CECAF/SSCIX/2022/4a
Bilingual version
December 2022

Food and Agriculture Organization
of the United Nations

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

FISHERY COMMITTEE FOR THE EASTERN CENTRAL ATLANTIC (CECAF)

COMITÉ DES PÊCHES POUR L'ATLANTIQUE CENTRE-EST (COPACE)

Scientific Sub-Committee
Sous-Comité Scientifique

Ninth Session
Neuvième session

Nouakchott, Mauritania, 5–9 December 2022
Nouakchott, Mauritanie, 5–9 décembre 2022

Small pelagic fish Working Group North 2022 – meeting summary
Groupe de travail sur les petits poissons pélagiques Nord 2022 – résumé de la réunion

RÉSUMÉ

Le Groupe de travail de la FAO sur l'évaluation des petits poissons pélagiques au large de l'Afrique du Nord-Ouest se réunit annuellement pour mettre à jour les évaluations de stocks et fournir des conseils pour l'aménagement des principales espèces et stocks de petits pélagiques dans la région. Depuis la dernière réunion du Sous-Comité scientifique de 2018, trois réunions ont eu lieu entre 2019 et 2022. Le groupe de travail ne s'est pas réuni en 2020 en raison de la pandémie de COVID-19. Les espèces analysées et évaluées par le Groupe de travail sont les suivantes: sardine (*Sardina pilchardus*), sardinelles (*Sardinella aurita* et *Sardinella maderensis*), chinchards (*Trachurus*

trecae, Trachurus trachurus et *Caranx rhonchus*), maquereau (*Scomber japonicus*), éthmalose (*Ethmalosa fimbriata*) et anchois (*Engraulis encrasicolus*) dans la région située entre la frontière sud du Sénégal et la frontière nord de l'Atlantique du Maroc et les îles Canaries. Ce résumé de rapport décrit les tendances générales dans les captures des principaux poissons pélagiques, les changements récents dans les pêcheries, les questions de qualité des données liées à l'échantillonnage ; le rapport fournit une mise à jour des résultats de l'évaluation des espèces et stocks pélagiques côtiers, ainsi que les recommandations d'aménagement formulées par le dernier Groupe de travail (2022). Sur les 10 stocks évalués, cinq stocks sont surexploités (sardinelle ronde *Sardinella aurita*, sardinelle plate *S. maderensis*, *Sardinella* spp., chinchard *Trachurus trecae* et bonga *Ethmalosa fimbriata*) ; trois stocks sont pleinement exploités (chinchard de Cunene *Trachurus trachurus*, maquereau espagnol *Scomber colias* et anchois *Engraulis encrasicolus*); et les deux stocks de sardine (*Sardina pilchardus*) sont non pleinement exploités.

SUMMARY

The FAO Working Group on the Assessment of Small Pelagic Fish off Northwest Africa meets annually to update stock assessments and provide advice for management for the main small pelagic species and stocks in the region. Three meetings have been held from 2019-2022 since the last meeting of the Scientific Sub-Committee in 2018. The group did not meet in 2020 due to the COVID-19 pandemic. The species analysed and assessed by the Group are: sardine (*Sardina pilchardus*), sardinella (*Sardinella aurita* and *Sardinella maderensis*), horse mackerel (*Trachurus trecae, Trachurus trachurus* and *Caranx rhonchus*, *Trachurus* spp.), 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 and including the Canary Islands. This summary report describes the main trends in catches of the main pelagic fish, recent changes in the fisheries, addresses data quality issues with respect to sampling; it provides an update on the assessment results for the small pelagic species and stocks and presents the management recommendations formulated by the 2022 Working Group. Of the 10 stocks assessed, five stocks are overexploited (round sardinella *Sardinella aurita*, flat sardinella *S. maderensis*, *Sardinella* spp., Atlantic horse mackerel *Trachurus trecae*, and bonga *Ethmalosa fimbriata*); three stocks are fully exploited (Cunene horse mackerel *Trachurus trachurus*, Chub mackerel *Scomber colias*, and anchovy *Engraulis encrasicolus*); and the two stocks of sardine (*Sardina pilchardus*) are not fully exploited.

Version française

English version

INTRODUCTION

1. Le présent rapport fournit un résumé des résultats des travaux du Groupe de travail du COPACE sur l'évaluation des petits poissons pélagiques côtiers au large de l'Afrique du Nord-Ouest qui s'est réuni trois fois depuis la dernière session du Sous-Comité scientifique en 2018. Le groupe de travail ne s'est pas réuni en 2020 en raison de la pandémie de COVID-19 :

    - 2019: Rapport du Groupe de travail de la FAO sur l'évaluation des petits poissons pélagiques au large de l'Afrique du Nord-Ouest, 8-13 juillet 2019 (CECAF/SSCIX/2022/Ref.3);

- 2021: Rapport du Groupe de travail de la FAO sur l'évaluation des petits poissons pélagiques au large de l'Afrique du Nord-Ouest, 27 juin-2 juillet 2021 (CECAF/SSCIX/2022/Ref.4);
- 2022: Rapport du Groupe de travail de la FAO sur l'évaluation des petits poissons pélagiques au large de l'Afrique du Nord-Ouest, 13-16 septembre 2022 (rapport en cours de rédaction).

2. L'objectif général du Groupe de travail est d'évaluer l'état des ressources de petits poissons pélagiques en Afrique du Nord-Ouest et de fournir des recommandations sur les options d'aménagement et d'exploitation des pêches visant à assurer une utilisation optimale et durable des ressources de petits poissons pélagiques au profit des pays côtiers.

3. Le groupe de travail a été précédé d'une série de réunions en ligne consacrées à chaque espèce, au cours desquelles les données mises à jour et des évaluations préliminaires ont été présentées.

4. Du 13 au 16 septembre 2022, le Groupe de travail a analysé et évalué les espèces suivantes: sardine (*Sardina pilchardus*), sardinelles (*Sardinella aurita* et *Sardinella maderensis*), chinchards (*Trachurus trecae, Trachurus trachurus* et *Caranx rhonchus*), maquereau (*Scomber japonicus*), éthmalose (*Ethmalosa fimbriata*) et anchois (*Engraulis encrasicolus*) dans la région située entre la frontière sud du Sénégal et la frontière Atlantique nord du Maroc mais également la sardinelle (*Sardinella* spp.) et le chinchard (*Trachurus* spp.) des îles Canaries.

5. Au total, 14 participants de huit pays (Maroc, Mauritanie, Sénégal, Gambie et Espagne) ont participé au Groupe de travail. La Commission européenne, les Pays-Bas et la Fédération de Russie ont participé à distance. M. Cheikh-Baye Braham de l'Institut Mauritanien de Recherche Océanographique et des Pêches (IMROP) a présidé la réunion.

METHODOLOGIE

6. Le principal modèle utilisé par le Groupe de travail est la version dynamique du modèle de Schaefer (1954). Ce modèle est habituellement appliqué à la sardine, la sardinelle, le chinchard, le maquereau et l'éthmalose, mais le Groupe de travail n'a pas été en mesure de l'appliquer à la sardinelle au cours des dernières années en raison de l'absence d'une série temporelle d'abondance cohérente. Lorsque cela a été possible, de simples projections à moyen terme des rendements futurs et développement des stocks ont été effectuées en utilisant le modèle de Schaefer ajusté aux données historiques avec un horizon de cinq ans. Toutes les projections ont pris comme point de départ l'état du stock estimé à partir des données disponibles durant la dernière année. Des stratégies de gestion futures ont été définies, tels que les changements dans la mortalité par pêche et/ou les captures par rapport à l'estimation de la dernière année de données disponible.

7. Pour l'anchois, une analyse de cohorte basée sur les longueurs (Jones, 1984) a été utilisée pour estimer le niveau de mortalité par pêche (F) actuel et le mode d'exploitation de la pêche au cours des dernières années. Une analyse de rendement par recrue basée sur la longueur a ensuite été appliquée pour évaluer l'état du stock par rapport aux points de référence biologiques F_{max} et $F_{0.1}$. Ce modèle a également été appliqué à l'éthmalose et à la sardinelle ces dernières années.

8. Pour le stock de maquereau, les données de capture par âge des flottilles russes sont disponibles. Lorsque les résultats des analyses de corrélation entre cohortes ont été jugés acceptables par le Groupe de travail, les méthodes basées sur les âges comme XSA (Shepherd, 1999) et ICA (Patterson et Melvin, 1995) ont été utilisées comme base, pour

formuler des avis scientifiques, en plus du modèle de Schaefer.

9. Le Groupe de travail de 2018 a appliqué les modèles suivants:

Espèces	**Stock**	**Modèles**
Sardine	A+B	Modèle de production
Sardine	C	Modèle de production
Sardinelle ronde	Toute la sous-région	Analyses des données
Chinchard blanc	Toute la sous-région	Modèle de Production
Chinchard de Cunene	Toute la sous-région	Modèle de Production
Maquereau	Toute la sous-région	Modèle de production, XSA, ICA
Anchois	Toute la sous-région	LCA et Y/R
Éthmalose	Toute la sous-région	LCA et Y/R

10. En outre, une attention particulière a été accordée à l'exploration d'options possibles pour les méthodes d'évaluation alternatives pour les différentes espèces, y compris SPiCT et JABBA, entre autres.

Principes et approches du groupe de travail

11. Le Groupe de travail tâche d'être cohérent, ce qui se traduit par l'utilisation du même type de méthode et d'indices d'abondance pour les différents stocks, tout en étant ouvert à l'exploration d'autres options.

12. Les catégories d'évaluation et des points de référence sont décrites ci-dessous.

Catégories de l'état de stock

13. Les trois catégories d'évaluation adoptées par les Groupes de travail scientifiques du COPACE sont:

- **Non pleinement exploité:** le stock est en bon état et la pression de pêche peut être augmentée sans affecter la durabilité. Toutes les augmentations doivent être considérées dans le contexte de la situation environnementale générale.

- **Pleinement exploité:** la pêche fonctionne dans les limites de la durabilité. La pression de pêche actuelle semble durable et peut être maintenue.

- **Surexploité:** la pêcherie est dans un état non souhaité en termes de biomasse et de mortalité par pêche. La pression de la pêche devrait être réduite pour permettre au stock de croître.

Avis pour l'aménagement

14. Les avis sur les stocks sont donnés par rapport aux points de référence convenus (FAO, 2006):

- Points de référence cibles: $F_{0.1}$ et $B_{0.1}$.

- Points de référence limites: B_{MSY} et F_{MSY}.

Le Groupe présentera pour chaque évaluation de stock :

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

Où:

$F_{0.1}$ - niveau de mortalité de pêche à laquelle la pente de la courbe Y/R est à 10 pour cent de la pente à l'origine

F_{MSY}- valeur de F (et d'autres caractéristiques du stock) où le rendement total à long terme est maximal

$B_{0.1}$ – est la valeur de B correspondant à $F_{0.1}$

B_{MSY} – est la valeur de B correspondant à F_{MSY}

15. Les points de référence cibles indiquent la situation idéale pour les stocks alors que la limite indique la situation que nous ne voulons pas dépasser.

16. Les conseils en matière d'aménagement pour les stocks sont formulés en relation avec les points de référence et sur la base des projections, lorsqu'elles sont disponibles. L'avis est destiné à guider l'aménagement afin de permettre aux différents stocks d'évoluer vers un état où chaque stock est exploité à un niveau optimal.

RESULTATS

17. Un total de 10 stocks ont été analysés par le Groupe de travail lorsque les données étaient disponibles.

18. Les résultats des évaluations montrent que (tableau 2) :

- Cinq stocks sont surexploités : sardinelle ronde (*Sardinella aurita*), sardinelle plate (*S. maderensis*), *Sardinella* spp., chinchard (*Trachurus trecae*) et bonga (*Ethmalosa fimbriata*).
- Trois stocks sont pleinement exploités : le chinchard de Cunene (*Trachurus trachurus*), le chinchard (*Scomber colias*) et l'anchois (*Engraulis encrasicolus*).
- Deux stocks de sardine (*Sardina pilchardus*) sont non pleinement exploités pour la Zone A+B et la Zone C.

TENDANCES RÉGIONALES GLOBALES

Captures

19. Les figures 1a et 1b montrent les captures des principales espèces de petits poissons pélagiques étudiées par le Groupe de travail du COPACE sur l'évaluation des petits poissons pélagiques au large de l'Afrique du Nord-Ouest de 1990 à 2021. La tendance à la baisse des prises totales observée de 2010 à 2013 s'est inversée en 2014. Après une légère diminution des captures totales des principaux petits poissons pélagiques de la sous-région de 2014 à 2015, les captures ont augmenté lentement jusqu'en 2019, après quoi elles ont recommencé à diminuer. Les captures totales de la sous-région ont diminué de 10 pour cent entre 2020 (2,6 millions de tonnes) et 2021 (2,3 millions de tonnes), atteignant un niveau inférieur à la

moyenne des cinq dernières années (2,6 millions de tonnes).

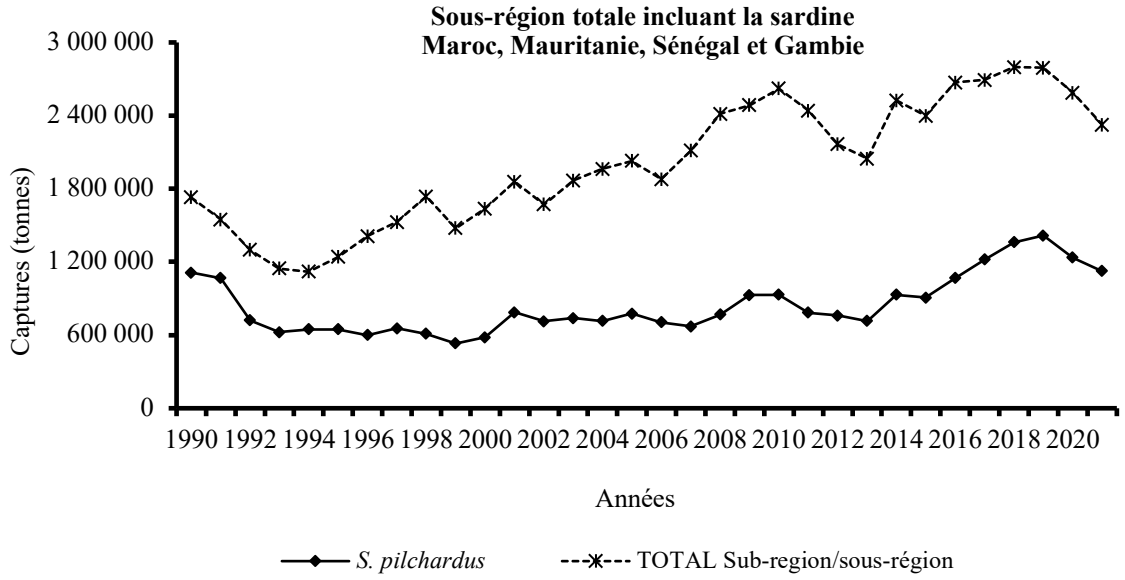

Figure 1a: Captures (1990–2021) dans la sous-région incluant la sardine (poids en tonnes).

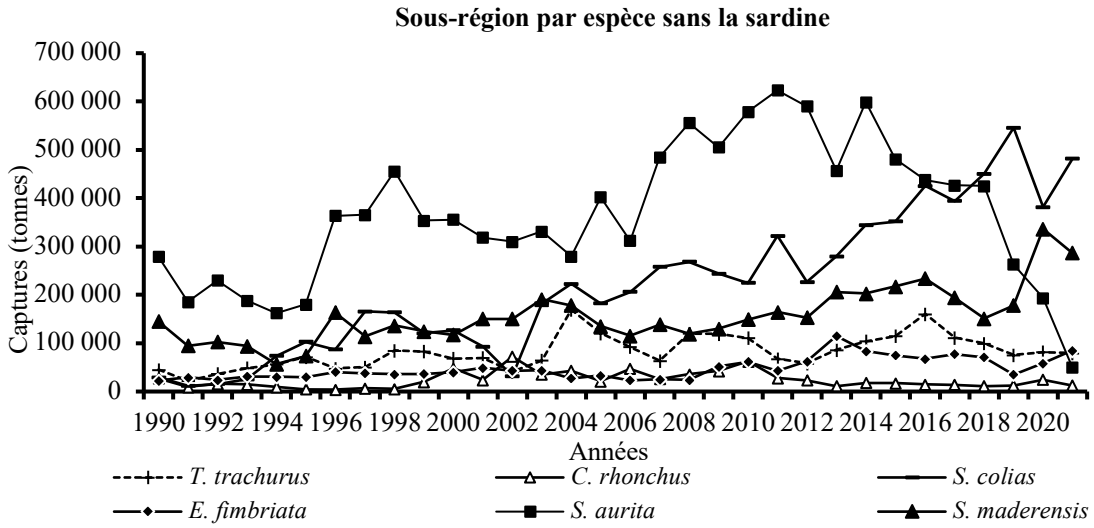

Figure 1b: Captures (1990-2021) dans la sous-région sans la sardine (poids en tonnes).

20. La sardine (*Sardina pilchardus*) reste l'espèce dominante, constituant environ 48 pour cent des captures globales des principales espèces de petits pélagiques en 2021. Les captures de sardine ont diminué d'environ 9 pour cent entre 2020 (1.2 million de tonnes) et 2021 (1.1 million de tonnes).

21. Les *Sardinella* spp. (*S. aurita* et *S. maderensis*) représentaient à elle deux 14 pour cent des captures totales des principales espèces de petits pélagiques en 2021. La sardinelle plate (*S. maderensis*) est devenue l'espèce de sardinelle la plus capturée, représentant 12 pour cent (290 000 tonnes) des prises totales en 2021, bien qu'il s'agisse d'une diminution de 15 pour cent par rapport à l'année précédente. La sardinelle ronde (*S. aurita*) a connu une diminution critique de 74 pour cent des prises totales de 2020 (193 000 tonnes) à 2021

(49 500 tonnes), ce qui ne représente que 2 pour cent des prises totales en 2021.

22. Le chinchard de Cunene (*Trachurus trecae*) est l'espèce de chinchard la plus importante déclarée dans les captures, constituant environ 7 pour cent (environ 156 000 tonnes) de la capture totale des principaux petits pélagiques en 2021. Cependant, il y a eu une baisse de 31 pour cent par rapport aux captures de 2020 (226 000 tonnes). Les captures de chinchard (*Trachurus trachurus*) ont montré une diminution minimale de 3 pour cent des niveaux de 2020 (82 000 tonnes) aux niveaux de 2021 (79 000 tonnes), représentant 3 pour cent des captures totales en 2021. La troisième espèce de ce groupe, le faux scad (*Caranx rhonchus*), qui représentait 1 pour cent des captures totales en 2021, soit 13 000 tonnes, correspondant à une diminution de 47 pour cent par rapport aux niveaux de 2020 (24 000 tonnes).

23. Le maquereau espagnol (*Scomber colias*) continue de représenter une grande partie des captures globales de la sous-région, constituant 21 pour cent des captures globales en 2021 (480 000 tonnes). Il s'agit d'une augmentation de 26 pour cent par rapport aux niveaux de capture en 2020 (380 000 tonnes).

24. La capture totale d'anchois (*Engraulis encrasicolus*) en 2021 était d'environ 49 000 tonnes, soit environ 2 pour cent des capture totales. Il s'agit d'une légère diminution de 2 pour cent par rapport aux niveaux de capture en 2020 (50 000 tonnes).

25. Les captures de bonga (*Ethmalosa fimbriata*) en 2021 représentent environ 4 pour cent des captures totales des principaux petits poissons pélagiques de la sous-région, avec des captures de 85 000 tonnes. Il s'agit d'une augmentation de 45 pour cent par rapport aux niveaux de capture de 2020 (58 000 tonnes).

Tableau 1. Captures par espèce en 2020-2021, changement et moyenne en pourcentage au cours de la période étudiée

	Captures 2020 (t)	**Captures 2021 (t)**	**Contribution aux captures en 2021 %**	**Variation 202-2021 %**	**Moyenne (1990-2021) (t)**
Sardina pilchardus	1 235 572	1 125 092	48%	-9%	845 471
Sardinella aurita	193 408	49 550	2%	-74%	367 014
Sardinella maderensis	336 480	286 826	12%	-15%	156 380
Sardinella spp.*	55*	207*	17%*	275%*	280
Trachurus trachurus	81 709	79 558	3%	-3%	82 032
Trachurus trecae	226 459	155 861	7%	-31%	187 839
Trachurus spp.*	628*	275*	23%*	-56%*	538
Caranx rhonchus	24 273	12 824	1%	-47%	23 818
Scomber colias	381 215	481 508	21%	26%	219 914
Engraulis encrasicolus	50 629	49 410	2%	-2%	76 783
Ethmalosa fimbriata	58 454	84 601	4%	45%	47 329
Total	**2 588 199**	**2 325 230**		**-10%**	**2 006 581**

*Îles Canaries uniquement

Campagnes

26. Le programme EAF-Nansen a organisé une réunion en ligne pour examiner les résultats de la campagne acoustique régionale de 2019.

27. En 2021, le Maroc a inauguré son nouveau navire de recherche *Al Hassan Al Marra*kechi qui a commencé des campagnes acoustiques et océanographiques en 2021.

Environnement

28. En janvier 2017, la frontière nord du front thermique sénégalo-mauritanien se situait à proximité du Cap Vert. Au cours de la même période en 2016, le front était situé plus au nord et, par conséquent, les anomalies positives en Mauritanie sont restées élevées jusqu'en mars, après quoi elles sont devenues négatives. Au cours du dernier trimestre de l'année, ces anomalies se sont maintenues à une moyenne de 0,5°C en 2016 contre plus de 2°C en 2017.

État des stocks et recommandations d'aménagement

29. Le tableau 2 présente un résumé des résultats du groupe de travail 2022.

30. Les deux stocks de sardine (*Sardina pilchardus*) ont été considérés comme non pleinement exploités en 2021. Cependant, il y a une diminution des CPUE et une diminution de la taille moyenne des sardines capturées dans la zone centrale. Ce constat invite à la vigilance quant à l'exploitation de ce stock dont les niveaux de biomasse sont fluctuants. Les projections montrent que le stock pourrait supporter une augmentation des captures. Cependant, la variabilité de la ressource vis-à-vis des changements hydroclimatiques nécessite l'adoption d'une approche de précaution. Le Groupe de travail maintient la recommandation de ne pas dépasser un niveau de 550 000 tonnes.

31. Les trois stocks de sardinelles (*Sardinella aurita*, *S. maderensis* et *Sardinella* spp.) sont considérés comme surexploités par le Groupe de travail. L'évaluation et la série historique sur la sardinelle montrent que le stock de sardinelle ronde (*S. aurita*) est dans une situation critique. Le groupe de travail réitère les recommandations des années précédentes pour la gestion du stock et préconise une réduction substantielle et immédiate de la pêche effort et mortalité. Le groupe de travail ne peut pas quantifier la réduction nécessaire de l'effort de pêche, mais compte tenu de la situation dégradée de ce stock, et par mesure de précaution, il propose une réduction d'au moins 60 pour cent de la mortalité actuelle exercée sur ce stock. Quant à la sardinelle plate (*S. maderensis*), le niveau de mortalité par pêche a été élevé ces deux dernières années. En l'absence de sardinelle ronde, il semblerait que l'effort de pêche soit dirigé vers la sardinelle plate. Par conséquent, le groupe de travail recommande également la réduction de l'effort de pêche dirigé vers la sardinelle plate. Afin d'améliorer l'état des stocks de sardinelles, il est recommandé d'interdire leur utilisation pour la fabrication de farine de poisson. Le groupe de travail recommande également aux gouvernements nationaux d'assumer leurs responsabilités en matière de gestion durable de la sardinelle et de lancer des consultations sur la gestion conjointe de cette ressource fondamentale.

32. Le chinchard de l'Atlantique (*Trachurus trachurus*) est considéré comme pleinement exploité et le chinchard de Cunene (*T. trecae*) est considéré comme surexploité. Compte tenu de la nature multispécifique de ces pêcheries et des résultats des projections, le groupe de travail recommande de ne pas dépasser 300 000 tonnes pour les deux espèces.

33. Le maquereau espagnol (*Scomber colias*) est considéré comme pleinement exploité. Les résultats des projections montrent que le niveau actuel de capture n'est pas soutenable et induirait une diminution de la biomasse reproductrice et de la biomasse cible ($B_{0.1}$). A cette fin, le groupe de travail recommande de freiner la tendance générale à la hausse des captures et recommande, par précaution, de renouveler la recommandation émise les années précédentes, à savoir limiter la capture maximale à 340 000 tonnes, ce qui correspond à une réduction de 29 pour cent par rapport aux captures enregistrées dans toute la sous-région en 2021. Par ailleurs, le Groupe de travail constate depuis plusieurs années une pêche importante de juvéniles, qui n'ont pas encore atteint leur première maturité, et recommande la mise en place de mesures urgentes (mesures spatio-temporelles, révision de la taille minimale des captures au débarquement, etc.) visant à réduire la mortalité par pêche exercée sur cette fraction vulnérable du stock afin d'améliorer sa productivité biologique.

34. L'anchois (*Engraulis encrasicolus*) est considéré comme pleinement exploité. L'évaluation de l'anchois était basée sur des informations provenant de la zone Nord+A+B. Etant donné que la disponibilité de l'anchois est fortement dépendante de facteurs environnementaux, qu'il est exploité de manière opportuniste et que les captures varient considérablement d'une année à l'autre, le groupe de travail recommande d'ajuster l'effort de pêche aux fluctuations naturelles de ce stock.

35. Le bonga (*Ethmalosa fimbriata*) est considéré comme surexploité. Le groupe de travail recommande que l'effort et les captures soient réduits de 50 pour cent par rapport à 2021, ce qui permettra un niveau d'exploitation durable.

Tableau 2 : Résumé des évaluations et recommandations d'aménagement

Stock	2020 captures en 1 000 tonnes (moyenne 2017-2021)*	$*B_{cur}/B_{0.1}$	$*F_{cur}/F_{0.1}$	Évaluation	Recommandations générales
Sardine ***S. pilchardus*** **Zone A+B**	344 (419)	152%	39%	Non pleinement exploité	Le stock est considéré comme non **pleinement exploité** à l'échéance de 2021. Toutefois, on constate une diminution des CPUE et une baisse de la taille moyenne des sardines capturées dans la zone centrale. Ce constat incite à la vigilance quant à l'exploitation de ce stock dont les niveaux de biomasse fluctuent. Les projections montrent que le stock pourrait supporter une augmentation des captures. Cependant, la variabilité de la ressource vis-à-vis des changements hydroclimatiques nécessite l'adoption d'une approche de précaution. Le groupe de travail maintient la recommandation de ne pas dépasser un niveau de 550 000 tonnes

Stock	2020 captures en 1 000 tonnes (moyenne 2017-2021)*	*$B_{cur}/B_{0.1}$	*$F_{cur}/F_{0.1}$	Évaluation	Recommandations générales
Sardine ***S. pilchardus*** **Zone C**	760 (827)	135%	54%	Non pleinement exploité	Le stock était considéré comme **non pleinement exploité** en 2021. Une diminution de 8 pour cent de la capture a été enregistrée en 2021 par rapport à 2020. La biomasse s'est améliorée mais des captures importantes ont été enregistrées ces dernières années avec l'émergence d'une flottille côtière en Mauritanie. Dans cette dernière zone les indices d'abondances font défaut. La taille moyenne de la sardine capturée a montré une tendance globale à la baisse, d'où la nécessité d'être vigilant dans l'exploitation de ce stock. Ce stock est fortement influencé par les facteurs environnementaux et présente des fluctuations de la biomasse indépendantes de la pêche. Pour cette raison, la capture totale autorisée doit être adaptée aux variations naturelles du stock. La structure et l'abondance du stock doivent également être étroitement surveillées par des méthodes indépendantes de la pêche, telles que des campagnes d'évaluation acoustique coordonnées dans toute l'aire de répartition de l'espèce.
Sardinelle ***S. aurita*** ***S. maderensis*** ***Sardinella* spp.** **Toute la sous-région**	 50 (272) 287 (229) 336 (499)	 - - -	 - - -	 Surexploité Surexploité Surexploité	L'évaluation et les séries historiques sur la sardinelle montrent que le stock de sardinelle ronde est dans une situation critique marquée par une forte **surexploitation**. Le groupe de travail réitère les recommandations des années précédentes pour la gestion du stock et préconise une réduction substantielle et immédiate de l'effort et de la mortalité par pêche. Le groupe de travail ne peut pas quantifier la réduction de l'effort de pêche nécessaire, mais au regard de la situation dégradé de ce stock, et par approche de précaution, il propose une réduction d'au moins 60 pour cent de la mortalité actuelle exercée sur ce stock. Quant à la sardinelle plate, le niveau de mortalité par pêche est élevé pour les deux dernières années. En l'absence de sardinelle ronde il semblerait que l'effort de pêche soit orienté vers la sardinelle plate. De ce fait, le groupe de travail recommande également la réduction de l'effort de pêche dirigé vers la sardinelle plate. Afin d'améliorer l'état des stocks de sardinelles, il est recommandé d'interdire leur utilisation pour la fabrication de farine de poisson. Le groupe de travail recommande également aux gouvernements nationaux d'assumer leurs responsabilités en matière de gestion durable de la sardinelle et de lancer des concertations sur la gestion conjointe de cette ressource fondamentale.

Stock	2020 captures en 1 000 tonnes (moyenne 2017-2021)*	*$B_{cur}/B_{0.1}$	*$F_{cur}/F_{0.1}$	Évaluation	Recommandations générales
Chinchard ***T. trachurus*** ***T. trecae*** **Toute la sous-région**	80 (90) 156 (213)	111% 74%	71% 86%	Pleinement exploité (*T. trachurus*) Surexploité (*T. trecae*)	Les résultats du modèle montrent que les stocks de *T. trecae* est **surexploité** tandis que le *T. trachurus* est **pleinement exploité**. Compte tenu de la nature multi-spécifique de ces pêcheries et des résultats des projections, le groupe de travail recommande de ne pas dépasser 300 000 tonnes pour les deux espèces.
Maquereau ** ***Scomber colias*** **Toute la sous-région**	481 (450)	90% (Biodyn/ Global) 102% (XSA) - (ICA)	142% (Biodyn/ Global) 83% (XSA) - (ICA)	Pleinement exploité	Le groupe de travail a conclu, sur la base des résultats du modèle de production et des autres modèles analytiques, que le stock est **pleinement exploité**. Les résultats des projections montrent que le niveau actuel de capture n'est pas durable et induirait une diminution de la biomasse féconde et de la biomasse cible ($B_{0.1}$). À cet effet, le groupe de travail recommande de freiner la tendance générale à la hausse des captures et préconise, à titre de précaution, de reconduire la recommandation faite les années précédentes, à savoir limiter la capture maximale à 340 000 tonnes, ce qui correspond à une réduction de 29 pour cent par rapport aux captures enregistrées dans toute la sous-région en 2021. Par ailleurs, le groupe de travail constate depuis plusieurs années une pêche importante de juvéniles, qui n'ont pas encore atteint leur première maturité, et recommande la mise en œuvre de mesures urgentes (mesures spatio-temporelles, révision de la taille minimale de la capture au débarquement, etc.) visant à réduire la mortalité par pêche exercée sur cette fraction vulnérable du stock afin d'améliorer sa productivité biologique.
Anchois ***Engraulis encrasicolus*** **Zone Nord, A et B**	48 (32)	N/A	86% (LCA-Y/R)	Pleinement exploité	L'évaluation de l'anchois a été basée sur les informations de la zone Nord+A+B. Après l'examen des résultats du modèle, de l'évolution la biomasse du stock et des captures, l'anchois est considéré comme étant **pleinement exploité**. Étant donné que la disponibilité de l'anchois dépend fortement de facteurs environnementaux, qu'il est exploité de manière opportuniste et que les captures varient considérablement d'une année à l'autre, le groupe de travail recommande d'ajuster l'effort de pêche aux fluctuations naturelles de ce stock.
Ethmalose ***Ethmalosa fimbriata*** **Mauritanie+ Sénégal+Gambie**	85 (65)	N/A	145% (LCA-Y/R) Mauritanie +Sénégal	Surexploité	Le groupe de travail considère que l'ethmalose est **surexploité** à l'échelle de la sous-région. Le groupe recommande que l'effort et les captures soient réduits à hauteur de 50% par rapport à 2021 ce qui permettra un niveau d'exploitation durable.

** Hors îles Canaries

RECHERCHE FUTURE

36. Le Groupe de travail de 2022 recommande que ces domaines de recherche soient pris en compte et que les actions suivantes soient menées en 2023 :

- Le Groupe de travail note avec satisfaction l'examen des évaluations et les modèles appliqués par le Groupe de travail durant les quinze dernières années et recommande aux membres du Groupe de travail de se familiariser avec les nouveaux outils d'évaluation.
- En vue d'une application du modèle LCA et Y/R, le Groupe de travail recommande l'amélioration de la qualité des données de fréquence de tailles qui sont des données d'entrée de base pour ces modèles.
- Le Groupe de travail recommande d'organiser des sessions de formation au profit des scientifiques de la sous-région pour une bonne maîtrise de ces outils d'évaluation.
- 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, en particulier 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 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 des campagnes conjointes se réunisse.
- Le Groupe de travail recommande la poursuite des campagnes de recrutement sur les chinchards, le maquereau et la sardine par les navires de recherche russes et invite à les étendre à l'ensemble de la sous-région. Il est aussi important que ce travail soit réalisé en collaboration avec les navires de recherches des pays de la sous-région pour l'ensemble des espèces étudiées, y compris les sardinelles.
- 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 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.
- Des études doivent être réalisées sur l'identité et la migration des stocks, notamment sur le marquage, en profitant des expériences des autres régions.
- Le travail de lecture d'âge de la sardine et sardinelle, des chinchards et du maquereau doit être renforcé à travers un échantillonnage régulier et une lecture de toutes les classes de tailles tout au long de l'année au niveau des différents pays, avec une stimulation des échanges régionaux d'échantillons et de résultats.
- 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.

English version

INTRODUCTION - English

1. This report provides a summary of the results of the work of the CECAF Working Group on the Assessment of Small Pelagic Fish off Northwest Africa which has met three times since the last session of the Sub -Scientific Committee in 2018. The Working Group did not meet in 2020 due to the COVID-19 pandemic:

    a. 2019: Report of the FAO Working Group on the Assessment of Small Pelagic Fish off Northwest Africa. Casablanca, Morocco. 8–13 July 2019 (CECAF/SSCIX/2022/Ref.12).
    b. 2021: Report of the FAO Working Group on the Assessment of Small Pelagic Fish off Northwest Africa. Online. 27 June–2 July 2021 (CECAF/SSCIX/2022/Ref.13)
    c. 2022: Report of the FAO Working Group on the Assessment of Small Pelagic Fish off Northwest Africa. Dakar, Senegal. 13–16 September 2022 (report under development).

2. 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.

3. The Working Group was preceded by a series of online meetings dedicated to each species, where updated data and preliminary assessments were presented.

4. From 13 to 16 September 2022, the Working Group analysed and assessed the following species: 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 and including Sardinella (*Sardinella* spp.) and horse mackerel (*Trachurus* spp.) from the Canary Islands.

5. The Working Group included 14 participants from eight countries (Morocco, Mauritania, Senegal, the Gambia, and Spain). The European Commission, the Netherlands, and the Russian Federation participated remotely. Mr Cheikh-Baye Braham of the Mauritanian Fisheries and Oceanography Research Institute (IMROP) chaired the meeting.

METHODOLOGY

6. The main model used by the Working Group is the dynamic version of the Schaefer (1954) model. This model has traditionally been applied to sardine, sardinella, horse mackerel, chub mackerel and bonga but the Working Group has not been in a position to apply it to sardinella in recent years due to the lack of a consistent time series of abundance. When possible, simple medium-term projections of future yields and stock development were made using the Schaefer model fitted to the historical data with a time horizon of five years. All projections took as their departure point the estimated stock status in the last year of data available. Future management strategies were defined, such as changes in fishing mortality and/or catch relative to those estimated for the last year of data available.

7. For anchovy, a Length Cohort Analysis (Jones, 1984) has been applied to estimate the current fishing mortality level (F) and the relative exploitation pattern on the fishery over

the last few years. A length-based Yield per Recruit Analysis (Thomson and Bell 1934) was then run on these estimates, to assess the status of the stock in relation to the biological reference points F_{max} and $F_{0.1}$. This model has also been applied to bonga and sardinella in recent years.

8. For the mackerel stock, catch-at-age data from the Russian fleet are available. Whenever the results of analysis of correlation within cohorts was considered adequate by the working group, age-based methods such as XSA (Shepherd, 1999) and ICA (Patterson and Melvin, 1995) have been used as the basis for scientific advice, together with the Schaefer model.

9. The 2018 working group meeting applied the following assessment models:

Species	**Stock**	**Model**
Sardine	A+B	Production model
Sardine	C	Production model
Round sardinella	Whole sub region	Data Analyses
Atlantic Horse mackerel	Whole sub region	Production model
Cunene horse mackerel	Whole sub region	Production model
Chub mackerel	Whole sub region	Production model; XSA; ICA
Anchovy	Whole sub region	LCA and Y/R
Bonga	Whole sub region	LCA and Y/R

10. In addition, a special focus was given to exploring possible options for alternative assessment methods for the different species, including SPiCT and JABBA, among others.

Working Group Principles and Approaches

11. The Working Group seeks to be consistent, which means using the same type of method and abundance indices for the different actions, while being open to exploring other options.

12. The assessment categories and benchmarks are described below.

Stock Status Categories

13. The three assessment categories adopted by the CECAF scientific working groups include:

- **Not-fully exploited:** The stock is in good condition and fishing pressure can be increased without affecting the sustainability. All increases must be seen in the context of the general environmental situation.

- **Fully Exploited:** The fishery operates within the limits of sustainability. Current fishing pressure seems sustainable and can be maintained.

- **Overexploited:** The fishery is in an undesired state both in terms of biomass and fishing mortality. Fishing pressure should be reduced to allow the stock to grow.

Management advice

14. Stock advice is given against agreed reference points (FAO, 2006)::

- Target Reference Points: $B_{0.1}$ and $F_{0.1}$

- Limit Reference points: B_{MSY} and F_{MSY}

The Group will present for each stock estimates of:

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

Where:

$F_{0.1}$ – level of fishing mortality at which the slope of the Y/R curve is 10% of the slope at the origin

F_{MSY} – value of F (and of other characteristics of the stock) where the long term total yield is maximum

$B_{0.1}$ – is the value of B corresponding to $F_{0.1}$

B_{MSY} – is the value of B corresponding to F_{MSY}

15. The target reference points indicate the ideal situation for the stocks whereas the limit indicate that the situation that we do not want to surpass.

16. Management advice for the stocks is given in relation to the reference points and on the basis of the projections, if available. The advice is intended to provide guidance to management on how to make the different stocks develop in a direction where each stock is exploited at an optimum level.

RESULTS

17. A total of 10 stocks were analyzed by the Group when the data was available.

18. The results of the assessments show (Table 2):

- Five stocks are overexploited: round sardinella (*Sardinella aurita*), flat sardinella (*S. maderensis*), *Sardinella* spp., Atlantic horse mackerel (*Trachurus trecae*), and bonga (*Ethmalosa fimbriata*).
- Three stocks are fully exploited : Cunene horse mackerel (*Trachurus trachurus*), Chub mackerel (*Scomber colias*), and anchovy (*Engraulis encrasicolus*).
- Two stocks of sardine (*Sardina pilchardus*) are not fully exploited for Zone A+B and Zone C.

GLOBAL REGIONAL TRENDS

Catch

19. Figures 1a and Figure 1b show the catch of the main small pelagic species studied in the CECAF Working Group on the Assessment of Small Pelagic Fish off Northwest Africa from 1990 to 2021. The decreasing trend in total catch observed from 2010 to 2013 was reversed in 2014. Following a slight decrease in total catch of the main small pelagic fish in the subregion from 2014 to 2015, catches increased slowly until 2019, after which they

began decreasing again. Total catch for the sub-region decreased 10 per cent from 2020 (2.6 million tonnes) to 2021 (2.3 million tonnes), reaching a level that is lower than the average of last five years (2.6 million tonnes).

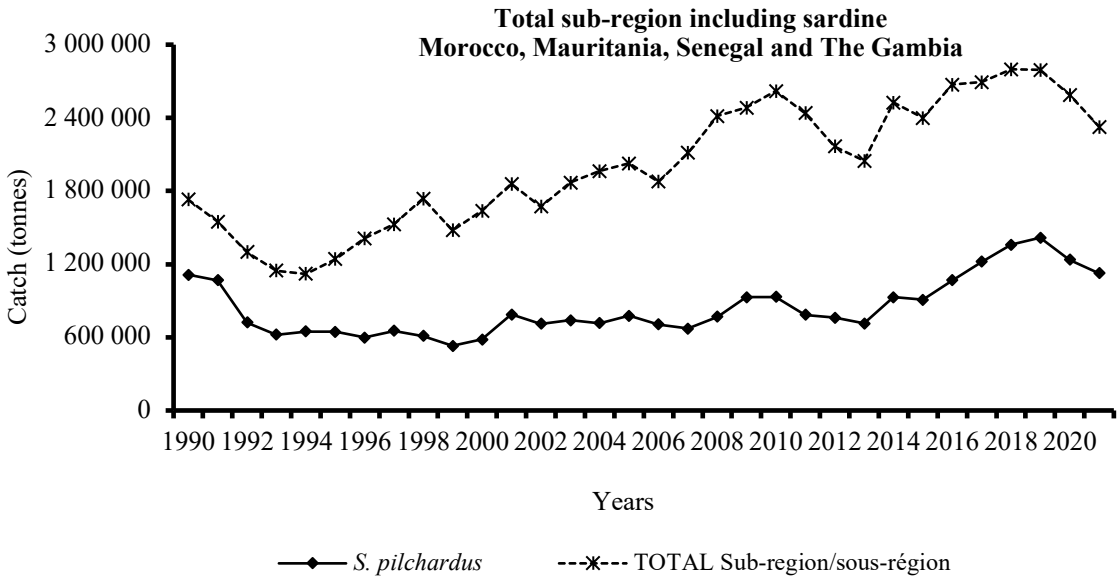

Figure 1a: Catches (1990–2021) in the sub-region including sardine (weight in tonnes)

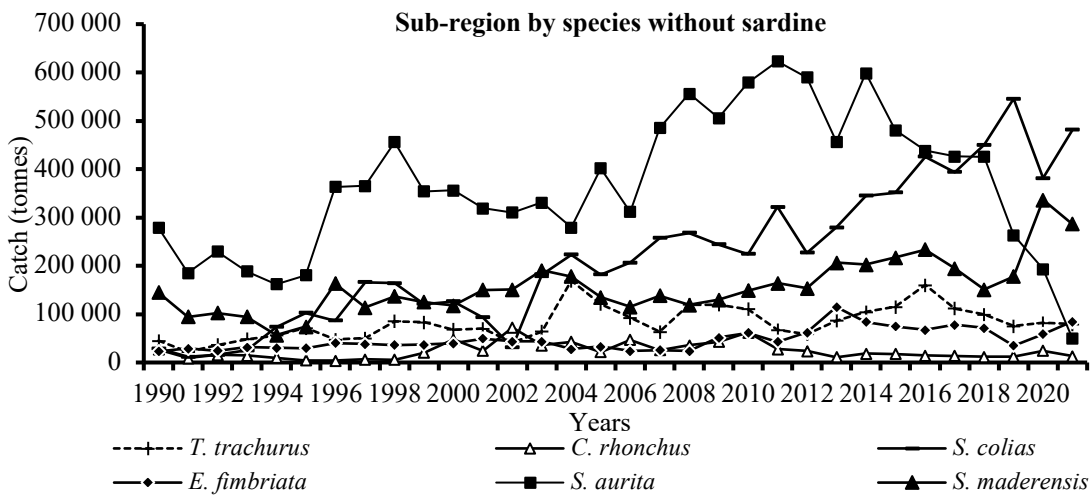

Figure 1b: Catches (1990–2021) in the sub-region without sardine (weight in tonnes)

20. Sardine (*Sardina pilchardus*) remains the dominant species, constituting about 48 percent of overall catch of the main small pelagic species in 2021. Catches of sardine have been decreasing about 9 percent from 2020 (1.2 million tonnes) to 2021 (1.1 million tonnes).

21. The *Sardinella* spp. (*S. aurita* and *S. maderensis*) constituted a combined 14 percent of total catch of the main small pelagic fish species in 2021. Flat sardinella (*S. maderensis*) became the highest caught sardinella species, comprising 12 percent (290 000 tonnes) of the total catch in 2021, although this was a 15 percent decrease from the previous year. Round sardinella (*S. aurita*) experienced a critical 74 percent decrease in total catch from 2020

(193 000 tonnes) to 2021 (49 500 tonnes), representing only 2 percent of the total catch in 2021.

22. Cunene horse mackerel (*Trachurus trecae*) is the most important species of horse mackerel reported in the catches, constituting about 7 percent (approximately 156 000 tonnes) of the total catch of the main small pelagic fish in 2021. However, this is a decrease of 31 percent from the 2020 catches (226 000 tonnes). Catches of Atlantic horse mackerel (*Trachurus trachurus*) showed a minimal decrease of 3 percent from 2020 levels (82 000 tonnes) to 2021 levels (79 000 tonnes), comprising 3 percent of the total catch in 2021. The third species in this group, the false scad (*Caranx rhonchus*), comprised 1 percent of the total catch at 13 000 tonnes in 2021, which is a 47 percent decrease from 2020 levels (24 000 tonnes).

23. Chub mackerel, (*Scomber colias*), continues to make up a large portion of the overall catch for the sub-region, constituting 21 percent of overall catches in 2021 (480 000 tonnes). This is a 26 percent increase from catch levels in 2020 (380 000 tonnes).

24. The total catch of anchovy (*Engraulis encrasicolus*) in 2021 was around 49 000 tonnes, comprising around 2 percent of total catch levels. This is a slight 2 percent decrease from catch levels in 2020 (50 000 tonnes).

25. The catch of bonga (*Ethmalosa fimbriata*) in 2021 constitutes around 4 percent of the total catch of the main small pelagic fish in the subregion, with catch levels of 85 000 tonnes. This is 45 percent increase compared to 2020 catch levels (58 000 tonnes).

Table 1. Catches by species in 2020-2021, change and average in percentage in the period studied

	2020 Catch (t)	**2021 Catch (t)**	**Catch contribution in 2021 %**	**Variation 2020-2021 %**	**Average (1990-2021) (t)**
Sardina pilchardus	1 235 572	1 125 092	48%	-9%	845 471
Sardinella aurita	193 408	49 550	2%	-74%	367 014
Sardinella maderensis	336 480	286 826	12%	-15%	156 380
Sardinella spp.*	55*	207*	17%*	275%*	280
Trachurus trachurus	81 709	79 558	3%	-3%	82 032
Trachurus trecae	226 459	155 861	7%	-31%	187 839
Trachurus spp.*	628*	275*	23%*	-56%*	538
Caranx rhonchus	24 273	12 824	1%	-47%	23 818
Scomber colias	381 215	481 508	21%	26%	219 914
Engraulis encrasicolus	50 629	49 410	2%	-2%	76 783
Ethmalosa fimbriata	58 454	84 601	4%	45%	47 329
Total	**2 588 199**	**2 325 230**		**-10%**	**2 006 581**

*Canary Islands only

Surveys

26. The EAF-Nansen programme arranged an online meeting to review the results from the 2019 regional acoustic survey.

27. In 2021, Morocco welcomed its new research vessel *Al Hassan Al Marrakechi* which began acoustic and oceanographic surveys in 2021.

Environment

28. In January 2017, the northern border of the Senegalo-Mauritanian thermal front was located close to Cap Vert. During the same time period in 2016 the front was located more to the north, and consequently positive anomalies in Mauritania were staying high until March, after which they became negative. During the last quarter of the years, such anomalies remained with an average 0.5°C in 2016 as compared to more than 2°C in 2017.

State of stocks and management recommendations

29. Table 2 provides a summary of the results of the 2022 Working Group.

30. Both stocks of sardine (*Sardina pilchardus*) were considered not full exploited in 2021. However, there is a decrease in CPUEs and a decrease in the average size of sardines caught in the central zone. This observation calls for vigilance with regard to the exploitation of this stock whose biomass levels fluctuate. Projections show that the stock could sustain an increase in catches. However, the variability of the resource vis-à-vis hydroclimatic changes requires the adoption of a precautionary approach. The Working Group maintains the recommendation not to exceed a level of 550 000 tonnes.

31. All three stocks of sardinella (*Sardinella aurita, S. maderensis,* and *Sardinella* spp.) are considered overexploited by the Working Group. The assessment and the historical series on sardinella show that the stock of round sardinella (*S. aurita*) is in a critical situation. The Working Group reiterates the recommendations of previous years for the management of the stock and advocates a substantial and immediate reduction in fishing effort and mortality. The Working Group cannot quantify exactly how much fishing effort should be reduced, but in view of the degraded situation of this stock, and as a precautionary approach, it proposes a reduction of at least 60 percent in mortality current exerted on this stock. As for the flat sardinella (*S. maderensis*), the level of fishing mortality has been high in the last two years. In the absence of round sardinella, it would seem that the fishing effort is directed towards the flat sardinella. Therefore, the working group also recommends the reduction of fishing effort directed towards the flat sardinella. In order to improve the state of sardinella stocks, it is recommended to prohibit their use for the manufacture of fishmeal. The working group also recommends that national governments assume their responsibilities with regard to the sustainable management of sardinella and launch consultations on the joint management of this fundamental resource.

32. The Atlantic horse mackerel (*Trachurus trachurus*) is considered fully exploited, and the Cunene horse mackerel (*T. trecae*) is considered overexploited. Given the multi-specific nature of these fisheries and the results of the projections, the Working Group recommends not to exceed 300 000 tonnes for both species.

33. The chub mackerel (*Scomber colias*) is considered to be fully exploited. The results of the projections show that the current level of capture is not sustainable and would induce a decrease in spawning biomass and target biomass ($B_{0.1}$). To this end, the Working Group recommends curbing the general upward trend in catches and recommends, as a precaution, renewing the recommendation made in previous years, namely limiting the maximum catch to 340 000 tonnes, which corresponds to a 29 percent reduction from catches recorded across the subregion in 2021. In addition, the Working Group has observed for several years a significant fishing of juveniles, which have not yet reached their first maturity, and recommends the implementation of urgent measures (spatio-temporal measures, revision of the minimum size of the catch on landing, etc.) aimed at reducing the fishing mortality

exerted on this vulnerable fraction of the stock in order to improve its biological productivity.

34. The anchovy (*Engraulis encrasicolus*) is considered to be fully exploited. The anchovy assessment was based on information from the North+A+B area. Given that the availability of anchovy is highly dependent on environmental factors, that it is exploited opportunistically and that catches vary considerably from year to year, the Working Group recommends adjusting the effort of fishing to the natural fluctuations of this stock.

35. The bonga (*Ethmalosa fimbriata*) is considered to be overexploited. The Working Group recommends that effort and catches be reduced by 50 percent compared to 2021, which will allow a sustainable level of exploitation.

Table 2: Summary of the assessments and management recommendations by the 2021 Working Group:

Stock	2021 catch in 1 000 tonnes (2017–2021 avg.)	$*B_{cur}/B_{0.1}$	$*F_{cur}/F_{0.1}$	Assessment	Management recommendations
Sardine** ***S. pilchardus*** **Zone A+B**	344 (419)	152%	39%	Not fully exploited	The stock is considered not fully exploited in 2021. However, there is a decrease in CPUEs and a decrease in the average size of sardines caught in the central zone. This observation calls for vigilance with regard to the exploitation of this stock whose biomass levels fluctuate. Projections show that the stock could sustain an increase in catches. However, the variability of the resource vis-à-vis hydroclimatic changes requires the adoption of a precautionary approach. The working group maintains the recommendation not to exceed a level of 550 000 tonnes.
Sardine** ***S. pilchardus*** **Zone C**	760 (827)	135%	54%	Not fully exploited	The stock was considered **not fully exploited** in 2021. An 8 percent decrease in catch was recorded in 2021 compared to 2020. Biomass has improved but significant catches have been recorded in recent years with the emergence of an inshore fleet in Mauritania. In this last zone, abundance indices are lacking. The average size of the sardine caught showed an overall downward trend, hence the need to be vigilant in the exploitation of this stock. This stock is strongly influenced by environmental factors and exhibits fluctuations in biomass independent of fishing. For this reason, the total allowable catch must be adapted to the natural variations of the stock. Stock structure and abundance should also be closely monitored through fishery-independent methods, such as coordinated acoustic surveys throughout the species' range.

Stock	2021 catch in 1 000 tonnes (2017–2021 avg.)	*$B_{cur}/B_{0.1}$	*$F_{cur}/F_{0.1}$	Assessment	Management recommendations
Sardinella ***S. aurita*** ***S. maderensis*** ***Sardinella* spp.** **Whole subregion**	 50 (272) 287 (229) 336 (499)	 - - -	 - - -	 Overexploited Overexploited Overexploited	The assessment and the historical series on sardinella show that the stock of round sardinella is in a critical situation marked by heavy **overexploitation**. The Working Group reiterates the recommendations of previous years for the management of the stock and advocates a substantial and immediate reduction in fishing effort and mortality. The Working Group cannot quantify exactly how much fishing effort should be reduced, but in view of the degraded situation of this stock, and as a precautionary approach, it proposes a reduction of at least 60 percent in mortality current exerted on this stock. As for the flat sardinella, the level of fishing mortality has been high in the last two years. In the absence of the round sardinella, it would seem that the fishing effort is directed towards the flat sardinella. Therefore, the working group also recommends the reduction of fishing effort directed towards the flat sardinella. In order to improve the state of sardinella stocks, it is recommended to prohibit their use for the manufacture of fishmeal. The Working Group also recommends that national governments assume their responsibilities with regard to the sustainable management of sardinella and launch consultations on the joint management of this fundamental resource.
Horse mackerel ***T. trachurus*** ***T. trecae*** **Whole subregion**	 80 (90) 156 (213)	 111% 74%	 71% 86%	 Fully exploited (*T. trachurus*) Overexploited (*T. trecae*)	Model results show that *T. trecae* stocks are **overexploited** while *T. trachurus* is **fully exploited**. Given the multi-specific nature of these fisheries and the results of the projections, the working group recommends not to exceed 300 000 tonnes for both species.
Chub mackerel ***Scomber colias*** **Whole subregion**	 481 (450)	 90% (Biodyn/Global) 102% (XSA) - (ICA)	 142% (Biodyn/Global) 83% (XSA) - (ICA)	 Fully exploited	The Working Group concluded, based on the results of the production model and other analytical models, that the stock is **fully exploited**. The results of the projections show that the current level of capture is not sustainable and would induce a decrease in spawning biomass and target biomass ($B_{0.1}$). To this end, the Working Group recommends curbing the general upward trend in catches and recommends, as a precaution, renewing the recommendation made in previous years, namely limiting the maximum catch to 340 000 tonnes, which corresponds to a 29 percent reduction from catches recorded across the subregion in 2021. In addition, the Working Group has observed for several years a significant fishing of juveniles, which have not yet reached their first maturity, and recommends the implementation of urgent measures (spatio-temporal measures, revision of the minimum size of the catch on landing, etc.) aimed at reducing the fishing mortality exerted on this vulnerable fraction of the stock in order to improve its biological productivity.

Stock	2021 catch in 1 000 tonnes (2017–2021 avg.)	*$B_{cur}/B_{0.1}$	*$F_{cur}/F_{0.1}$	Assessment	Management recommendations
Anchovy ***Engraulis encrasicolus*** **Whole subregion**	48 (32)	N/A	86% (LCA-Y/R)	Fully exploited	The anchovy assessment was based on information from the North+A+B area. After examining the results of the model, the evolution of the biomass of the stock and the catches, the anchovy is considered to be **fully exploited**. Given that the availability of anchovy is highly dependent on environmental factors, that it is exploited opportunistically and that catches vary considerably from year to year, the Working Group recommends adjusting the effort of fishing to the natural fluctuations of this stock.
Bonga ***Ethmalosa fimbriata*** **Whole sub-region**	85 (65)	N/A	145% (LCA-Y/R) Mauritania +Senegal	Overexploited	The Working Group considers that bonga is **overexploited** at the scale of the sub-region. The Working Group recommends that effort and catches be reduced by 50 percent compared to 2021, which will allow a sustainable level of exploitation.

**Not including the Canary Islands

FUTURE RESEARCH

36. The 2022 Working Group recommends that the following research areas and actions should be pursued in 2023.

- The Working Group notes with satisfaction the review of the assessments and the models applied by the Group and recommends that the Group members continue to familiarize themselves with the new assessment tools.
- In order to apply the LCA and Y/R models, the Working Group recommends an improvement of the quality of the length frequency data that serve as the basic entry data for these models.
- The Working Group recommends to organize training sessions for the scientists of the sub-region to get a good understanding of these assessment tools.
- The assessment of small pelagic fish is critically dependent on the quality of the acoustic estimates. The absence of regional acoustic surveys has not made possible to update assessments by the dynamic global model on certain stocks, particularly those of sardinella. Acoustic surveys and related activities, such as coordination between countries and intercalibration, should be continued to maintain and improve the time series. It is, therefore, strongly recommended that the coordinated surveys conducted during the last quarter of each year should be resumed and that the Planning Group for the Coordination of Acoustic Surveys should meet.
- The Working Group recommends the continuation of the recruitment surveys for horse mackerel, chub mackerel and sardine carried out by the Russians research vessels and that it should be extended to cover the whole subregion. It is also important that this work is carried out in collaboration with research vessels of the countries of the sub-region for all the species studied including sardinella.
- It is essential to improve biological sampling by increasing the number and size of samples and to ensure that all size ranges and fleet segments are covered at all landing sites throughout the year. Each country and each subgroup must

ensure that length composition of the catch and surveys is organised in a way exploitable by the Working Group before the next meeting.

- Studies should be undertaken on stock identity and stock migration, by for example, tagging, learning from the experiences of other regions.
- Work on age reading of sardine, sardinella, horse mackerel and chub mackerel needs to be strengthened through regular sampling and reading of all size classes throughout the year and through stimulation of regional exchanges of samples and results.
- The development and improvement of assessment methods should be continued, including the integration of environmental aspects. The version of the production model used by the Working Group should be developed, including other versions of the production functions, multiple abundance indices and uncertainty estimates as well as other methods.