPUE (tonnes/jours de pêche Russie standardisés) de *Trachurus trachurus*, Mauritanie.

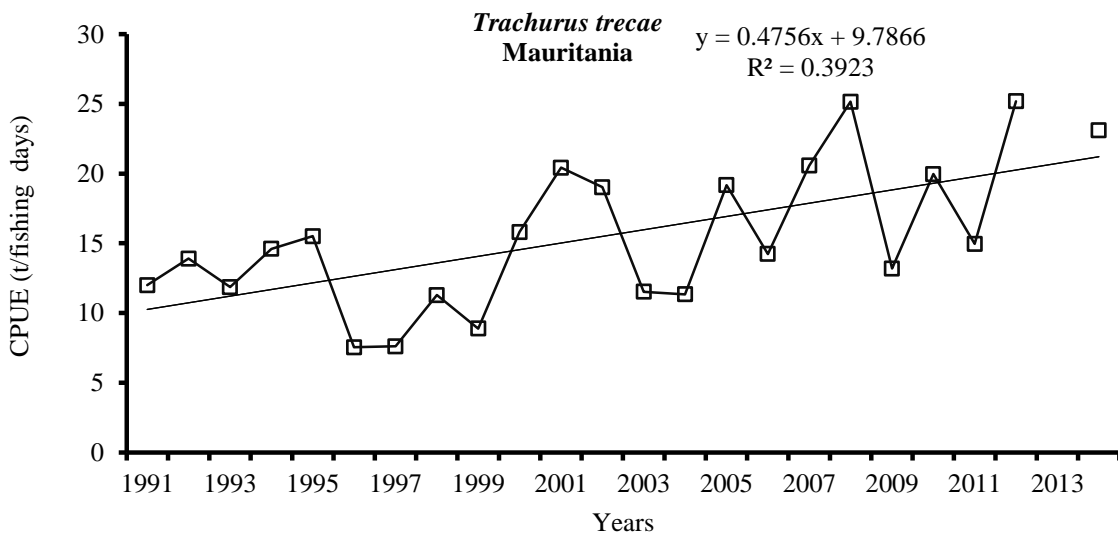


Figure 4.3.1b: CPUE of *Trachurus trecae*, in Mauritania by Russian fleet/CPUE de *Trachurus trecae*, en Mauritanie de la flottille russe.

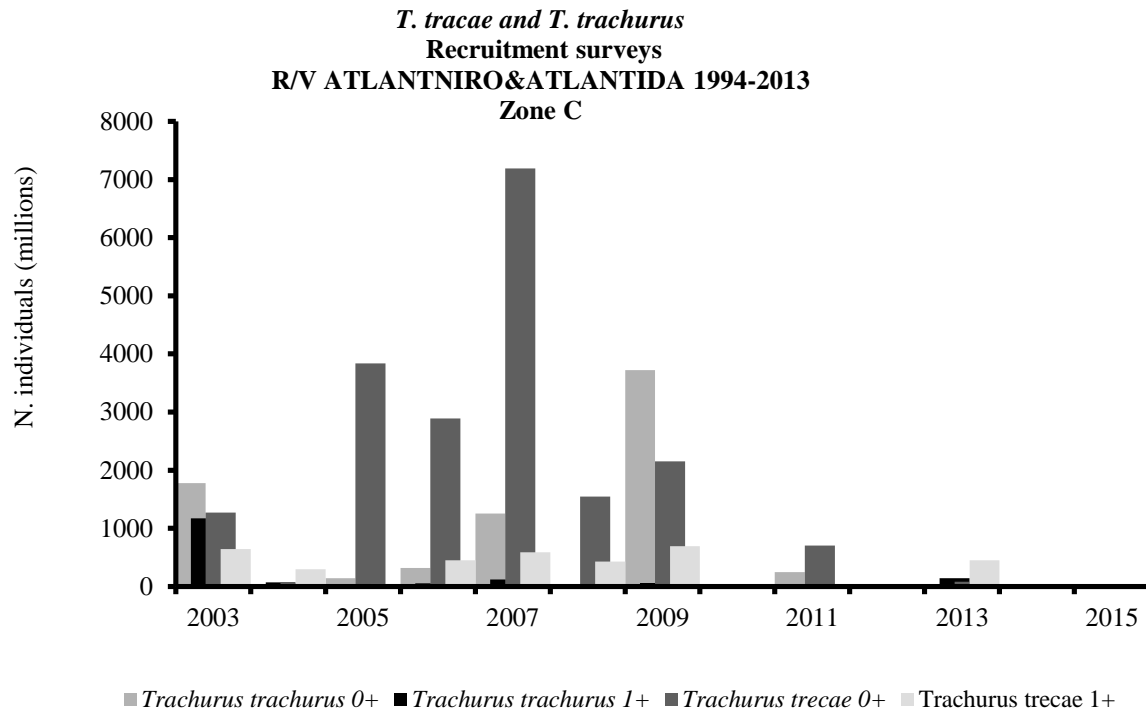


Figure 4.3.2: Abundance estimates of carangids recruitment by R/V ATLANTNIRO and ATLANTIDA from Zone C/Estimations de la abondance des chinchards de zone C, N/R ATLANTNIRO et ATLANTIDA

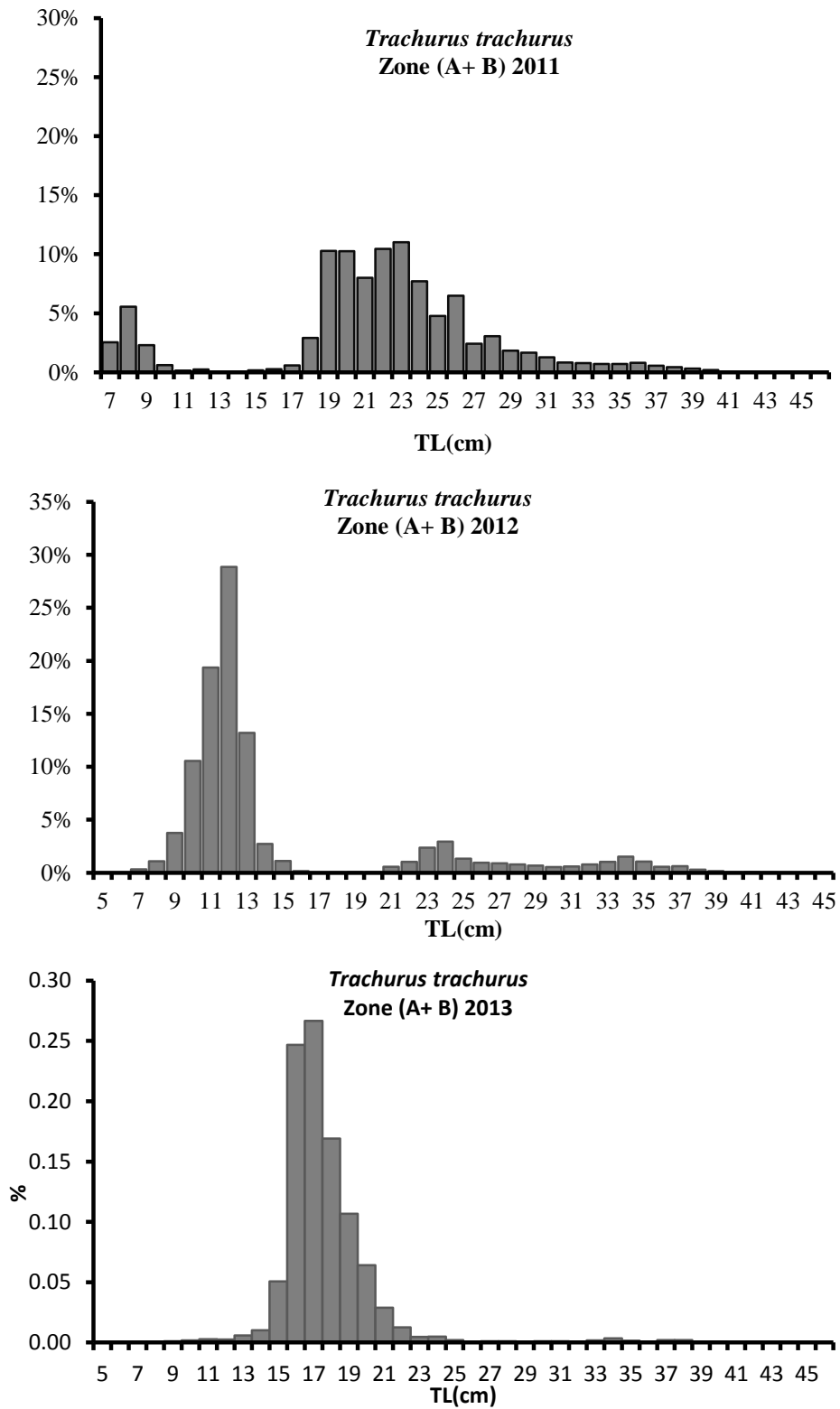


Figure 4.5.1a: Catch length distribution of *Trachurus trachurus* in Zone (A+B)/Composition en taille des captures de *Trachurus trachurus* dans la zone (A+B)

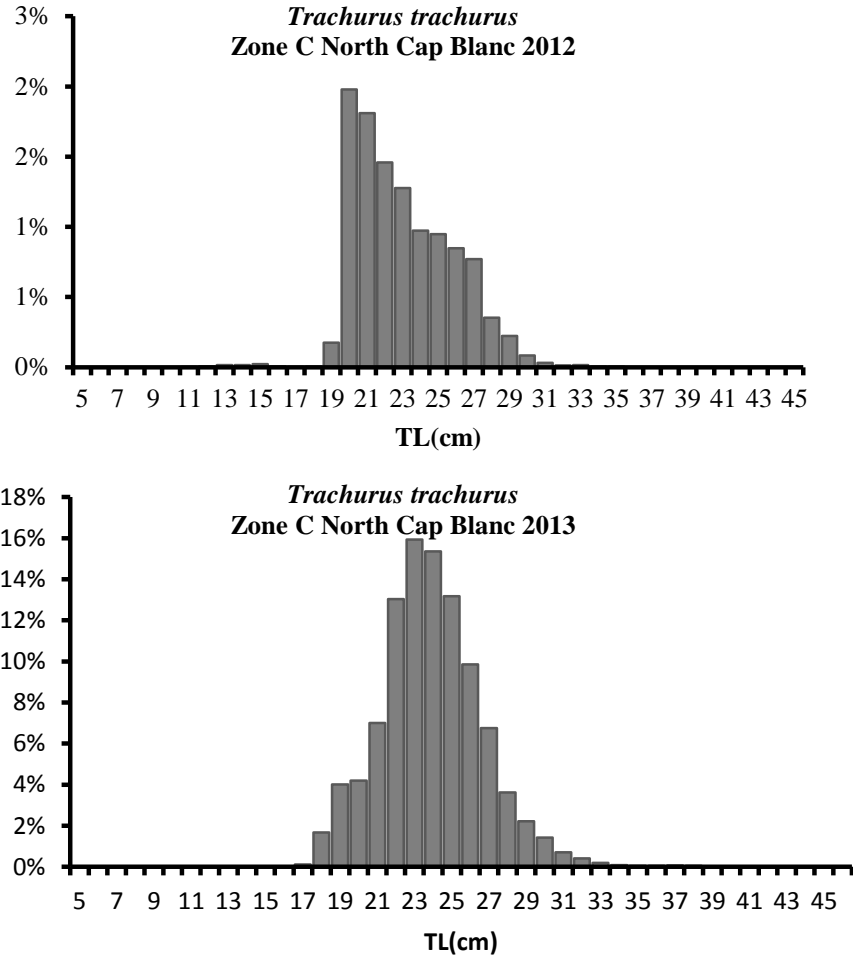


Figure 4.5.1b: Catch length distribution of *Trachurus trachurus* in Zone C /Composition en taille des captures de *Trachurus trachurus* dans la zone C

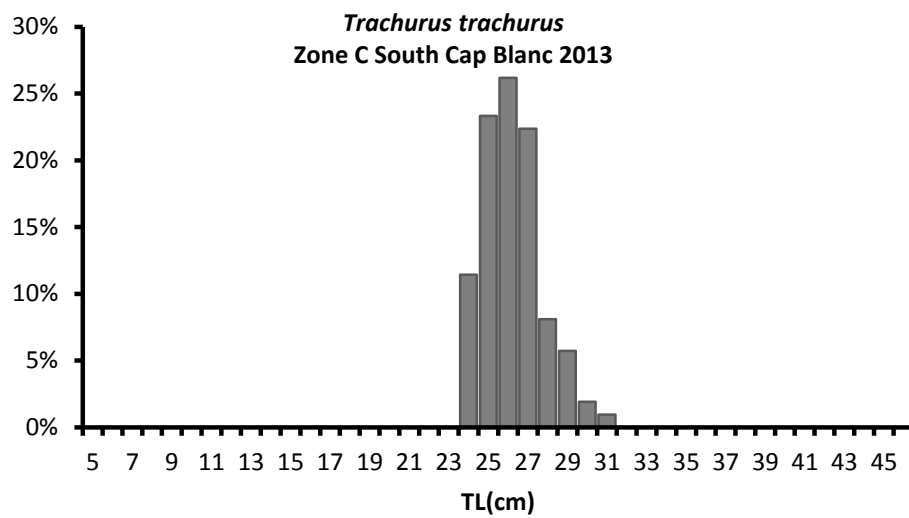
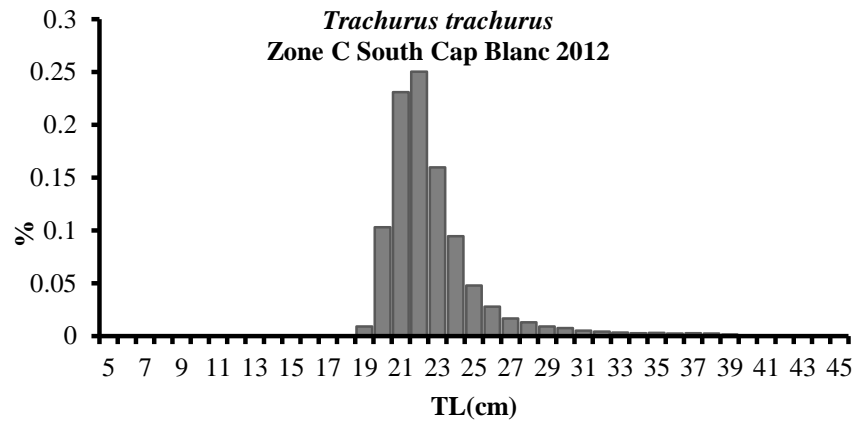


Figure 4.5.1b (cont.): Catch length distribution of *Trachurus trachurus* in Zone C /Composition en taille des captures de *Trachurus trachurus* dans la zone C

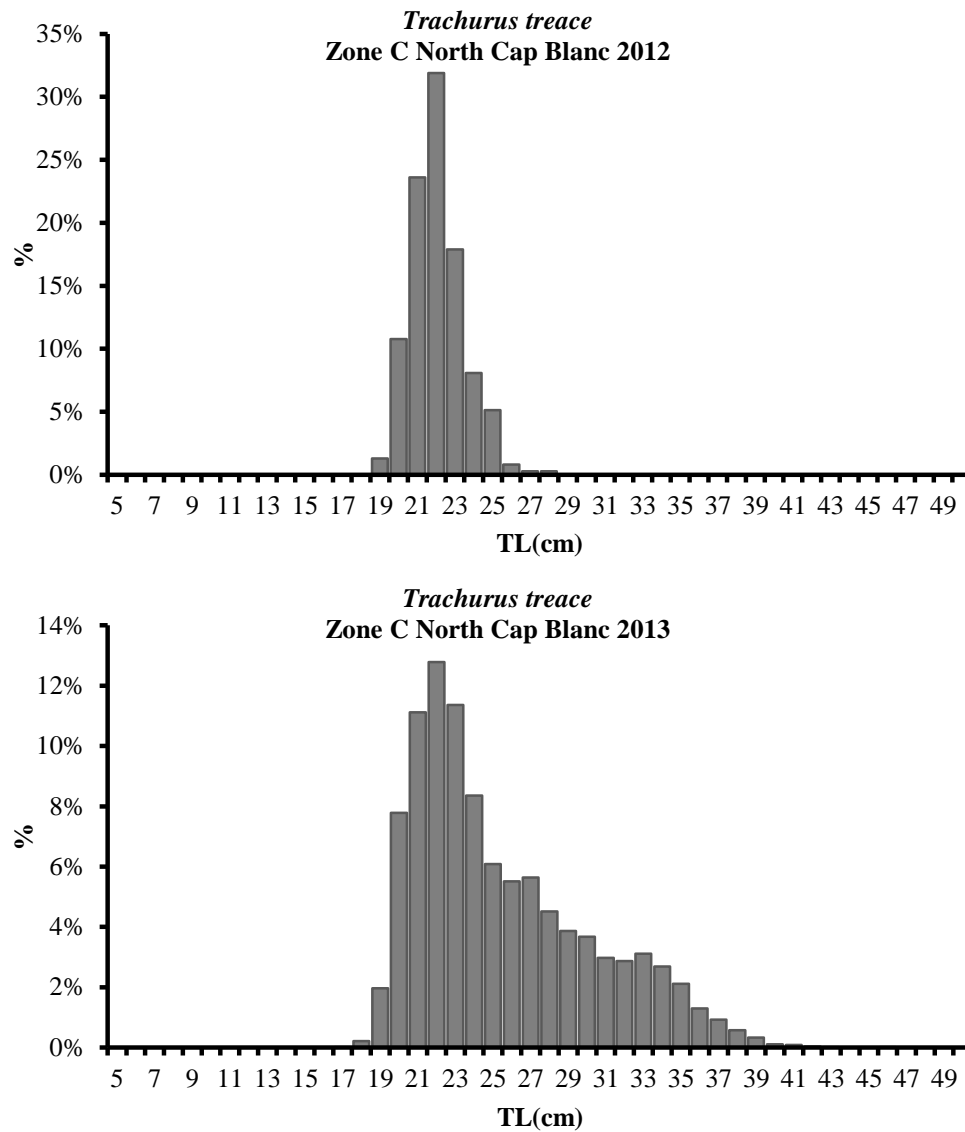


Figure 4.5.1c: Length distribution of catches of *Trachurus trecae* in Zone C/Composition par tailles des captures de *Trachurus trecae* en pourcentage en dans la zone C

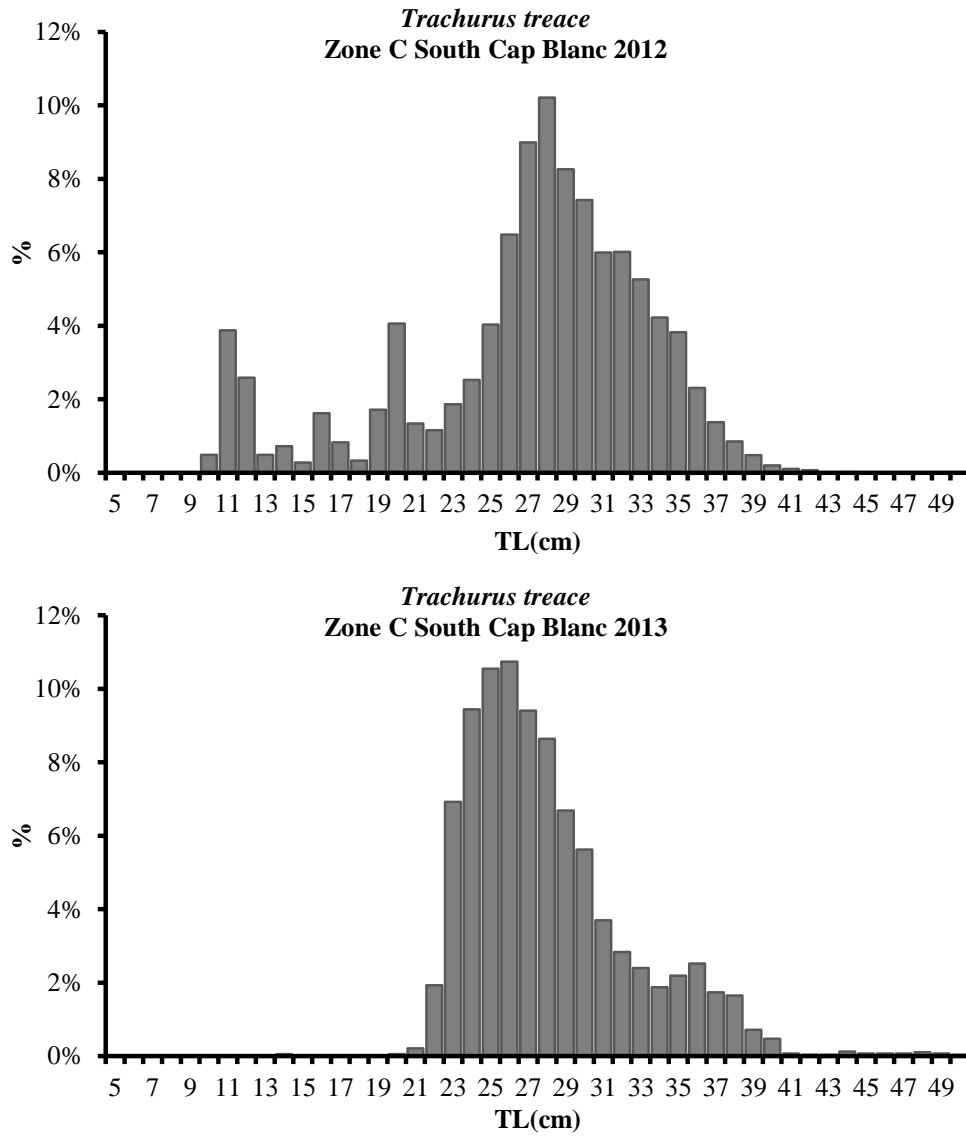


Figure 4.5.1c (cont.): Length distribution of catches of *Trachurus trecae* in Zone C/Composition par tailles des captures de *Trachurus trecae* en pourcentage en dans la zone C

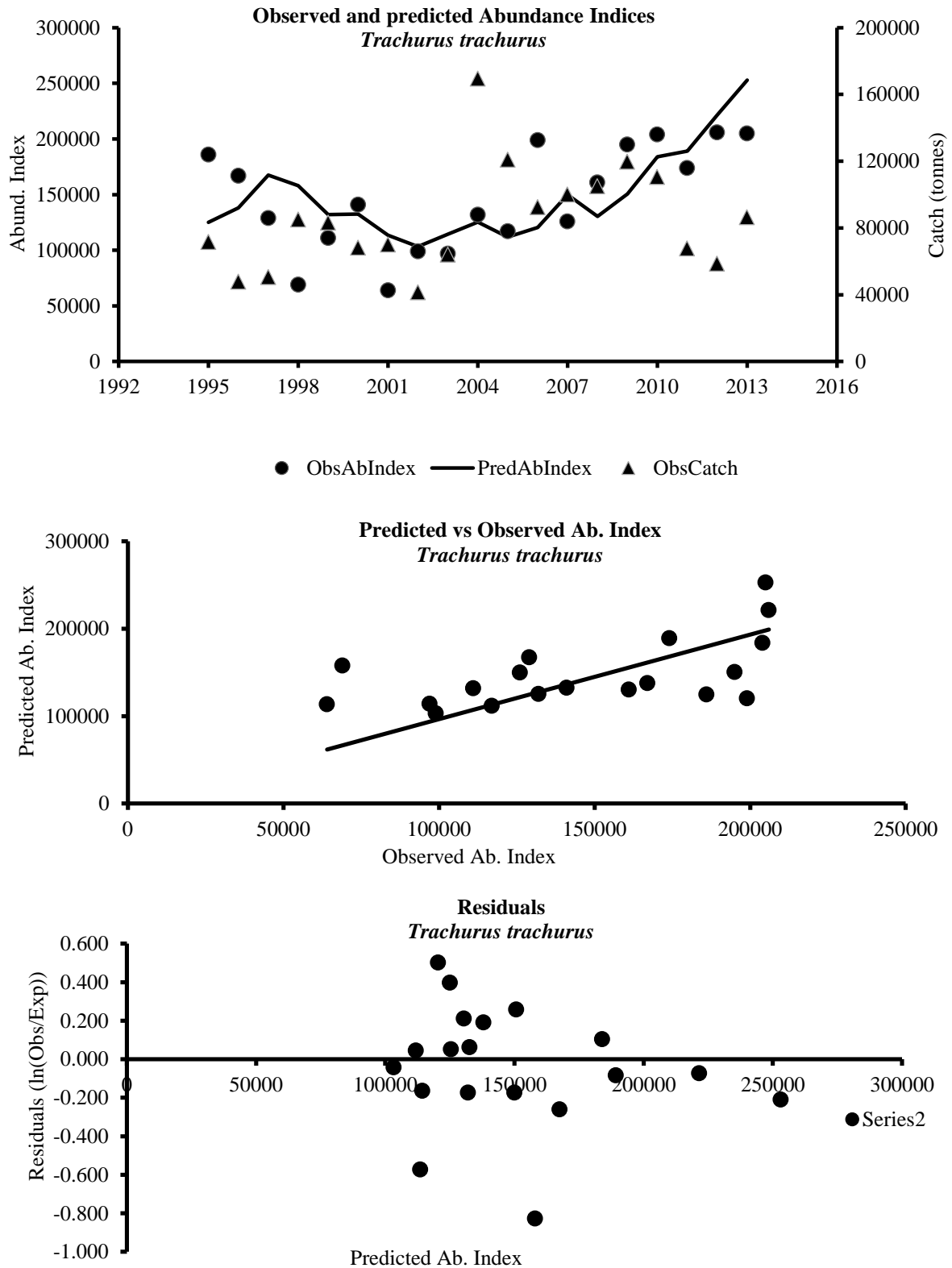


Figure 4.6.3: Observed and predicted abundance indices for *T. Trachurus* using Russian CPUE and diagnostics of the model fit/Indices d'abondance observés et prévus pour *T. Trachurus* en utilisant les estimations de CPUE Russe et les diagnostics du modèle

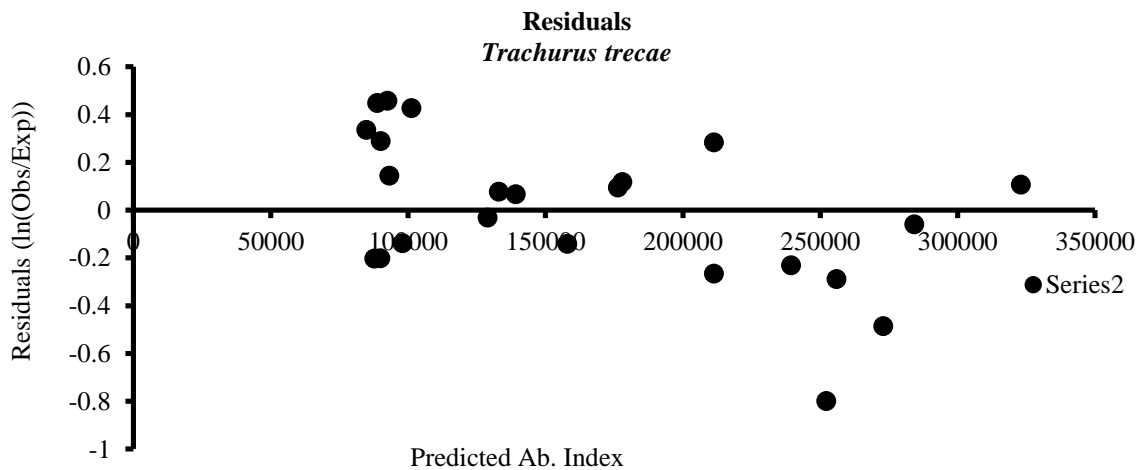
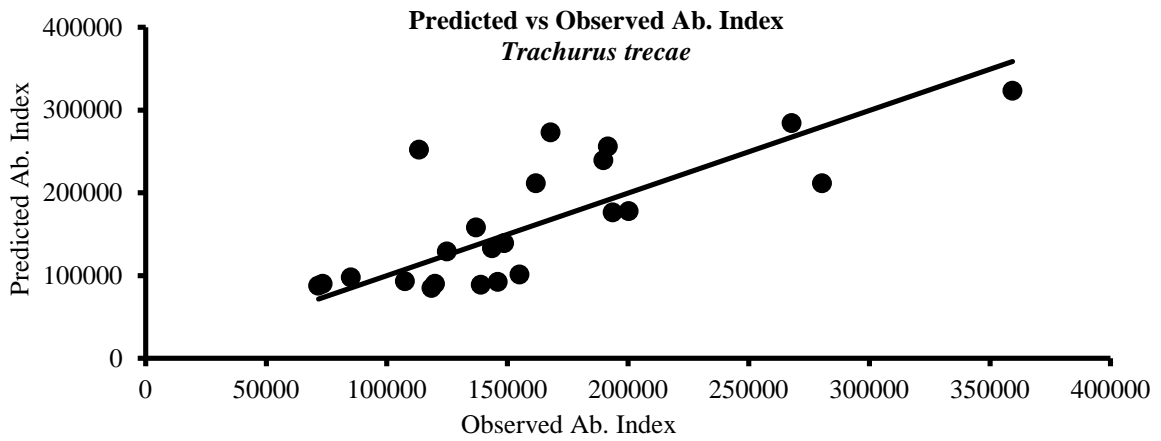
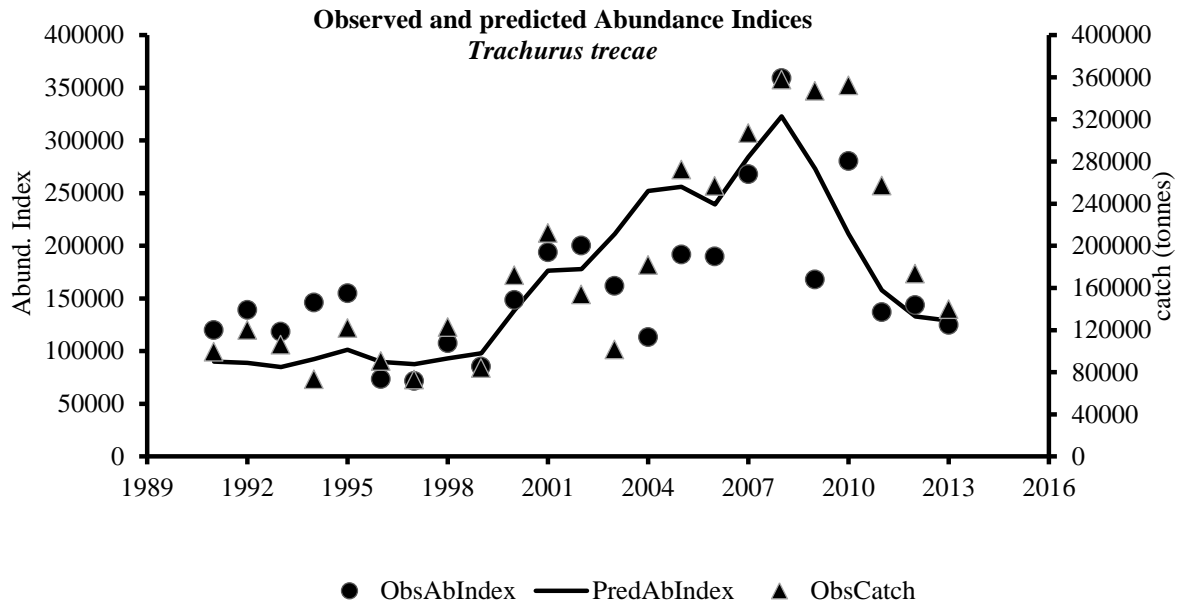


Figure 4.6.4: Observed and predicted abundance indices for *T. trecae* using biomass estimates from Russian CPUE series and diagnostics of the model fit/Indices d'abondance observés et prévus pour *T. trecae* en utilisant les estimations de biomasse de la série russe et les diagnostics du modèle

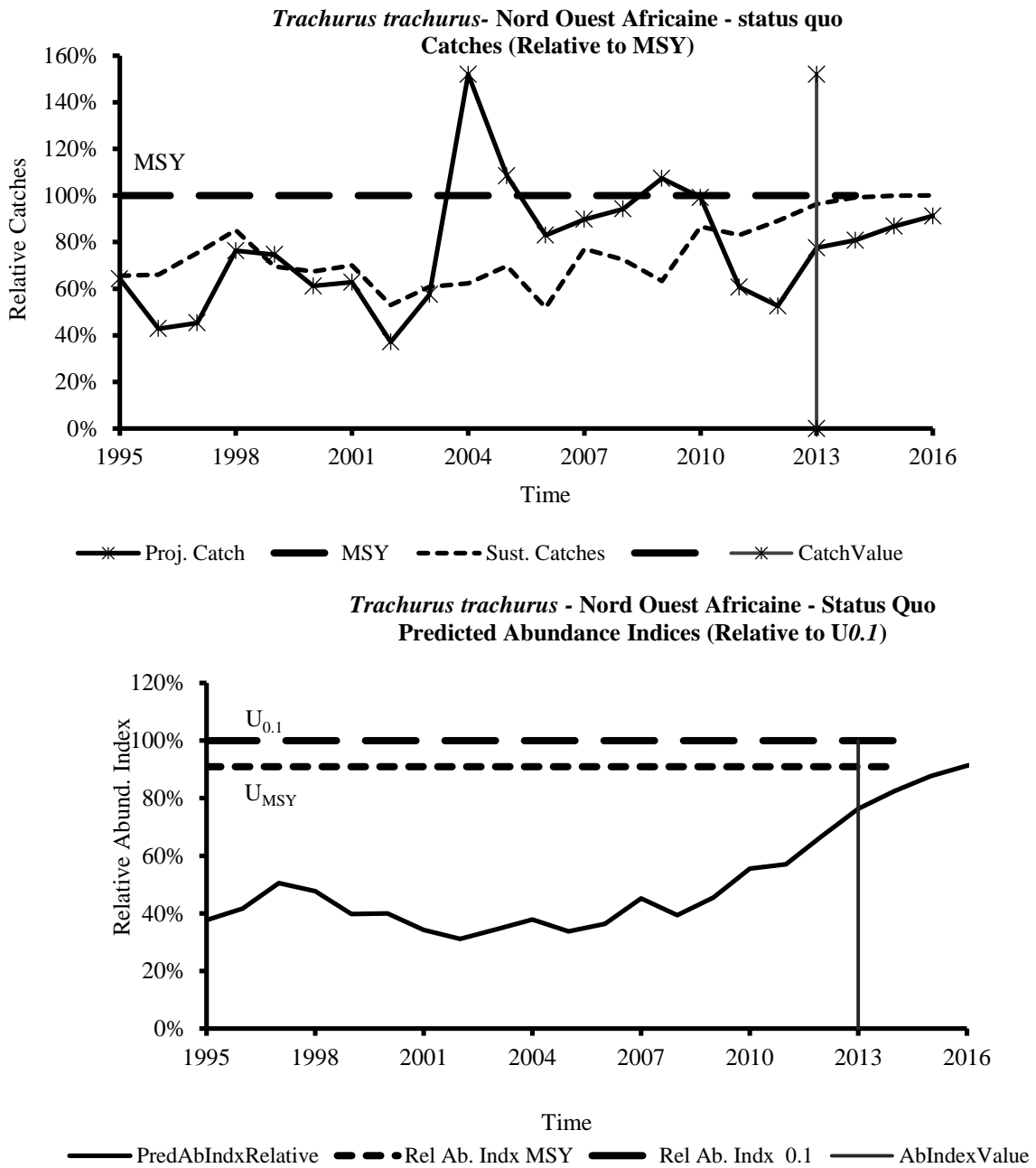
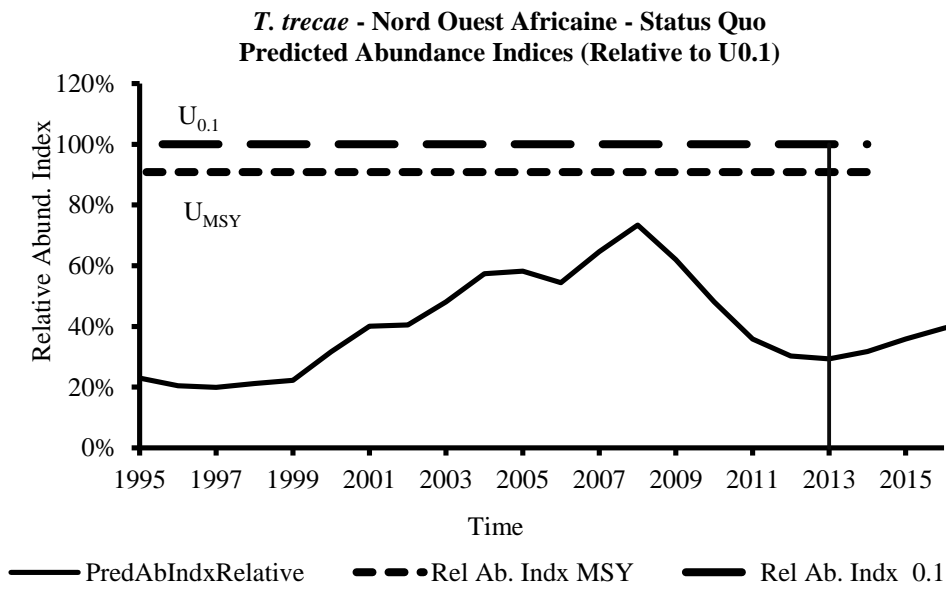
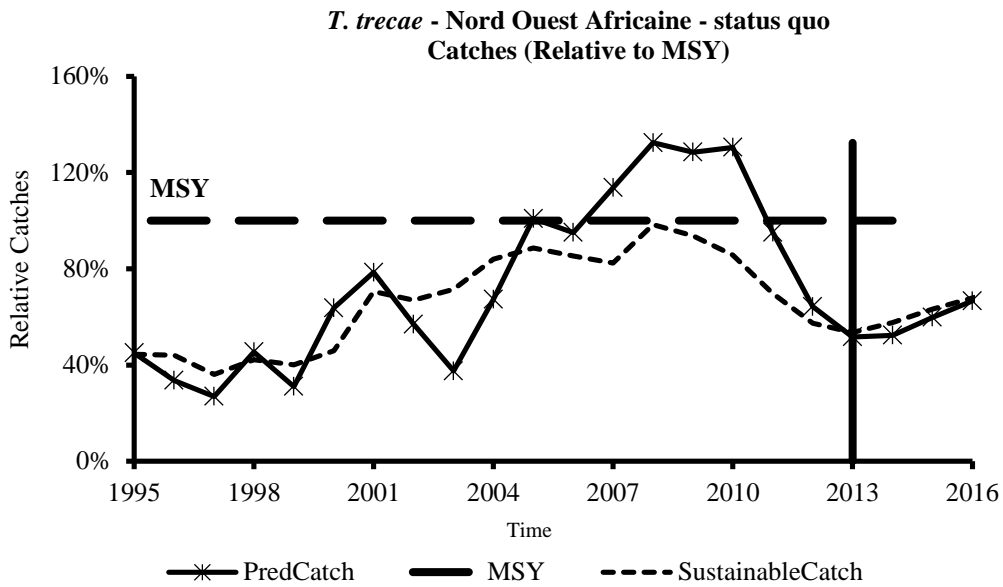


Figure 4.7.1a: Projected trends in catches and abundance of *T. trachurus* – Scenario I (*Status quo*)/Prédiction des tendances dans les captures et de l'abondance pour *T. trachurus* – Scénario I (*Status quo*)



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*)

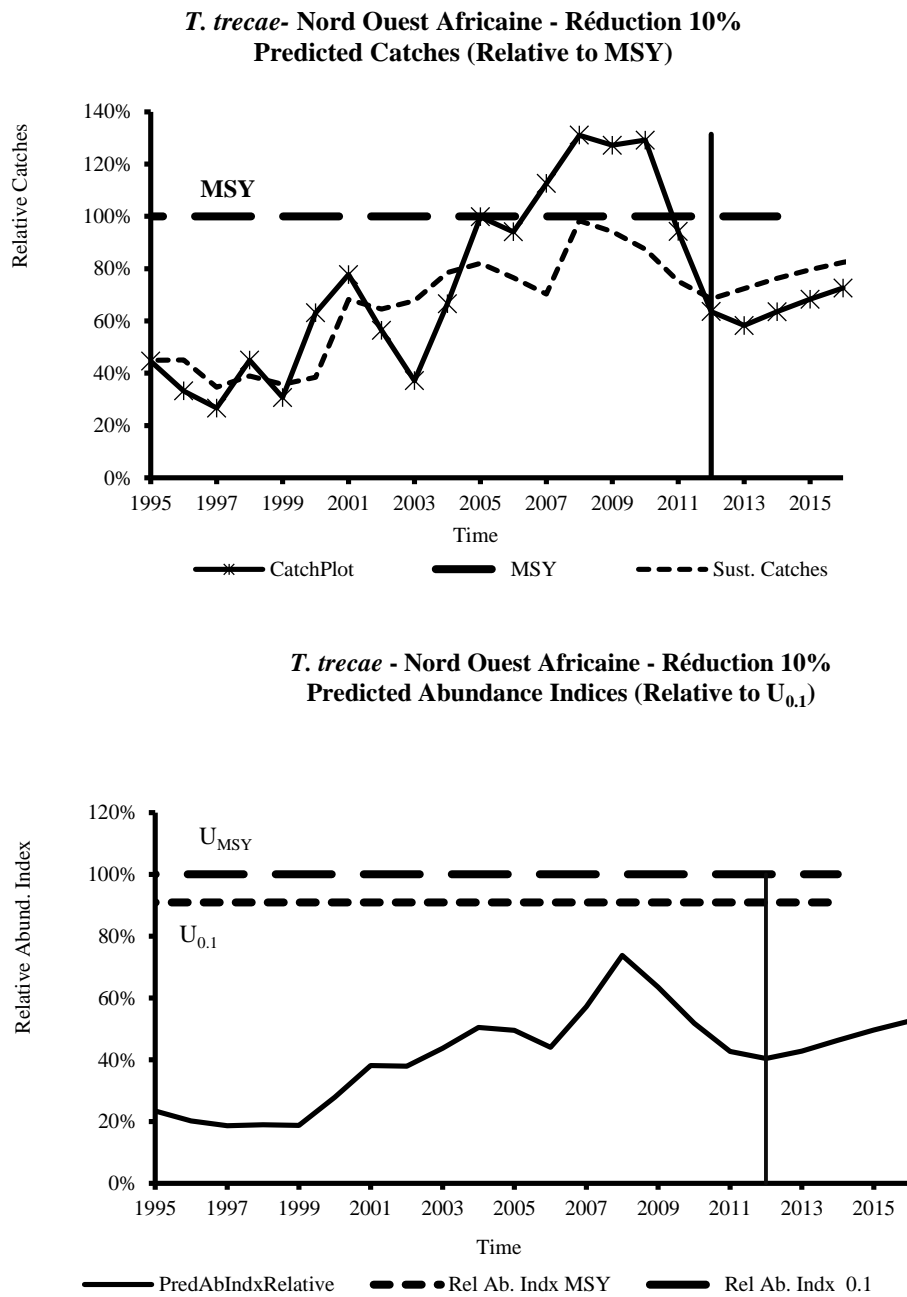


Figure 4.7.2b: Predicted trends in catches and abundance of *T. trecae* – Scenario II (10% decrease in effort)/Projection des tendances dans les captures et de l'abondance pour *T. trecae* – Scénario II (diminution de 10% de l'effort)

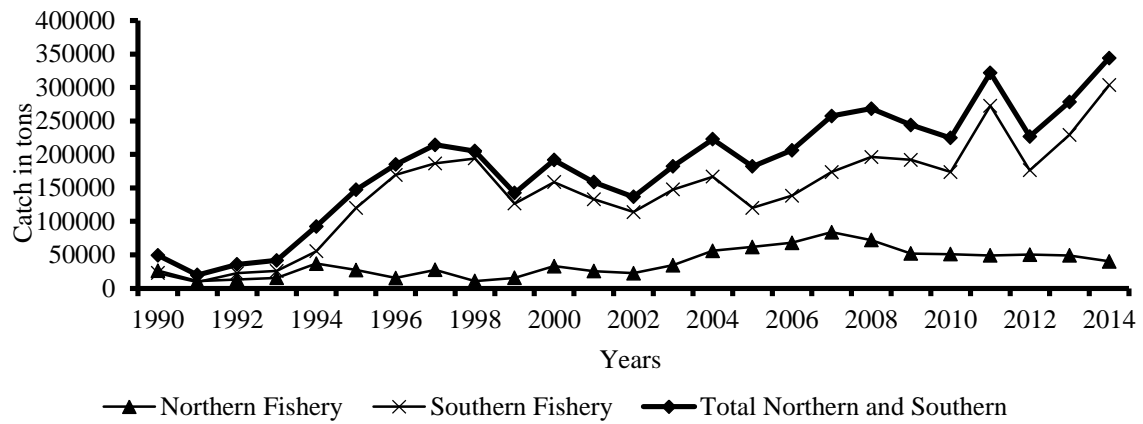
Scomber japonicus

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 pêcheurie et par année

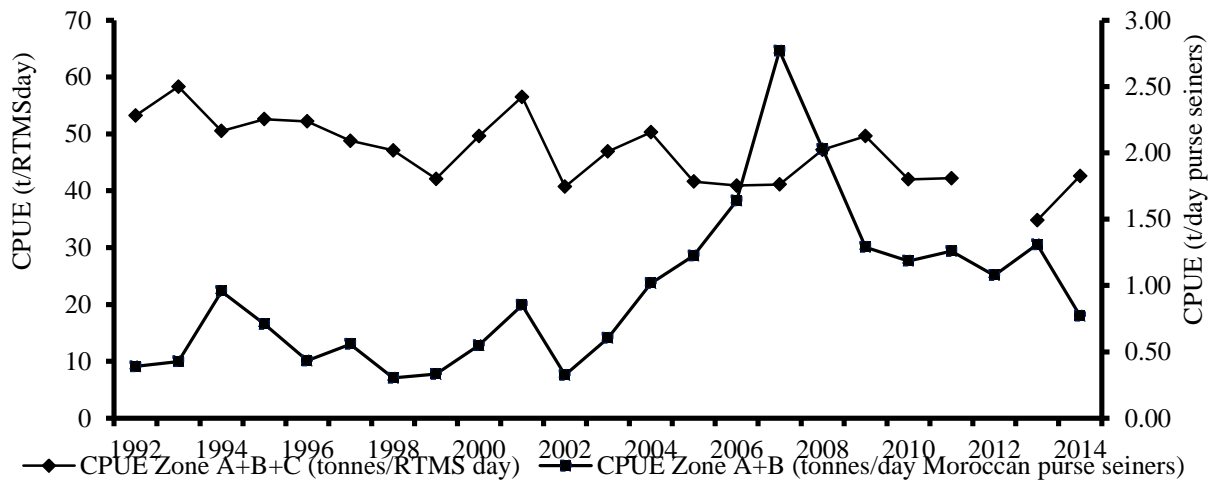
Scomber japonicus

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*

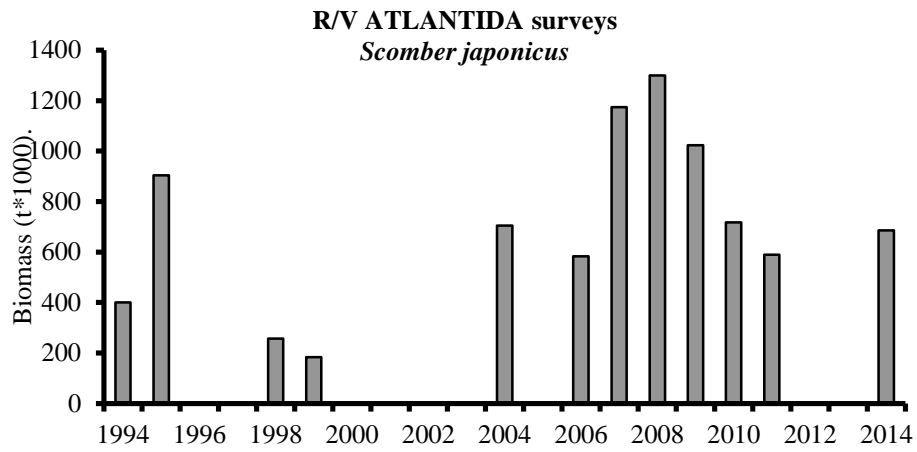


Figure 5.3.2: Biomass indices *Scomber japonicus* from the R/V ATLANTIDA)/Indices de Biomassdu *Scomber japonicus* à partir des campagnes du N/R ATLANTIDA

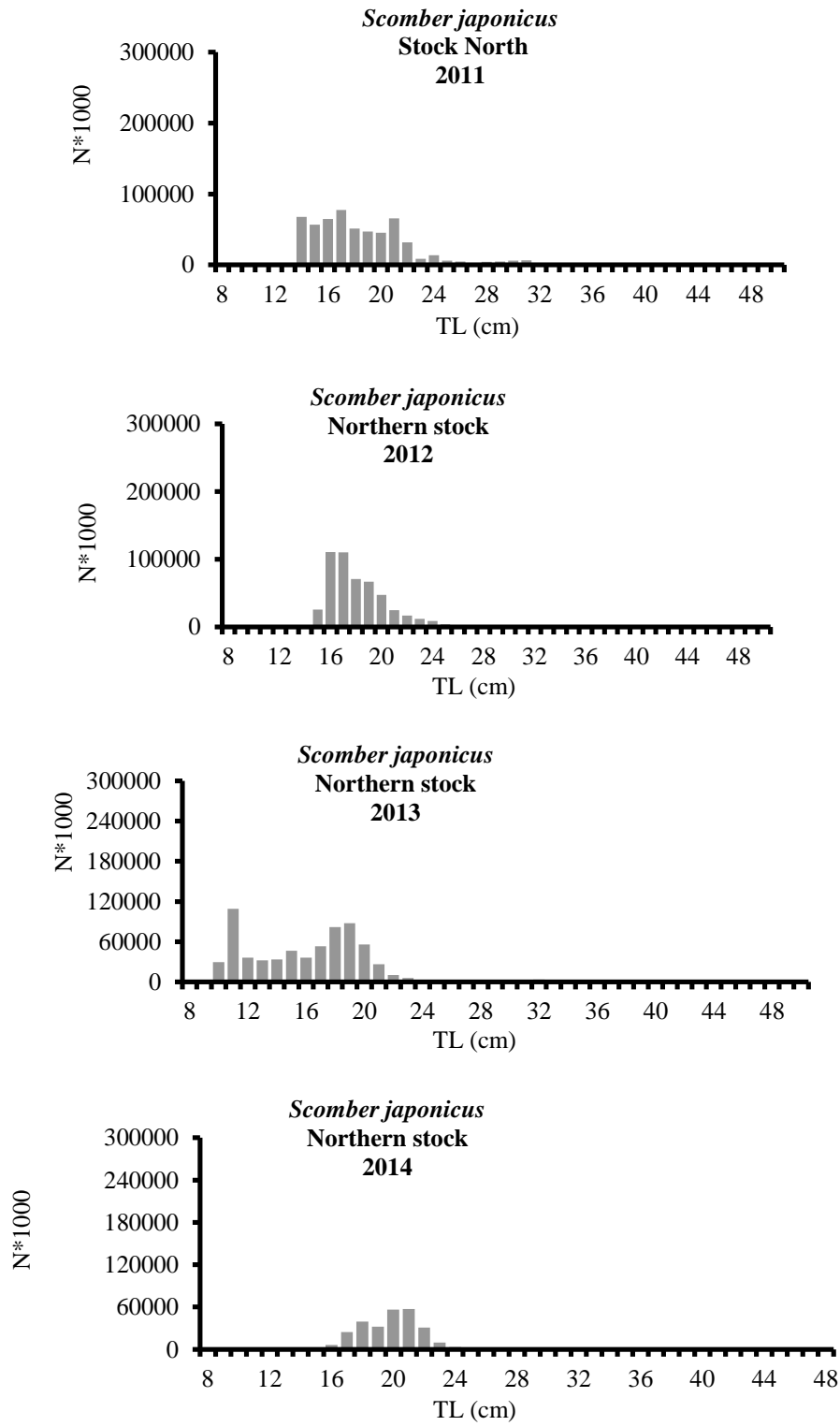


Figure 5.5.1a: Length composition of landings of *Scomber japonicus* in the northern stock/
Composition des tailles dans les débarquements de *Scomber japonicus* dans le stock nord

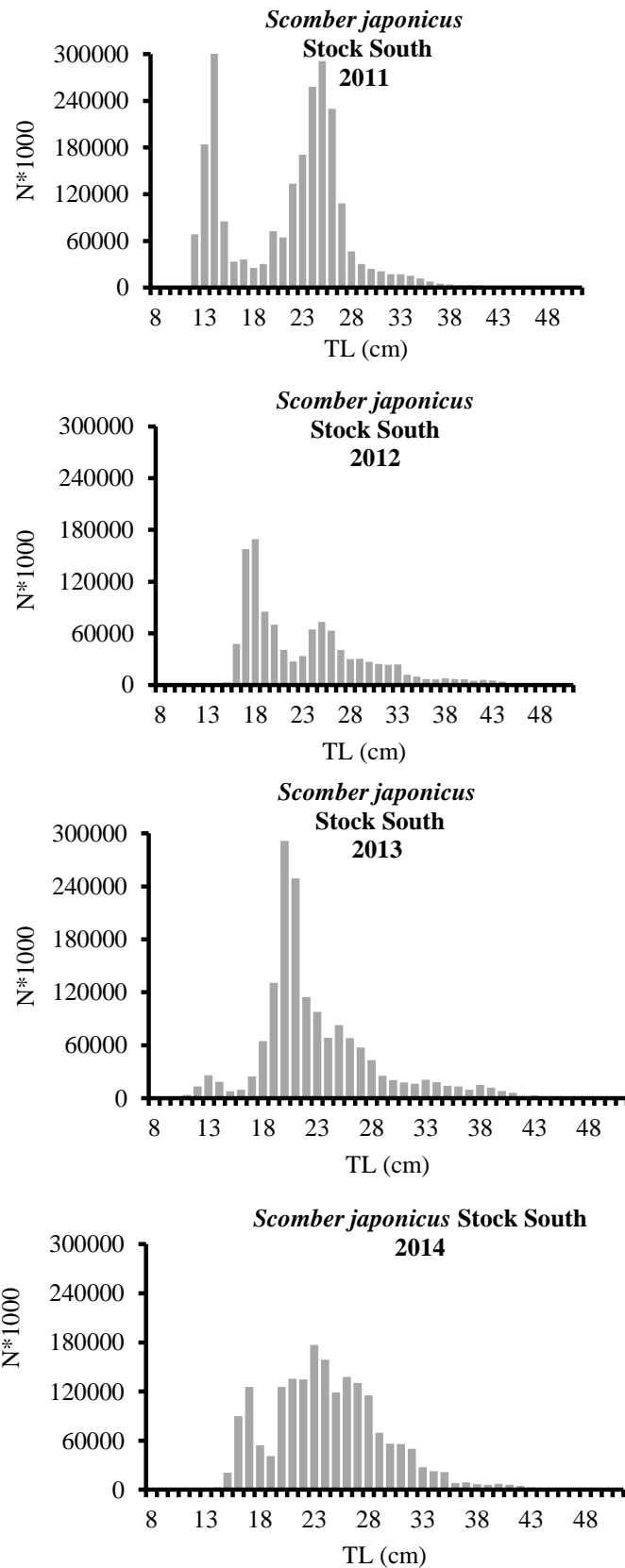


Figure 5.5.1b: Length composition of landings of *Scomber japonicus* in the southern stock/Composition des tailles dans les débarquements de *Scomber japonicus* dans le stock sud

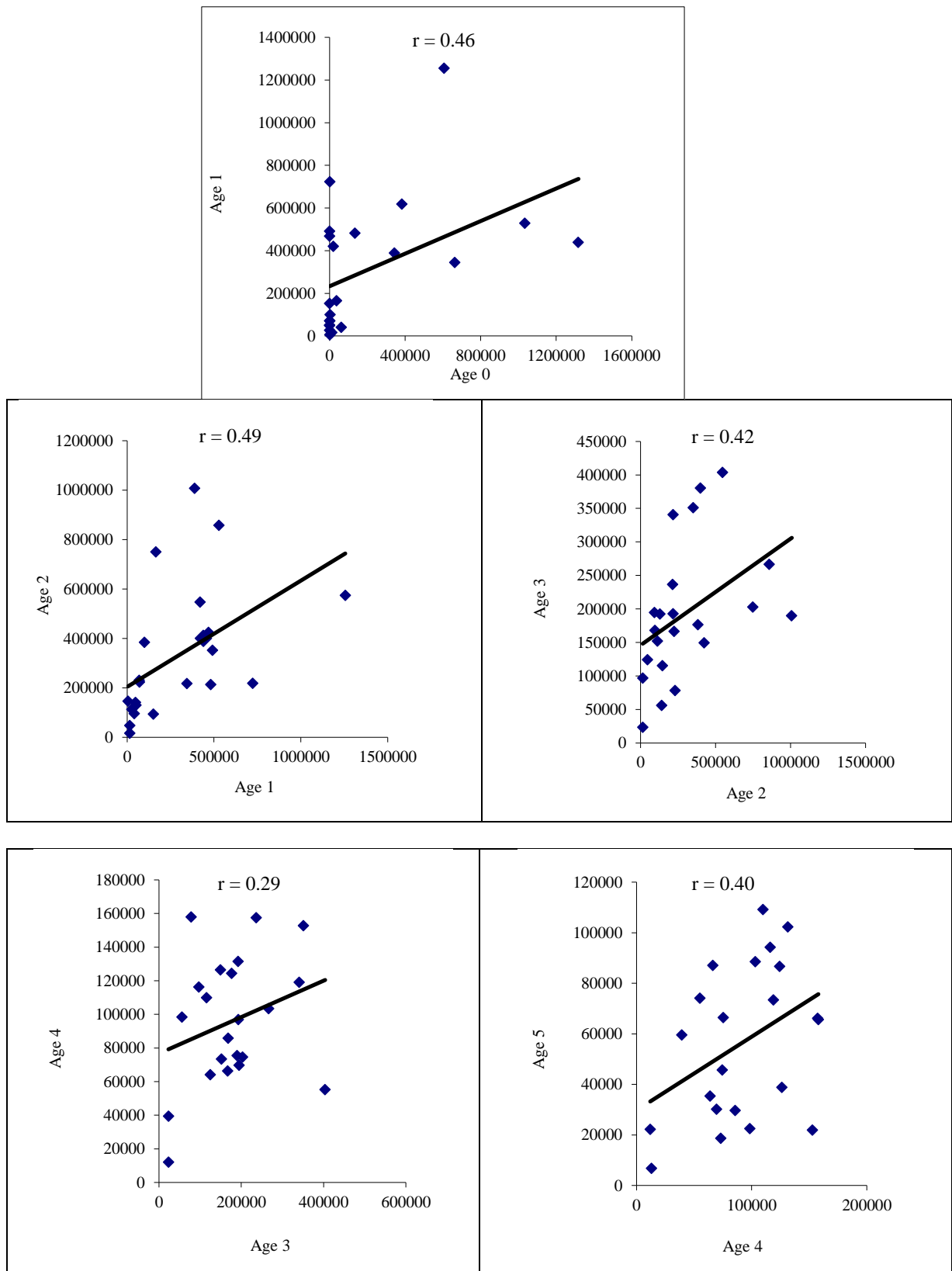


Figure 5.6.1: Exploratory Analyses of the data for *Scomber japonicus*/ Analyses exploratoires des données de *Scomber japonicus*.

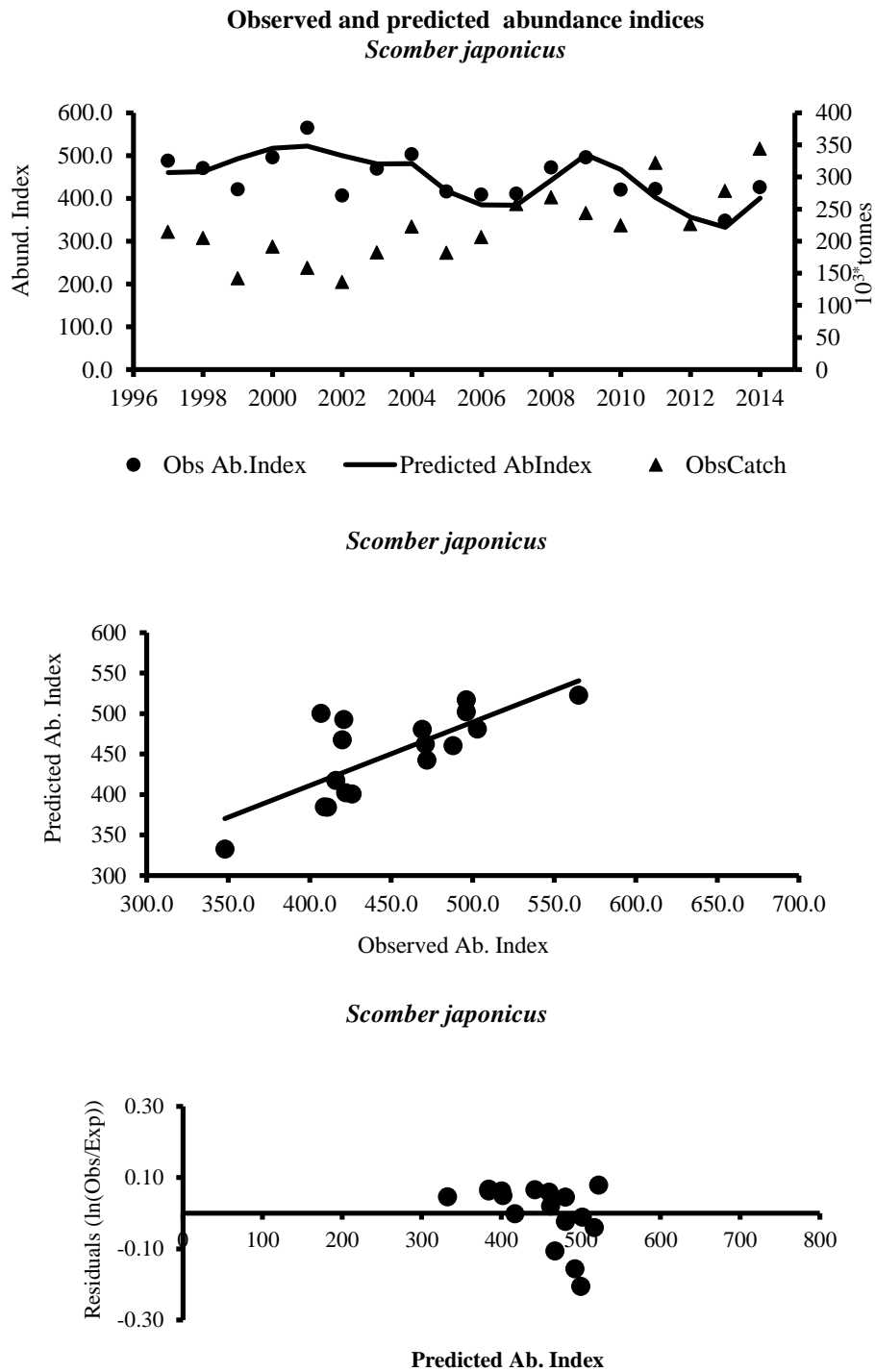


Figure 5.6.2.: Observed and predicted abundance indices for *Scomber japonicus* in Zone C using estimates from CPUE russe and diagnostics of the model fit/Indices d'abondance observés et prévus pour le *Scomber japonicus* en Zone C en utilisant les estimations du CPUE russe ainsi que des diagnostics du modèle

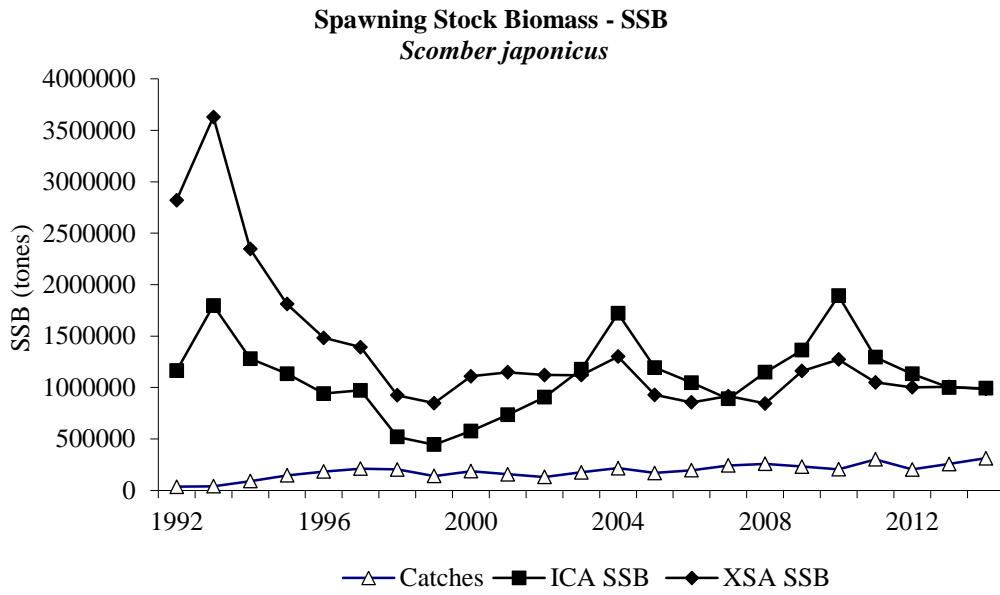
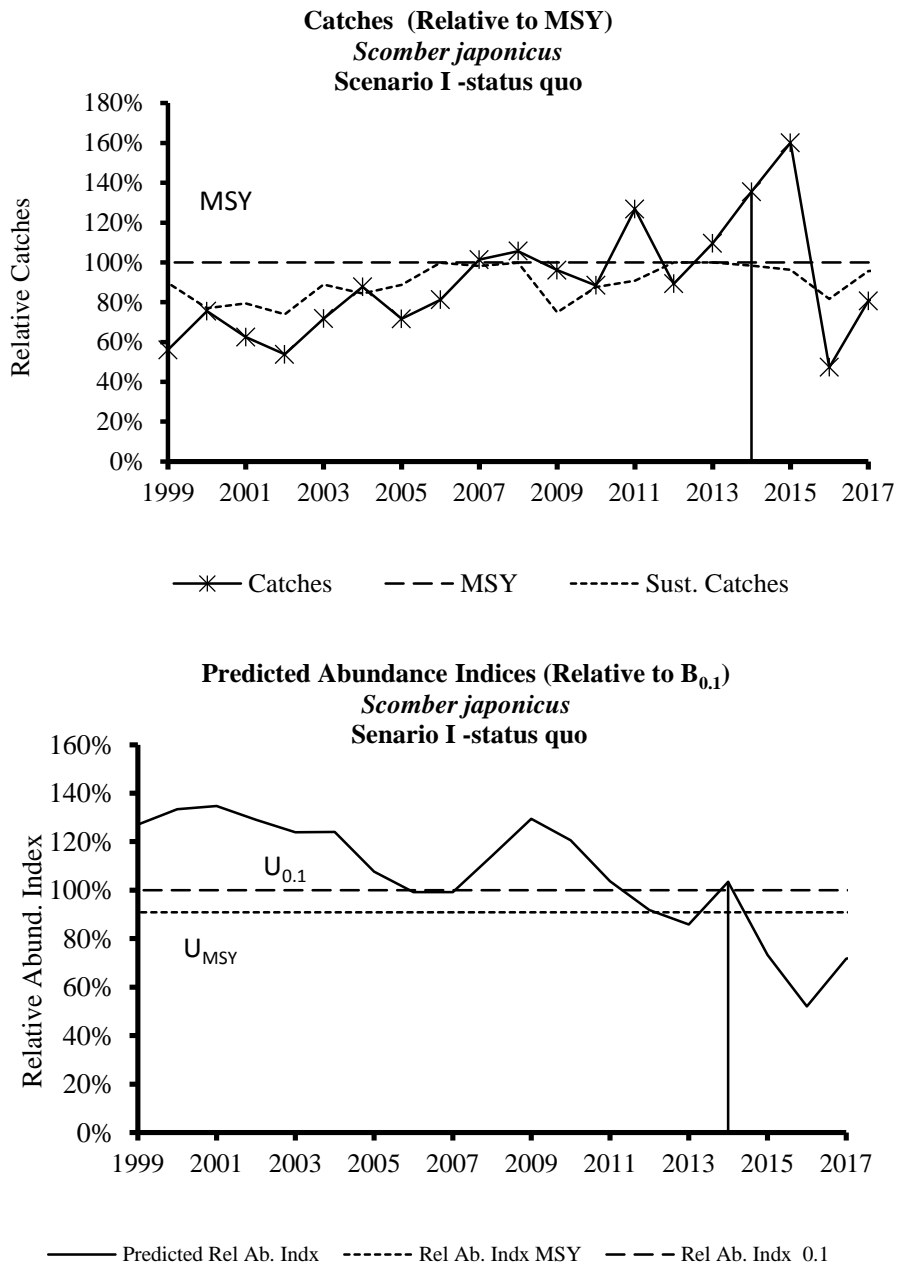


Figure 5.6.3: Trends in catches and spawning stock biomass (estimated by XSA and ICA) of *Scomber japonicus*



Figures 5.7.1a: 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*)

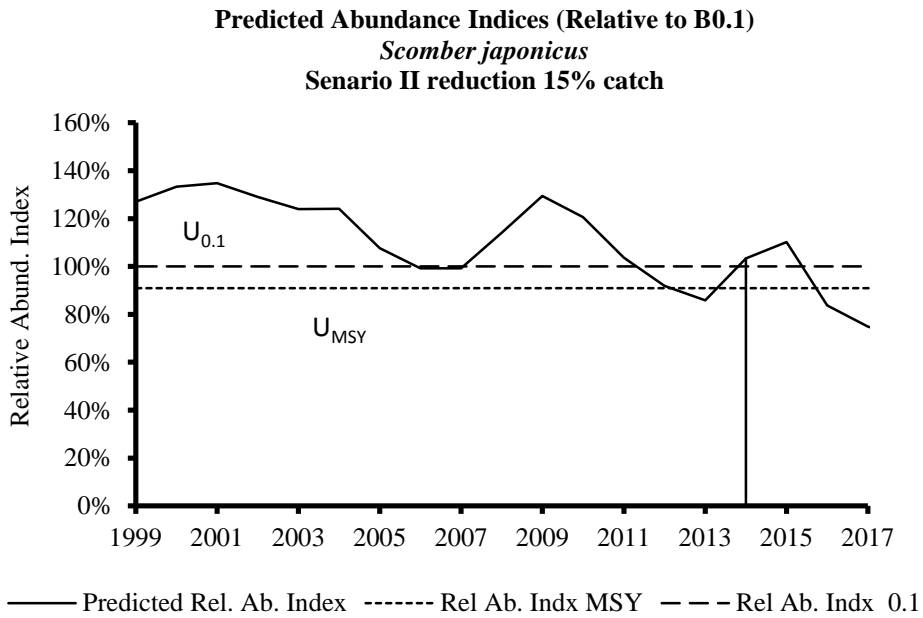
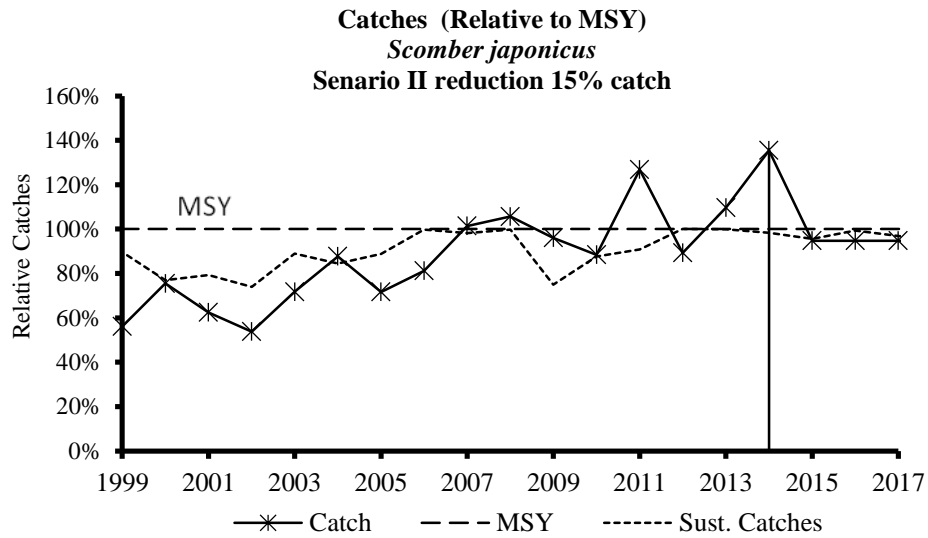


Figure 5.7.1b: Predicted trends in catches and abundance of *Scomber japonicus*– Scenario II (15% decrease in catch)/Projection des tendances dans les captures et de l’abondance pour *Scomber japonicus* – Scénario II (reduction de 15% de la capture)

Chub mackerel. Projected ratio SSB_2017/SSB_2015

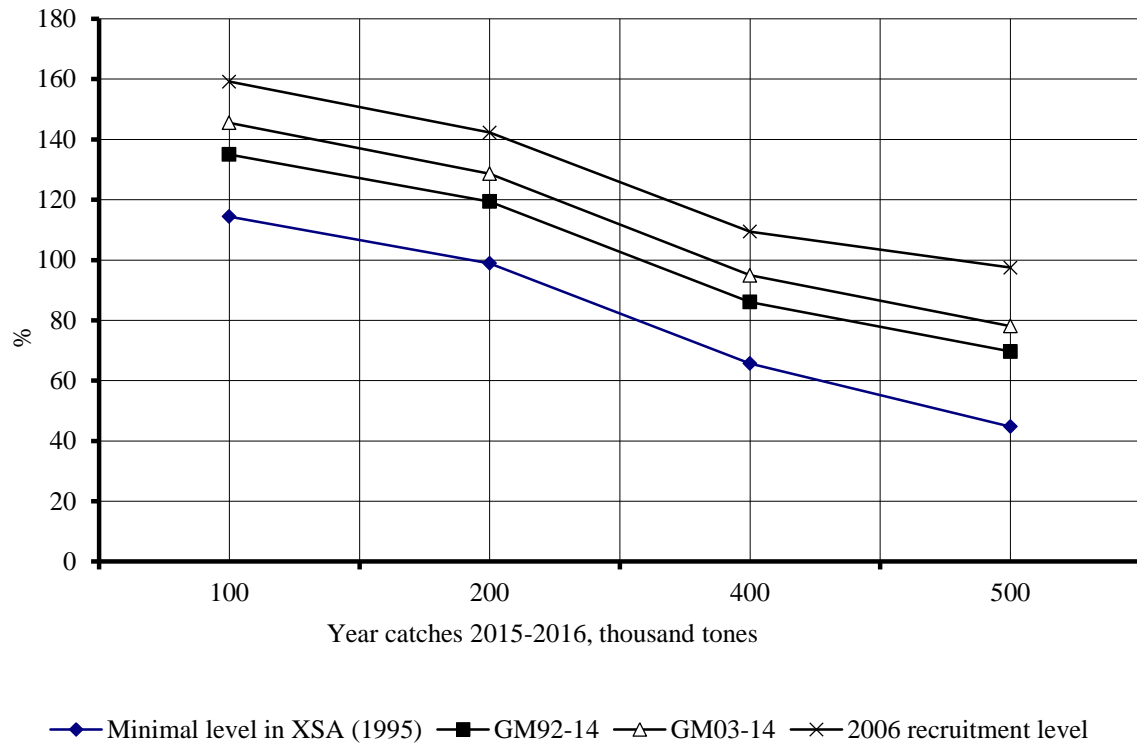


Figure 5.7.1c : Chub mackerel fishery details assessed by ICA. Management scenarios according to various catch and recruitment in 2013-14.

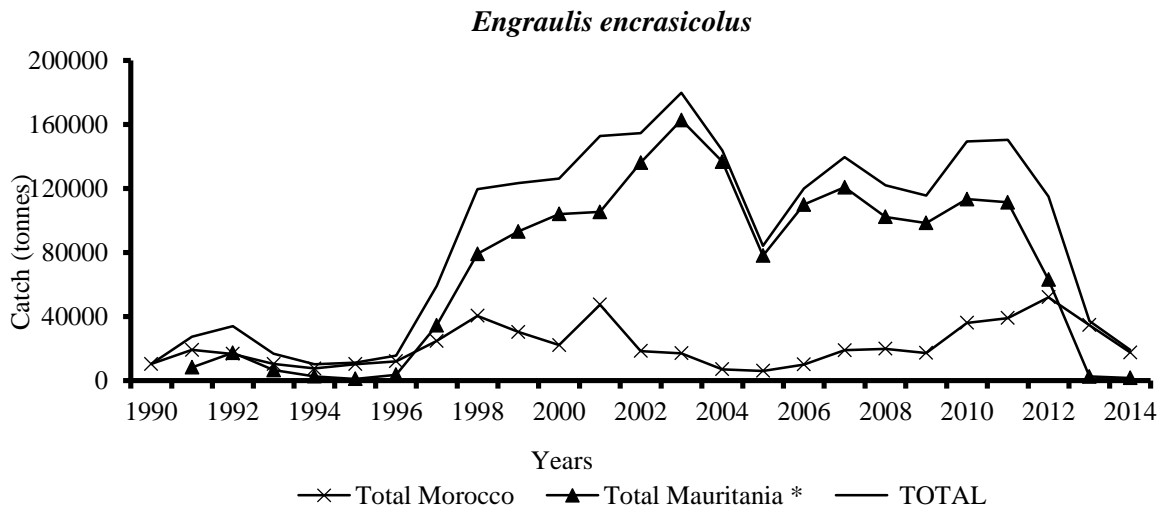


Figure 6.2.1: Total catches (tonnes) of *Engraulis encrasicolus* in the subregion by country and year /Captures totales (en tonnes) d'*Engraulis encrasicolus* dans la sous-région par pays et année

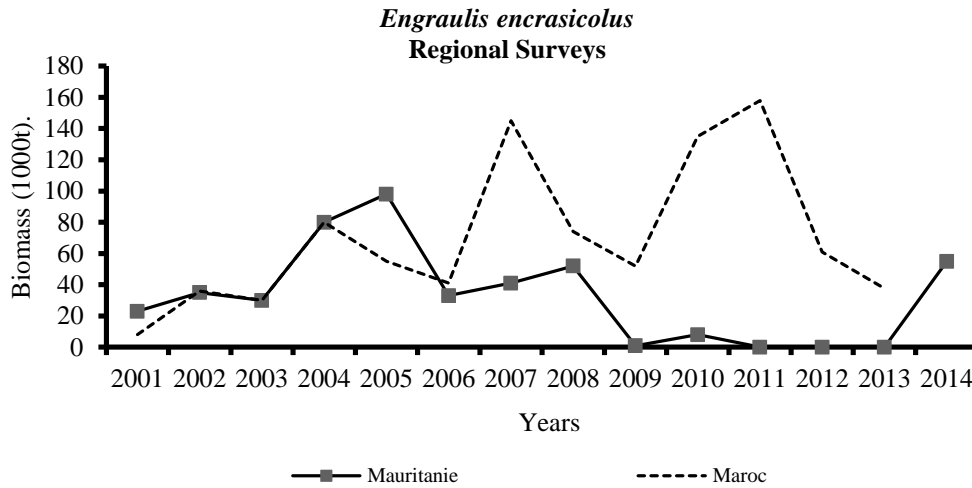


Figure 6.3.2a: Biomass estimates ('000t) of *Engraulis encrasicolus* in November for Mauritania and Morocco from N/R DR. FRIDTJOF NANSEN and local vessels converted since 2007/Estimations de biomasse de *Engraulis encrasicolus* en novembre pour la Mauritanie et Maroc par le N/R DR.FRIDTJOF NANSEN et navires nationaux convertie depuis 2007.

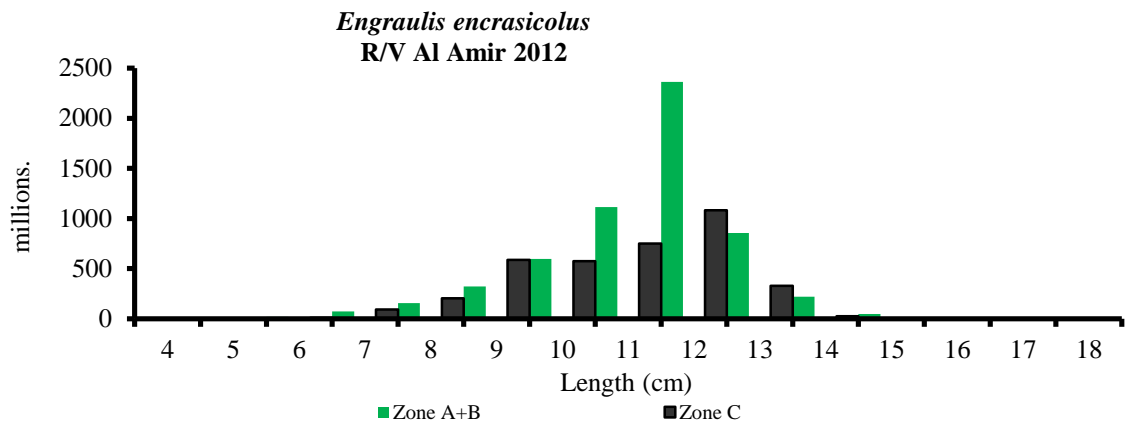


Figure 6.3.2.b: Length frequency of *Engraulis encrasicolus* in 2013 for Morocco by N/R Al Amir/fréquence de taille de *Engraulis encrasicolus* en 2013 pour le Maroc par N/O Al Amir.

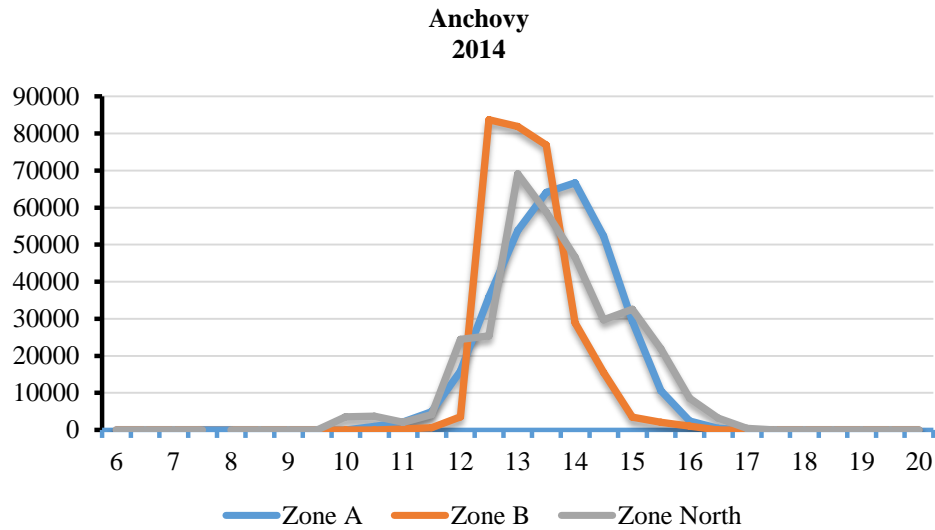


Figure 6.3.2.c: Length composition of *Engraulis encrasicolus* in 2014 for /fréquence de taille de *Engraulis encrasicolus* en 2014 pour le Maroc

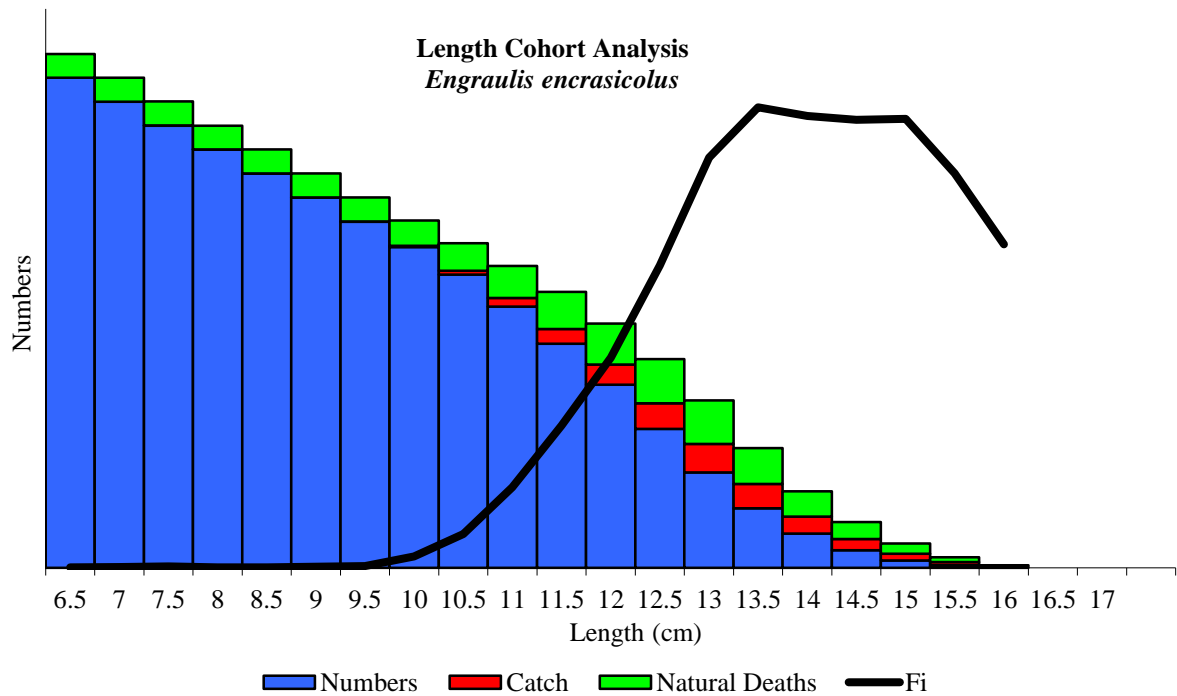


Figure 6..1: *Engraulis encrasicolus*. Number of survivors at beginning of year, catch in number during the year, number of natural deaths and fishing mortality during the period of analysis /*Engraulis encrasicolus*. Nombre de survivants au début de l'année, captures en nombre pendant l'année, nombre de morts naturelles et mortalité par pêche au cours de la période d'analyse

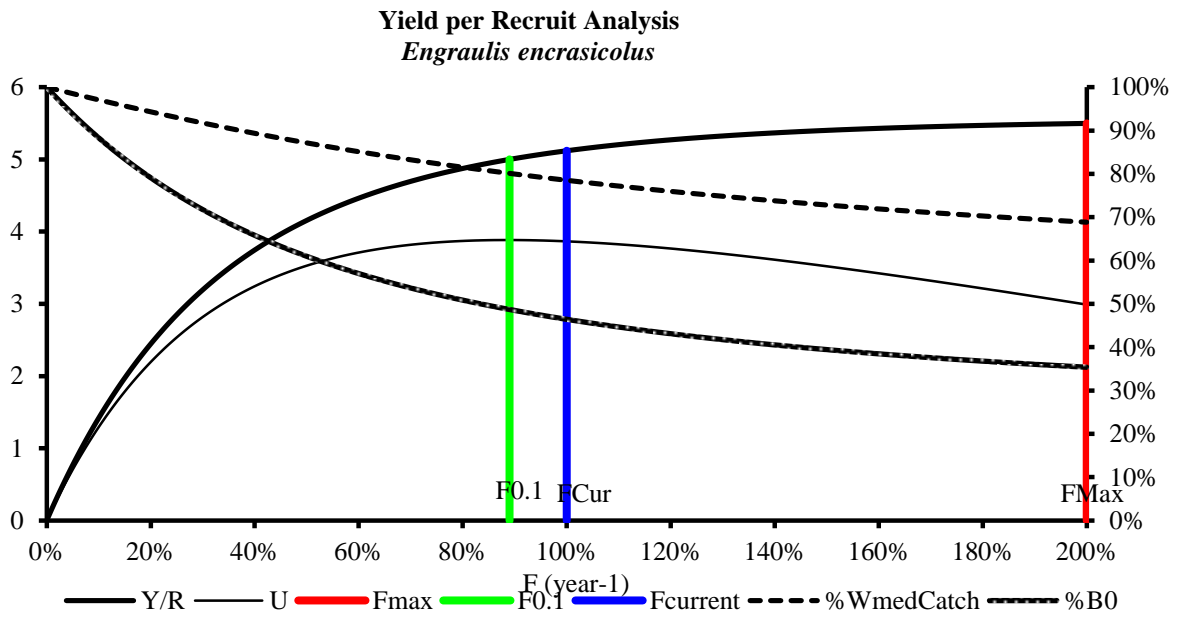


Figure 6.6.2: *Engraulis encrasicolus*. Yield per recruit analysis/*Engraulis encrasicolus*.
Analyse du rendement par recrue

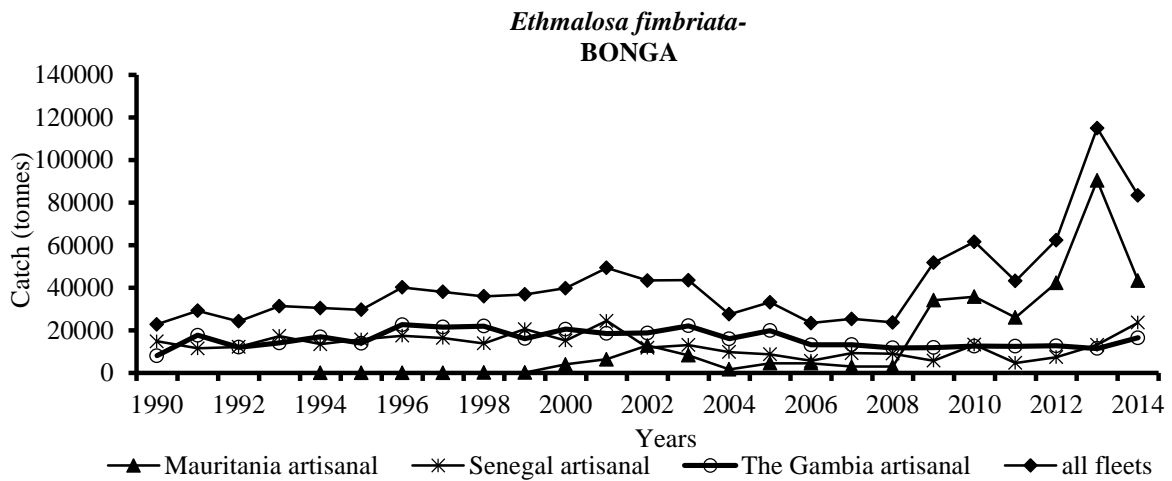


Figure 7.2.1: Catches (tonnes) of *Ethmalosa fimbriata* by country, fleet and year/
Captures (en tonnes) d'*Ethmalosa fimbriata* par pays, flottille et année

Ethmalosa fimbriata
Senegal, The Gambia and Mauritania

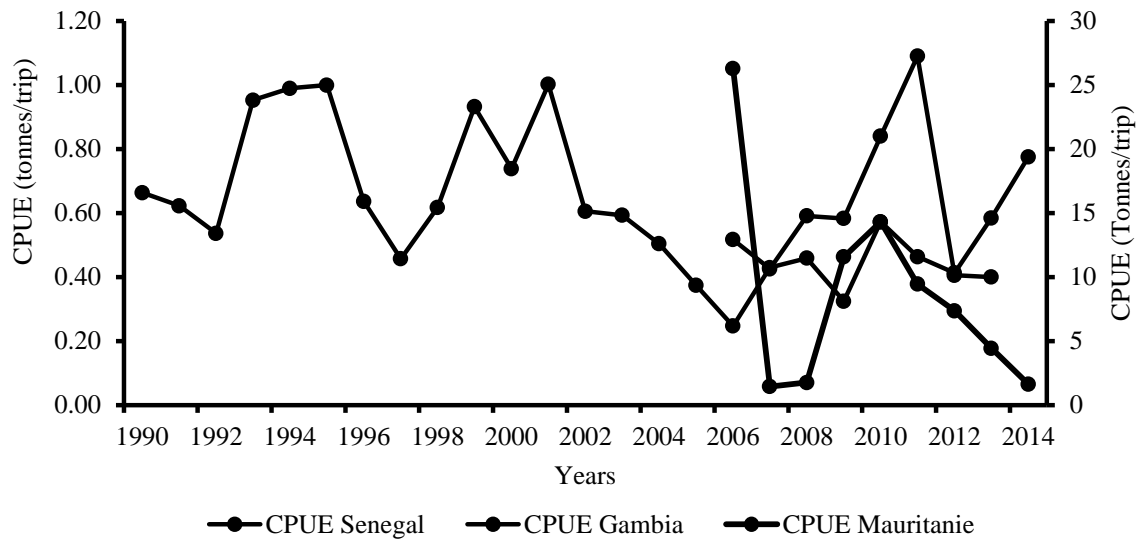


Figure 7.3.1: CPUE (tonnes/trips) of *Ethmalosa fimbriata* of Senegalese and Gambian surrounding gillnets/CPUE (tonnes/sorties) d'*Ethmalosa fimbriata* des filets maillants tournant sénégalais et gambiens

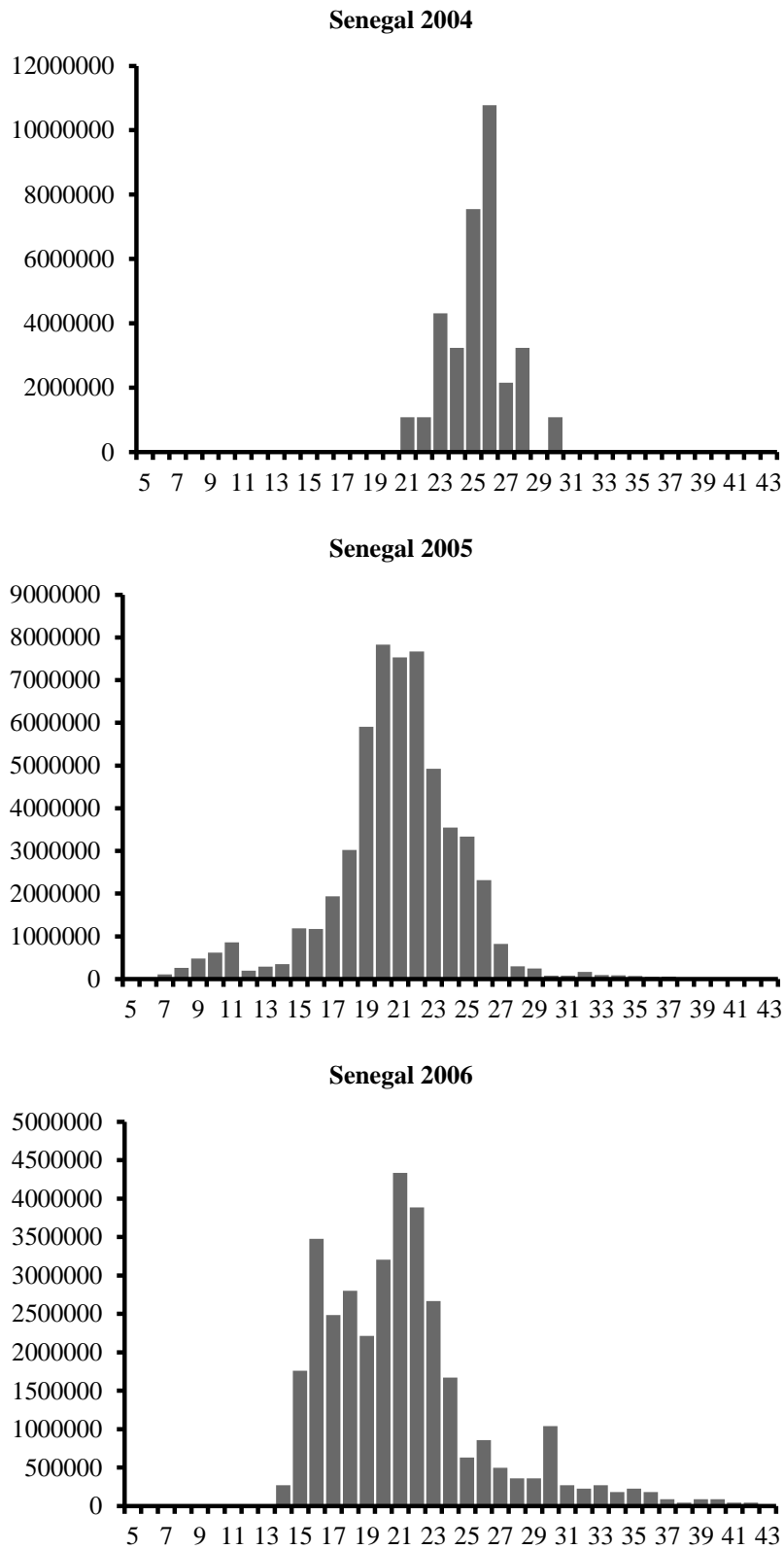


Figure 7.5.1: Length composition of *Ethmalosa fimbriata* in Senegal in/
Composition en taille d'*Ethmalosa fimbriata* au Sénégal

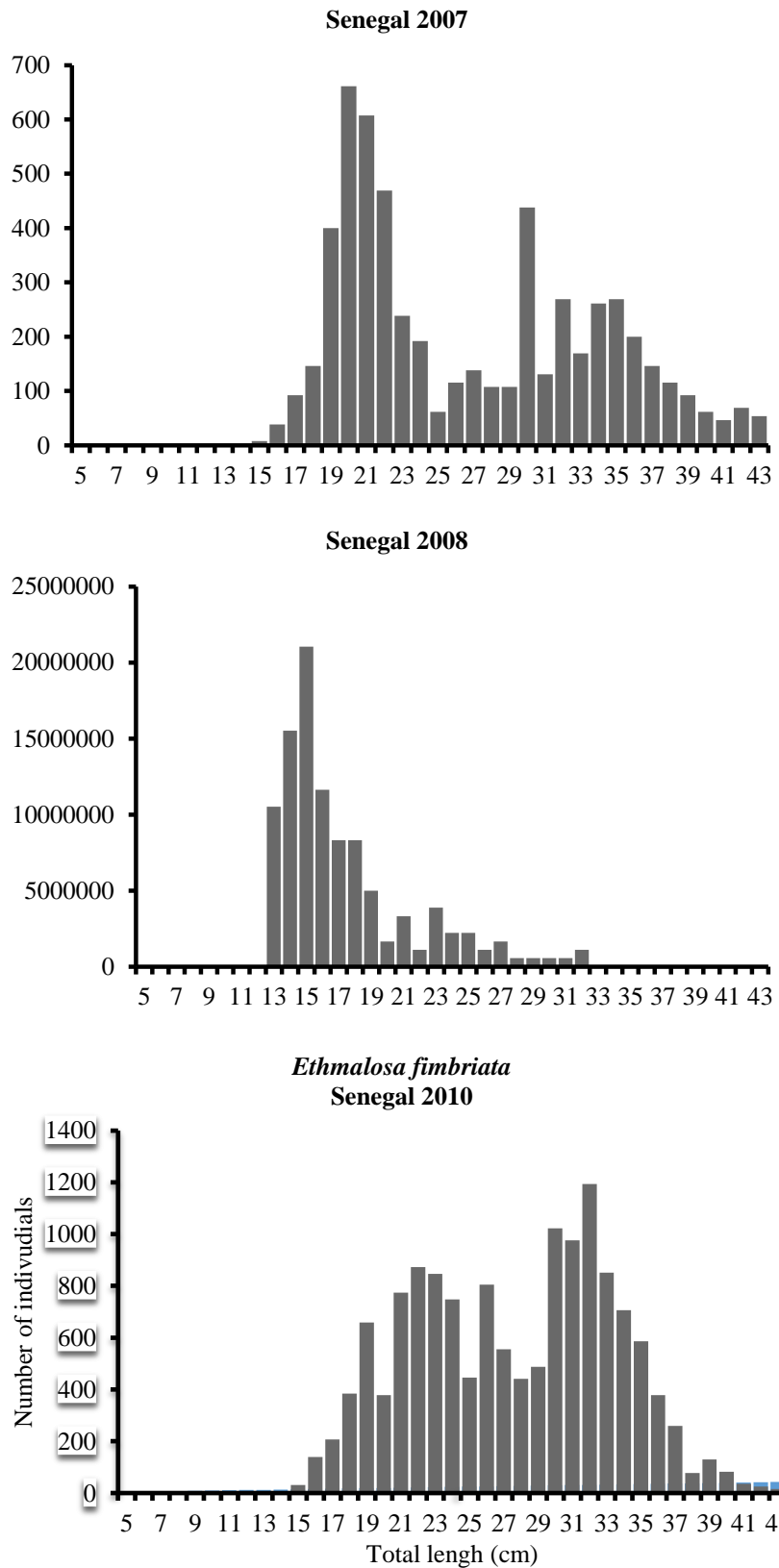


Figure 7.5.1 (cont.): Length composition of *Ethmalosa fimbriata* in Senegal/ Composition en taille d'*Ethmalosa fimbriata* au Sénégal

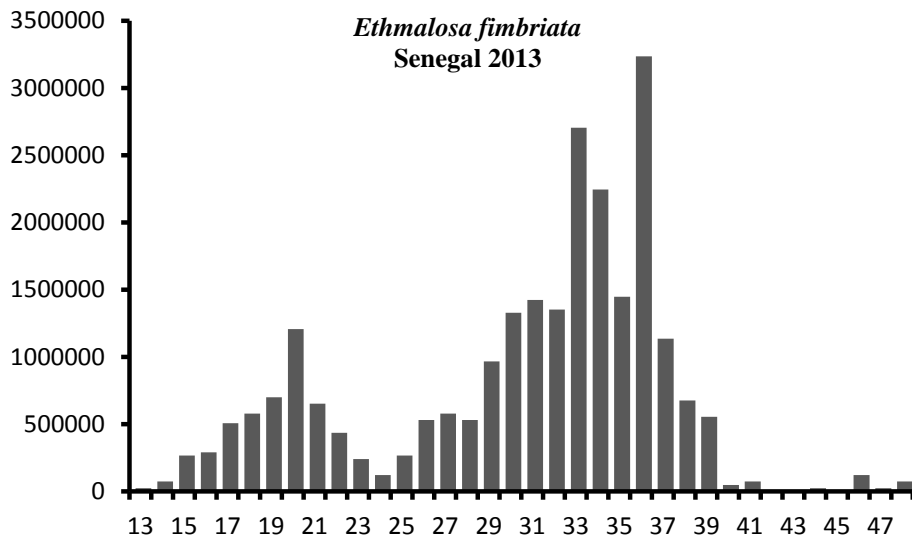
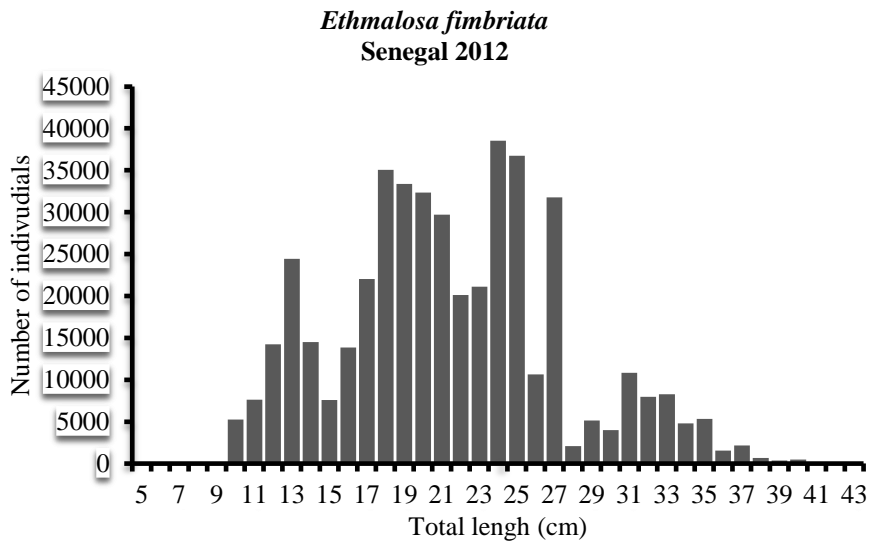
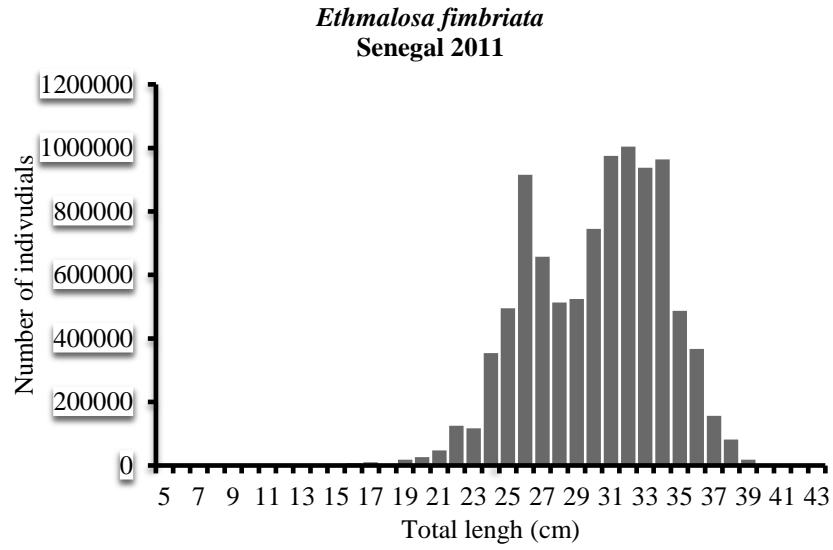


Figure 7.5.1 (cont.): Length composition of *Ethmalosa fimbriata* in Senegal/ Composition en taille d'*Ethmalosa fimbriata* au Sénégal

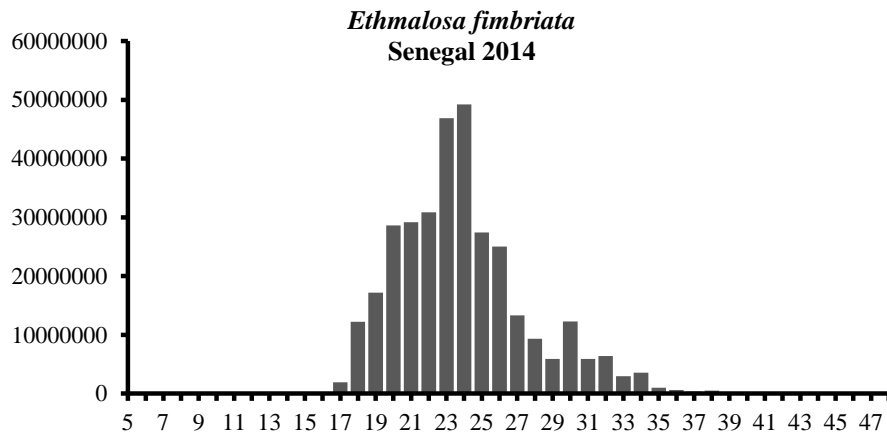


Figure 7.5.1 (cont.): Length composition of *Ethmalosa fimbriata* in Senegal/ Composition en taille d'*Ethmalosa fimbriata* au Sénégal

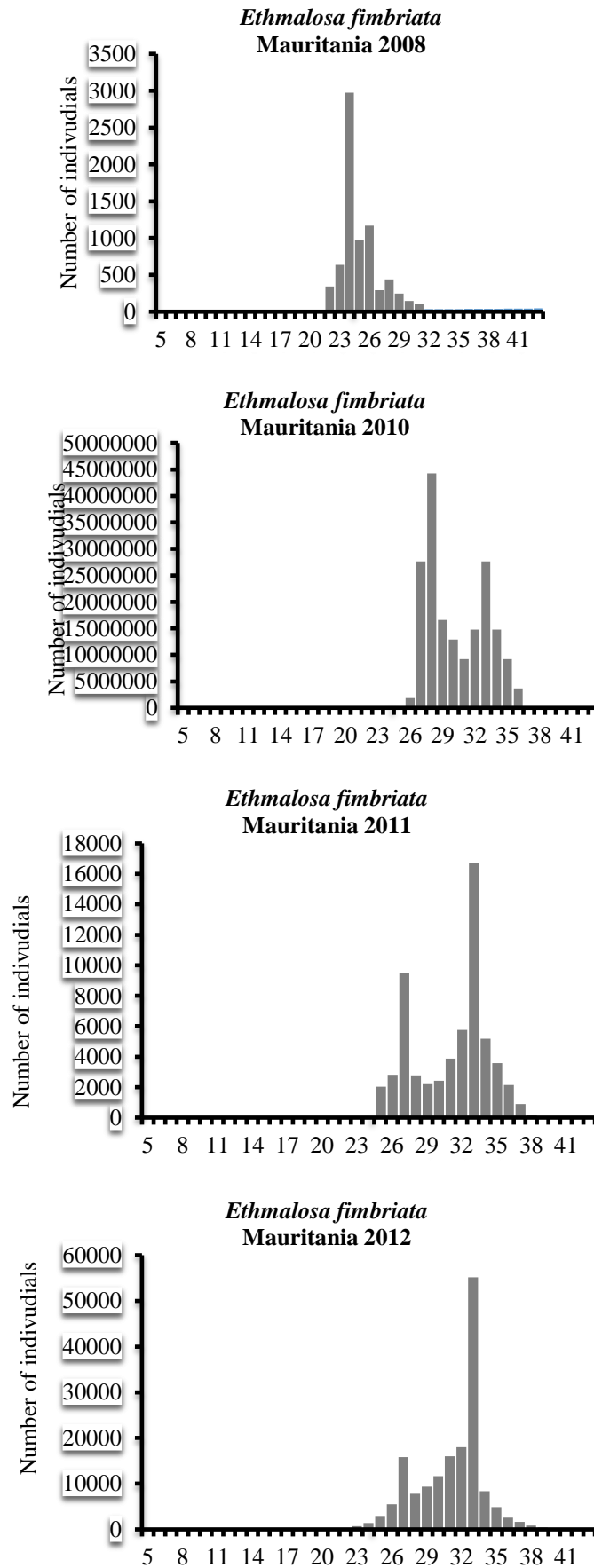


Figure 7.5.2: Length composition of *Ethmalosa fimbriata* in Mauritania / Composition en taille d'*Ethmalosa fimbriata* au Mauritanie

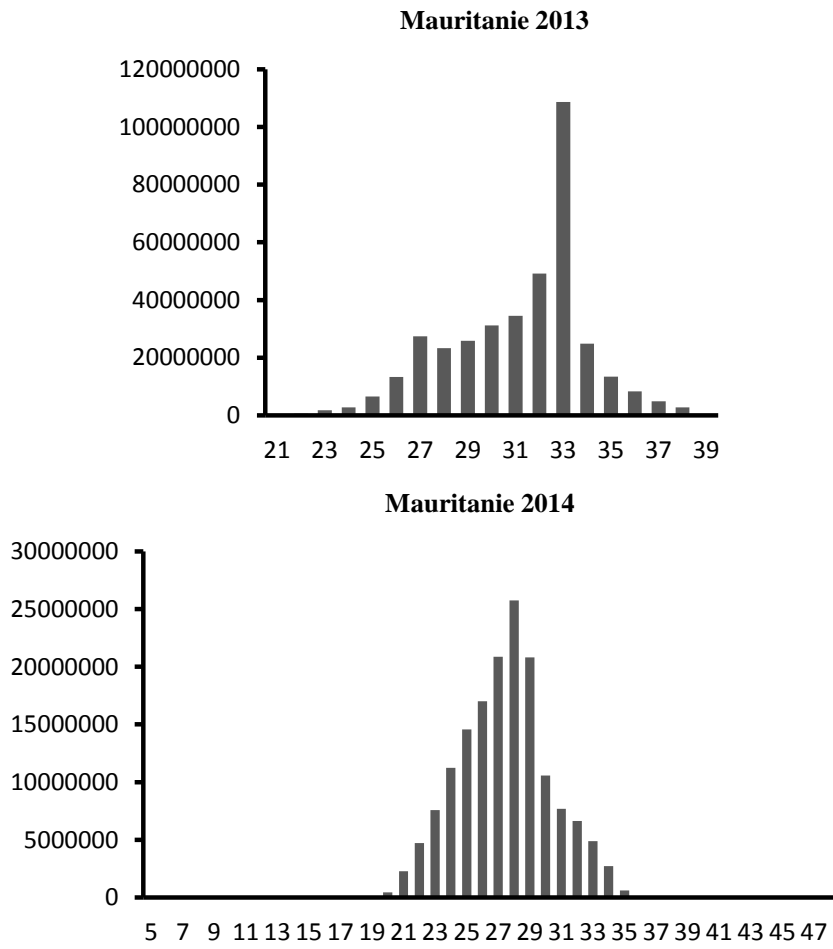


Figure 7.5.2 (cont.): Length composition of *Ethmalosa fimbriata* in Mauritania / Composition en taille d'*Ethmalosa fimbriata* au Mauritanie

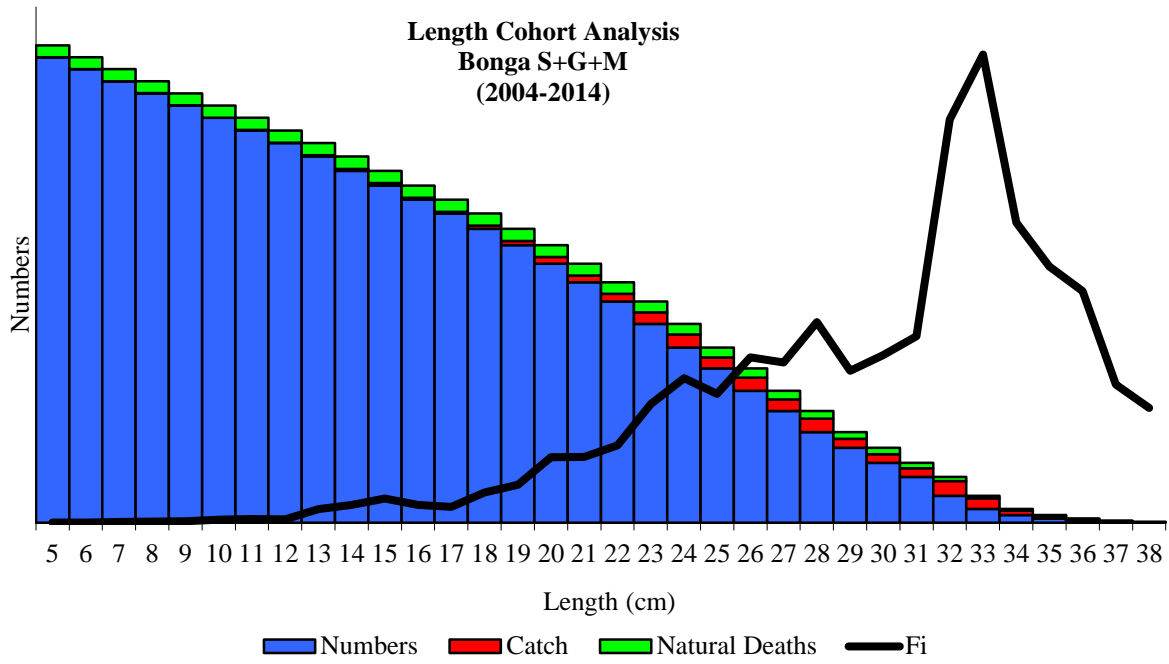


Figure 7.7.1: Bonga. LCA- Number of survivors at beginning of year, catch in number during the year, number of natural deaths and fishing mortality during the period of analysis/Bonga. LCA- Nombre de survivants au début de l'année, captures en nombre pendant l'année, nombre de morts naturelles et mortalité par pêche au cours de la période d'analyse

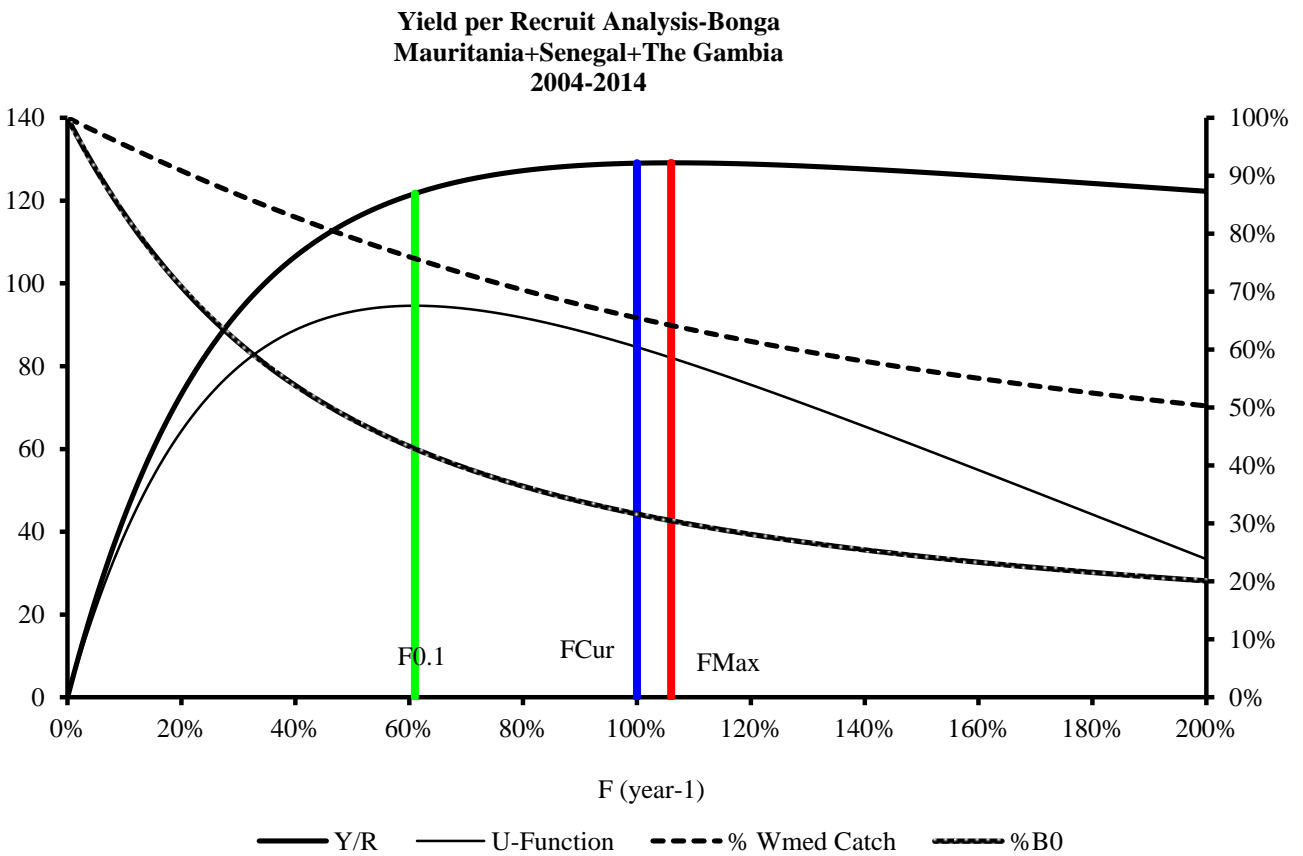


Figure 7.7.2: Bonga Yield per recruit analysis for Mauritania, Senegal and The Gambia/Bonga. Analyse du rendement par recrue pour la Mauritanie, le Sénégal and The Gambia

The fifteenth meeting of the FAO Working Group on the Assessment of Small Pelagic Fish off Northwest Africa was held in Casablanca, Morocco from 20 to 25 July 2015. The decreasing trend in total catch observed from 2010 to 2013 was reversed in 2014, and an increase in total catch of the main small pelagic fish in the subregion from around 2 million tonnes in 2013 to around 2.5 million in 2014 was observed. Total catch of small pelagic fish for the period 1990–2014 has been fluctuating with an average of around 1.9 million tonnes while the average for the five last years have been 2.4 million tonnes. The assessments conducted indicate that the Cunene horse mackerel (*Trachurus trecae*), Anchovy (*Engraulis encrasicolus*) and bonga (*Ethmalosa fimbriata*) are over exploited. The working group recommends to reduce effort on these species to ensure sustainable harvesting of these stocks. In the case of anchovy, it was noted that the catches of this species fluctuates considerably from one year to the next. The availability of this species is highly dependent on environmental factors and it is therefore fished opportunistically when available. The Working Group continues to be concerned about the stock of round sardinella (*Sardinella aurita*) and the results of the assessment indicate that it is overexploited. The working group noted that catches over the last years (since 2007) remains high, despite the state of overexploitation attributed to this species by the working group for the same period. As a precautionary approach, the Working Group retains its recommendation of previous years to reduce fishing effort on this species for all fleet segments. Chub-mackerel (*Scomber colias*) was considered fully exploited **and it is recommended...** The stock of Sardine in Zones A+B has improved as compared to 2013, and the stock A+B as well as the Stock C are considered not fully exploited. For stock A+B, the working group recommends that a catch limit of sardine is set to the 2014 (around 550 000 tonnes) whereas for stock C it is recommended that the stock structure and abundance should be closely monitored by fishery independent methods covering the complete distribution area. No catch limit is recommended.

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 21 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 Cunène (*Trachurus trecae*), de maquereau (*Scomber colias*), 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 surexploité. 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.