

1. INTRODUCTION

La cinquième 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 Nouadhibou, Mauritanie, du 25 avril au 5 mai 2005. L'objectif général du Groupe de travail était de contribuer à l'amélioration de l'évaluation des ressources des petits pélagiques en Afrique nord-occidentale et d'analyser la gestion des pêches et les options d'exploitation afin d'assurer la meilleure utilisation durable des ressources de petits pélagiques pour le bénéfice des pays côtiers.

Les espèces évaluées par le Groupe étaient: sardines (*Sardina pilchardus*), sardinelles (*Sardinella aurita* et *Sardinella maderensis*), chincharde (*Trachurus trecae*, *Trachurus trachurus* et *Caranx rhonchus*), maquereaux (*Scomber japonicus*), ethmalose (*Ethmalosa fimbriata*) et anchois (*Engraulis encrasicolus*) dans la région située entre la frontière sud du Sénégal et la frontière nord du Maroc.

La réunion a été financée par le projet GCP/INT/730/NOR: «Coopération internationale avec le Programme Nansen. Aménagement des pêches et de l'environnement marin» et l'Institut néerlandais pour la recherche de la pêche (RIVO) et elle a été organisée par la FAO et l'Institut mauritanien de recherches océanographiques et des pêches (IMROP).

En tout 20 chercheurs de sept pays différents et la FAO ont participé. Le Président du groupe était M. Reidar Toresen, Institut de recherche marine (IMR), Norvège.

1.1 Termes de référence

Les termes de référence du Groupe de travail étaient:

1. Présentation de nouvelles données de capture, effort et intensité d'échantillonnage par pays; mise à jour de la base de données existante.
2. Présentation des documents de travail sur les activités de recherche; revue des activités de recherche effectuées en 2004/2005 et recommandées par le Groupe de travail sur les petits pélagiques en 2004.
3. Présentation des rapports sur les campagnes acoustiques du N/R DR. FRIDTJOF NANSEN en oct./nov./déc. 2004 et des navires de recherche des différents pays.
4. Présentation du rapport du groupe de planification pour la coordination des campagnes acoustiques au large de l'Afrique du nord-ouest et les résultats de l'atelier pour l'analyse des résultats de la campagne parallèle.
5. Rapport sur les progrès accomplis en matière de lecture d'âge des sardines et des sardinelles dans la région.
6. Rapport sur l'atelier technique sur les analyses des données pour l'aménagement des stocks partagés.
7. Analyses des données de capture, d'effort et des données biologiques pour la période 1990-2004, en étendant si possible ceci à la période avant 1990.
8. Mise à jour des évaluations de stock pour les sardines, sardinelles, chincharde, maquereaux, ethmalose et anchois.
9. Conseil en matière d'aménagement à court et à long terme pour chaque ressource/stock.
10. Coordination des projets de recherche sur les petits pélagiques.

1.2 Participants

Pedro Barros	FAO
Eduardo Balguerías	Espagne
Ana María Caramelo	FAO
Hamid Chfiri	Maroc
Ad Corten	Pays-Bas
Pavel Gasyukov	Fédération de Russie
Cheick Inejih	Mauritanie
Ebaye Mahmoud	Mauritanie
Asberr Mendy	Gambie
Ahmedou Moustapha	Mauritanie
Azeddine Ramzi	Morocco
Birane Samb	Sénégal
María Teresa García Santamaría	Espagne
Abdoulaye Sarre	Sénégal
Mor Sylla	Sénégal
Merete Tandstad	FAO
Nikolay Timoshenko	Fédération de Russie
Pablo Tjoe-awie	Pays-Bas
Reidar Toresen (Président)	Norvège
Abdoulaye Wagué	Mauritanie

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

1.3 Définition de la zone de travail

La zone de travail pour le groupe de travail est délimitée par les eaux entre la frontière sud du Sénégal et la frontière nord du Maroc, dans les eaux de l'Atlantique.

1.4 Structure du rapport

La structure du rapport est la même que celle du dernier rapport du Groupe de travail (FAO, 2004) avec l'addition de deux chapitres pour l'ethmalose et l'anchois. Une section séparée est consacrée à chacun des groupes principaux d'espèces (sardines, sardinelles, chincharde, maquereaux, ethmalose et anchois). Pour chacune d'elles, des informations standardisées sont données sur l'identité du stock, les pêcheries, les indices d'abondance, l'échantillonnage, les données biologiques, l'évaluation, les recommandations de gestion et la recherche future.

1.5 Vue d'ensemble des débarquements

En 2004 les débarquements totaux des espèces de petits pélagiques ont augmenté de 4,6 pour cent allant de 1,8 million de tonnes en 2003 à 1,9 million de tonnes. Malgré une tendance à la baisse en 2002, on peut observer une augmentation graduelle et continue à partir de 2000 (Figure 1.5.1a). De façon générale, les débarquements totaux des espèces de petits pélagiques pour la période 1990-2004 tournent autour de 1,6 million de tonnes.

Dans la sous-région, les débarquements de la plupart des espèces pélagiques sont dominés par la sardine (*S. pilchardus*) qui constitue environ 37 pour cent des débarquements en 2004. Entre 1993 et 2000, les débarquements de cette espèce ont atteint une certaine stabilité avec de légères fluctuations tournant autour d'une moyenne de 612 000 tonnes. Les débarquements pour les cinq dernières années s'élèvent de 580 000 à 710 000 tonnes avec une moyenne de 708 000 tonnes. (Figure 1.5.1a).

La sardinelle ronde (*S. aurita*) est la seconde la plus importante des espèces pélagiques de la région, représentant environ 13 pour cent des débarquements totaux des espèces pélagiques. Les captures totales de la sardinelle ronde varient légèrement entre 250 000 et 340 000 tonnes pendant ces cinq dernières années avec une moyenne d'environ 300 000 tonnes. Pour cette espèce, la tendance générale est une diminution des débarquements depuis 1999 (Figure 1.5.1a) avec un minimum de 250 000 tonnes en 2004. Dans les débarquements annuels, la sardinelle plate (*S. maderensis*) constitue environ 8 pour cent des débarquements totaux des principales espèces pélagiques de la sous-région. Le volume des débarquements de la sardinelle plate était significativement inférieur (70 pour cent) à celui de la sardinelle ronde. Une moyenne de 146 000 tonnes a été enregistrée pendant ces cinq dernières années.

Dans le groupe des chincharts, le chinchart du cunène (*T. trecae*) est le plus important. En 2004, il représente environ 9 pour cent dans les débarquements des principales espèces pélagiques. La moyenne annuelle des débarquements du chinchart du cunène pendant les cinq dernières années est estimée à 164 000 tonnes tandis que celle du chinchart d'Europe (*T. trachurus*) est d'environ 83 000 tonnes. Par rapport à l'année précédente, une augmentation de 164 pour cent est observée dans les débarquements du chinchart d'Europe. La moyenne des débarquements du chinchart jaune (*Caranx rhonchus*) pendant les cinq dernières années (2000-2004) est de 44 000 tonnes.

Les débarquements du maquereau (*Scomber japonicus*) varient entre 136 000 et 225 000 tonnes avec une moyenne estimée à 180 000 tonnes pour les cinq dernières années.

Considérant les débarquements totaux de l'anchois (*Engraulis encrasiculus*) et de l'ethmalose (*Etmalosa fimbriata*) dans certains pays de la sous-région, le groupe de travail a décidé d'inclure ces espèces dans le groupe des espèces pélagiques faisant l'objet d'évaluation. Les débarquements de l'anchois vont de 126 000 tonnes en 2000 à 170 000 tonnes en 2004. Une moyenne de 150 000 tonnes est enregistrée pour les cinq dernières années. En 2004, les débarquements d'ethmalose représentent 2 pour cent des espèces pélagiques de la sous-région. Cette espèce est surtout ciblée au Sénégal et en Gambie. Pendant les cinq dernières années, les débarquements de l'ethmalose varient de 31 000 à 43 000 tonnes avec une moyenne de 35 000 tonnes.

Maroc

Au Maroc, la sardine (*Sardina pilchardus*) est l'espèce la plus dominante parmi les espèces pélagiques. En 2004, elle représente 74 pour cent des débarquements des espèces pélagiques. Entre 2001 et 2004, on note une diminution progressive des débarquements allant de 770 000 à 640 000 tonnes (Figure 1.5.1b). La moyenne des débarquements de la sardine au cours de cette même période est de 680 000 tonnes. Pour toute la série et pendant les cinq dernières années, le maquereau (*Scomber japonicus*) est la seconde espèce la plus importante représentant 10 pour cent des débarquements totaux des espèces pélagiques. Le chinchart d'Europe (*Trachurus trachurus*) et la sardinelle ronde (*S. aurita*), occupent la troisième et la quatrième place dans la série. Ces espèces ont connu une chute rapide dans les années 1990 puis se stabilisent à un niveau très faible de 2002 à 2003. Cependant, on note une augmentation significative des espèces *S. japonicus* et *T. trachurus* dans les débarquements en 2004.

En 2004, les débarquements d'anchois (*Engraulis encrasiculus*) se chiffrent à environ 7 100 tonnes ce qui représente environ 8 pour cent des débarquements de petits pélagiques au Maroc. En 2003, les débarquements s'élevaient à 17 000 tonnes ce qui signifie que les débarquements de cette espèce ont diminué d'environ 50 pour cent entre 2003 et 2004.

Mauritanie

En Mauritanie, la série des débarquements des principales espèces pélagiques montre d'importantes fluctuations interannuelles de 1991 à 2003 (Figure 1.5.1c). Toutefois, la tendance générale est à la hausse de 1994 à nos jours.

En 2004, les débarquements des espèces pélagiques en Mauritanie sont dominés par *Trachurus trecae* et *Engraulis encrasicolus*. Les débarquements totaux pour ces deux espèces sont respectivement de 180 000 tonnes et 160 000 tonnes. Elles sont suivies par l'espèce *Sardinella aurita* avec 140 000 tonnes (Figure 1.5.1c).

Comparativement aux débarquements de 2003, on observe en 2004 une augmentation des débarquements pour les espèces *Trachurus trachurus* et *Engraulis encrasiculus* (respectivement 53 et 15 pour cent). Cependant, les débarquements de la sardine (*S. pilchardus*) et du maquereau (*S. japonicus*) sont à la baisse au cours de la même année. De même, on observe une diminution continue des débarquements pour les deux espèces de sardinelles (*S. aurita* et *S. maderensis*). Les débarquements de *Trachurus trecae* ont presque doublé (80 pour cent) allant de 99 000 tonnes en 2003 à 180 000 tonnes en 2004. Une augmentation de 22 pour cent est observée pour l'espèce *Caranx rhonchus* en 2004.

Sénégal

Au Sénégal, la série des débarquements des espèces pélagiques montre des fluctuations périodiques de 1990 à 2004. On observe une augmentation continue de ces débarquements de 2000 à 2003 mais une tendance à la baisse entre 2003 (330 000 tonnes) et 2004 (270 000 tonnes) (Figure 1.5.1d).

Jusqu'en 1998, la sardinelle ronde était dominante dans les débarquements, mais depuis lors, la sardinelle plate a pris le dessus. Les chincharts et le maquereau sont toujours des captures accessoires.

Les débarquements de *Sardinella* spp. ont chuté de 300 000 tonnes en 2003 à 240 000 tonnes en 2004 soit 20 pour cent de diminution. Toutefois, *Sardinella* spp. constitue presque 89 pour cent des débarquements de l'ensemble des espèces pélagiques débarquées au Sénégal en 2004. Les débarquements d'*Ethmalose* représentent en moyenne 6 pour cent des débarquements et le reste des espèces constitue 5 pour cent.

La Gambie

La tendance des débarquements totaux des espèces pélagiques en Gambie dépend de l'*Ethmalose* (*Ethmalosa fimbriata*) qui est la principale espèce cible. En 2004 l'*Ethmalose* représente environ 87 pour cent des débarquements de l'ensemble des espèces pélagiques débarquées en Gambie (Figure 1.5.1e). Une moyenne annuelle de 19 000 tonnes de cette espèce a été débarquée pendant ces cinq dernières années. Malgré les fluctuations dans les débarquements, la tendance est à la hausse. Entre 2003 et 2004, les débarquements de l'*Ethmalose* ont baissé de 16 pour cent soit de 19 000 à 16 000 tonnes.

Jusqu'à récemment, les débarquements de sardinelles et des autres espèces pélagiques sont considérés comme accessoires car elles ne sont ciblées par aucune pêcherie. Ces espèces constituent 13 pour cent des débarquements dont 1 700 tonnes (70 pour cent) sont des sardinelles.

1.6 Echantillonnage de la flottille de l'Union européenne débarquant au port de Las Palmas de Gran Canaria

Les Règlements N°s 1543/2000, 1639/2001 et 1581/2004 de l'Union européenne (UE) établissent, respectivement: i) le cadre pour la collecte et l'aménagement des données nécessaires pour conduire la politique commune de pêche, ii) les règles détaillées pour l'application du Règlement 1543/2000, et iii) les programmes minimaux et élargis pour la collecte des données dans le secteur de la pêche.

Conformément aux Règlements mentionnés ci-dessus, le «Centro Oceanográfico de Canarias», appartenant à l'«Instituto Español de Oceanografía (IEO)», a débuté, en mai 2004, un programme d'échantillonnage pour les espèces suivantes: *Sardina pilchardus*, *Sardinella aurita*, *Sardinella maderensis* et *Scomber japonicus*, débarquées au port de Las Palmas de Gran Canaria (îles Canaries, Espagne) par la flottille de l'UE pêchant dans l'Atlantique Centre Est (région COPACE).

L'échantillonnage consiste en: i) prélèvements de la longueur de toutes les espèces concernées pour obtenir des distributions de fréquences de tailles trimestrielles des captures, et ii) observations biologiques de *Sardina pilchardus* pour estimer les informations suivantes: paramètres de croissance, taille de première maturité et proportion des sexes par classe de taille et classe d'âge, ceci doivent être rapportés tous les 3 ans.

1.7 Analyse des résultats des campagnes acoustiques du N/R DR. FRIDTJOF NANSEN

Le navire de recherches norvégien N/R DR. FRIDTJOF NANSEN a prospecté la sous-région durant la période 1995-2004, conduisant des campagnes acoustiques chaque année durant les mois d'octobre à décembre. En plus, durant la période 2001-2003, le navire a conduit des campagnes acoustiques couvrant la même zone durant les mois de mai-juillet. L'objectif de ces campagnes était de cartographier la distribution et d'estimer l'abondance des principaux petits poissons pélagiques, sardine (*Sardina pilchardus*), sardinelles (*Sardinella aurita* et *Sardinella maderensis*), chincharts (*Trachurus trachurus* et *Trachurus trecae*) et maquereau (*Scomber japonicus*). La distribution des autres poissons pélagiques (autres carangidés, anchois) a aussi été cartographiée et leur biomasse estimée. Les estimations de biomasse à partir des campagnes sont présentées en nombre et en biomasse par classe de taille.

La Figure 1.7.1a présente les estimations d'abondance pour toutes les espèces cibles durant les campagnes d'octobre-décembre, tandis que la Figure 1.7.1b montre les estimations d'abondance des espèces cibles autres que la sardine. Pour le *S. pilchardus*, il y a eu une augmentation de la biomasse estimée durant la période 1997-2002, d'environ 1 million de tonnes à plus de 6 millions de tonnes, avec une légère diminution de 2002 à 2003. En 2004, une valeur record de 7,4 mille tonnes a été estimée pour la biomasse des sardines. Pour la *Sardinella aurita*, il y a eu une chute globale des estimations acoustiques de 2,1 million tonnes en 1999 à 1,3 million de tonnes en 2003. En 2004, une biomasse légèrement supérieure, de 1,5 million de tonnes, a été estimée. Pour la *S. maderensis*, les valeurs ont fluctué entre 1 et 1,5 million de tonnes depuis 1989, et l'estimation de 1,8 million de l'année 2003 a été la plus élevée dans record. En 2004, une biomasse légèrement supérieure a été estimée pour la *S. maderensis*, pour une valeur de 2,5 million tonnes. Quant aux chincharts, le *T. trecae* a été l'espèce dominante dans les estimations acoustiques, et son abondance était estimée à 800 000 tonnes en 1998. Depuis lors, sa biomasse, selon les estimations des campagnes acoustiques, a diminué et est passée à 390 000 tonnes en 2003. Cependant, en 2004, cette abondance était estimée à 730 000 tonnes, nettement supérieure à celle de 2003. L'abondance des autres principaux chincharts, *T. trachurus*, a fluctué dans les estimations acoustiques, mais sa biomasse estimée suit une courbe ascendante depuis 2001 et est passée à 320 000 tonnes en 2003. Cependant, cette biomasse est estimée à 179 000 tonnes en 2004. La biomasse estimée du *Scomber japonicus* suit une courbe ascendante, passant de la valeur relativement faible de 100 000 tonnes en 2 000 à 550 000 tonnes en 2003. En 2004 elle est estimée à 505 000 tonnes.

Le détail des estimations pour les différentes espèces est donné dans les sections respectives.

1.8 Qualité des données et méthodes d'évaluation

Pour l'analyse des données, le groupe a le but à long terme d'appliquer des méthodes d'évaluation analytiques basées sur l'âge à tous les stocks principaux. Ce sont les méthodes basées sur la Virtual Population Analysis (VPA) telles que Integrated Catch Analysis (ICA), Extended Survivor Analysis (XSA), ou autres. Cependant, pour utiliser ces méthodes il est nécessaire que les statistiques de capture soient désagrégées par âge avec un degré élevé de consistance dans les séries, et qu'il soit possible de suivre les différentes classes d'années âge par âge et année par année dans les séries chronologiques de données de capture. Pour les stocks principaux qui seront analysés par le groupe, il y a des séries de données désagrégées par âge. Cependant, ces séries de données ne sont pas encore de qualité suffisante pour utiliser des méthodes d'évaluation analytiques. Comme raisons à cela il y a les problèmes de lecture d'âge, un échantillonnage de la capture non représentatif (flottilles de pêches par trimestres) et incertitude dans la définition du stock. Le groupe a pour but d'améliorer la qualité de ces séries de données, en encourageant de futurs développements dans tous ces domaines, par exemple

organiser des ateliers de lecture d'âge des otolithes, des études sur les composantes des stocks ou autre. La qualité de ces séries de données pourrait donc s'améliorer à l'avenir.

La qualité des séries de données désagrégées par âge peut être contrôlée par des méthodes simples, telles que la corrélation entre le nombre de poissons dans la capture à un certain âge et le nombre correspondant de la même catégorie d'âges l'année suivante (nombres à l'âge 0 contre les nombres des classes d'années correspondantes à l'âge 1, et ainsi de suite pour tous les groupes d'âge). Si les séries de données sont consistantes la corrélation coefficient (r) devrait être élevée. Des séries de données indiquant des valeurs de coefficients de corrélation baisses ne devraient pas être utilisées dans l'analyse. Si les données sont de pauvre qualité, il faudra utiliser des méthodes qui ne demandent pas des données de capture désagrégées par âge, telles que les modèles de production globaux ou les modèles basés sur la longueur.

1.9 Méthodologie et logiciel

Après révision des données disponibles, le Groupe de travail a conclu que les seules classes de méthodes applicables à tous les groupes de stock étaient les modèles de production logistiques (Annexe II). En plus il a été décidé d'utiliser une analyse de cohorte par taille (LCA) (Jones, 1981) pour la sardine dans les Zones A+B et la Zone C et une analyse de VPA "Extended Survivors Analysis" (XSA) sur le maquereau (Shepherd, 1999). Pour les calculs d'essais par VPA pour *Trachurus* spp. la méthode ICA (Patterson et Melvin, 1996) a été appliquée.

1.10 Lecture d'âge

Une campagne d'évaluation des petits pélagiques a été effectuée par le N/R DR. FRIDTJOF NANSEN du 13 au 27 novembre 2004, entre le Cap Blanc et le Cap Juby. Parmi les objectifs de cette campagne, étaient inscrites la collecte et la préparation pour la lecture et l'interprétation des anneaux d'otolithes de sardines (*Sardina pilchardus*), de sardinelles rondes (*Sardinella aurita*), et de sardinelles plates (*Sardinella maderensis*), et l'élaboration d'une clé âge-taille pour la sardine. Les résultats présentés ci-dessous sont le résumé d'interprétations des otolithes et d'autres travaux sur les interprétations des otolithes effectué dans la région à bord du N/R DR. FRIDTJOF NANSEN.

Sardinella

Sardinelle ronde (*Sardinella aurita*)

Un total de 190 paires d'otolithes de *S. aurita* ont été extraits et montés lors de la campagne de 2004 du N/R DR. FRIDTJOF NANSEN. L'interprétation de l'âge a été très difficile avec un faible taux de fiabilité. Malgré cela, les résultats de cette lecture peuvent être considérés comme une contribution à l'élaboration future d'une clé âge-taille, d'autant que les différentes classes de taille ont été couvertes avec fiabilité. Un des aspects les plus importants dans l'analyse de ces échantillons a été la possibilité d'obtenir des otolithes d'individus de très petites tailles et de pouvoir examiner le premier anneau annuel.

Un atelier sur les lectures d'âge de la sardinella ronde a eu lieu en Mauritanie du 2 au 10 décembre 2004 entre des lecteurs sénégalais et mauritaniens pour harmoniser leurs méthodes d'interprétation d'âge. Les résultats de cet atelier montrent qu'il y a encore des divergences dans l'interprétation des lectures d'otolithes de *Sardinella aurita*.

Le Groupe de travail a recommandé qu'à la fin de ce GT, un échange d'otolithes de *S. aurita* soit rapidement entrepris. L'échange devrait porter sur les échantillons de tous les pays de la région et devrait couvrir toute l'année 2004 si possible.

Sardinelle plate (*Sardinella maderensis*)

Devant les difficultés rencontrées lors de la détermination de l'âge de *S. aurita* au cours de cette campagne, et vu qu'il n'y a pas encore d'harmonisation dans les lectures, les otolithes de *S. maderensis* n'ont pas été lus. Cependant, pour disposer d'informations, 127 paires d'otolithes ont été prélevés pour le démarrage d'une collection, qui permettrait un échange dans le but d'une harmonisation future des lectures d'otolithes de cette espèce.

Pour les deux espèces de sardinelles, il a été fortement recommandé de prélever suffisamment d'otolithes pour toutes les classes de taille afin d'obtenir des données suffisantes (de 20 à 40 paires par classe de 1 cm de taille). Il a aussi été recommandé que les échantillons provenant des captures commerciales couvrent toute l'année.

Sardine

Sur un total de 459 otolithes montés durant la campagne du N/R DR.FRIJTOF NANSEN, 89 (soit 20 pour cent) ont été rejettés pour les raisons suivantes: otolithes non calcifiés, mauvaise préparation, anneaux pas très clairs et interprétation difficile. Dans quelques rares cas, certains otolithes ont présenté un bord hyalin. Finalement, 370 résultats de lectures ont été utilisés pour élaborer une clé âge-taille et déterminer les paramètres de croissance.

Le Groupe de travail a recommandé un échange d'otolithes de *Sardina pilchardus* tout de suite après la réunion.

Chinchards et maquereaux

Lors de la réunion de 2004, le Groupe de travail avait recommandé la collecte et l'échange d'otolithes de chinchards jaune et noir le plus tôt possible en 2005. Vu les difficultés récurrentes liées à la lecture des otolithes de sardines et sardinelles, il ne serait pas probable que des échanges puissent avoir lieu cette année. Des otolithes de *Trachurus trachurus*, de *Trachurus trecae*, et de *Caranx rhonchus* sont collectés à bord des bateaux commerciaux russes opérant au Maroc et en Mauritanie et à bord du navire de recherches russe ATLANTIDA qui a effectué deux campagnes dans la région en 2004; l'une pélagique et l'autre, une campagne de recrutement en décembre 2004-janvier 2005. Ces otolithes ont été lus par les scientifiques russes. Le Groupe de travail a suggéré que les lecteurs d'âge 1-2 de la région soient invités à Atlantniro (Kalingrad) pour être formés dans la préparation et l'interprétation des otolithes de chinchards et de maquereau dès que possible.

1.11 Groupe de planification des campagnes acoustiques

Le Groupe de planification pour la coordination des campagnes acoustiques au large de l'Afrique du nord-ouest s'est réuni à Dakar, Sénégal, les 22 et 23 octobre 2004. Cette réunion est la troisième du genre, suivant celles tenues à Dakar, Sénégal, les 26-28 octobre 2002 et 28-29 octobre 2003. Le Groupe de planification avait pour objectif général l'organisation de la coordination des campagnes acoustiques dans la région, y compris l'intercalibration des navires de recherche, et un rôle de forum de discussion sur des questions importantes pour les campagnes acoustiques telles que la standardisation des méthodes, la recherche acoustique et la formation.

La conclusion principale de cette réunion du Groupe de planification était:

Les navires de recherche locaux ont conduit des campagnes acoustiques en 2004. Le plan prévu en 2003 a été en général respecté et des progrès importants ont été réalisés dans la standardisation des procédures et le traitement des données avec l'utilisation du même matériel acoustique par les navires. La capacité de conduire des campagnes acoustiques dans la sous-région a atteint un bon niveau et l'effort maintenant devrait être orienté vers le développement de ces compétences et la résolution des problèmes techniques récurrents que constituent l'amélioration des opérations de pêche, l'élimination du bruit et le stockage des données. Les rapports du Groupe de planification seront publiés dans la Série des Rapports de la FAO sur les pêches.

Les résultats des campagnes parallèles et intercalibration entre les navires de la région et le N/R DR. FRIDTJOF NANSEN ont été analysés durant l'atelier tenu à Casablanca, Maroc, en janvier 2005. Ces résultats font état d'une réponse acoustique des navires locaux plus ou moins similaire à celle du N/R DR. FRIDTJOF NANSEN mais des efforts doivent être faits pour harmoniser l'interprétation des échogrammes et les procédures de pêche et d'échantillonnage.

Le Groupe de travail a exprimé sa satisfaction pour le travail réalisé par le Groupe de planification et le développement général de la capacité à conduire des campagnes acoustiques dans la région. Suite à la recommandation exprimée, le Groupe de travail confirme la nécessité de standardiser les procédures d'interprétation des échogrammes. Le Groupe de travail appuie aussi l'idée d'organiser une réunion après les campagnes régionales pour analyser les données avec les membres du Groupe de planification.

1.12 Atelier technique sur les stocks partagés

Les résultats de l'Atelier technique sur l'analyse des données concernant l'aménagement des stocks partagés qui a été organisé à Banjul, Gambie, du 14 au 17 mars 2005 ont été présentés au Groupe de travail. L'objectif de cet atelier était l'analyse des principes pour les allocations nationales des stocks partagés de poissons. Au cours de cette réunion un modèle de «lien par zone» a été démontré et la convenance du modèle pour les stocks partagés de petits poissons pélagiques au large de l'Afrique nord-occidentale a été testée. Les résultats de cette réunion ont été prometteurs. Cependant, il a été noté que bien que les données de distribution du stock, d'abondance et de structure d'âge soient disponibles, les plus longues séries de données disponibles sur la distribution du stock (séries de données acoustiques du N/R DR. FRIDTJOF NANSEN de novembre-décembre) ont été considérées comme n'étant pas représentatives pour l'année entière.

Quelques informations étaient disponibles pour certaines périodes de l'année, mais insuffisantes pour fournir une image globale annuelle. Il a donc été recommandé d'obtenir des informations complémentaires sur la distribution des espèces au cours de ces périodes pendant lesquelles il y a pénurie d'informations, ainsi que sur l'organisation des campagnes qui doivent se dérouler au cours de ces périodes, et de continuer le travail de lecture d'âge.

Le Groupe de travail a recommandé que le travail exécuté au cours de l'Atelier continue avec la participation des membres du Groupe de travail quand de nouvelles informations seront disponibles.

1.13 Points de référence pour des conseils d'aménagement

Dans sa formulation de recommandations d'aménagement, le Groupe de travail devrait dans la mesure du possible être consistant d'une année à l'autre et de stock à stock. Dans ce but, il a besoin d'une méthode standard pour la présentation des résultats de ses évaluations, et pour la formulation des recommandations d'aménagement basées sur ces évaluations.

Les recommandations d'aménagement sont souvent basées sur le ratio entre la taille courante du stock ou mortalité par pêche et certains points de référence biologique. Ces points de référence peuvent être la mortalité par pêche ou la taille du stock correspondant au MSY, la taille minimum du stock pour la production du recrutement moyen, ou quelque niveau intermédiaire de stock ou de mortalité par pêche considéré optimal du point de vue de l'aménagement. Une autre base pour les recommandations d'aménagement pourraient être des prévisions de taille des captures et du stock à court et moyen termes.

Le Groupe a décidé que la sélection des points de référence appropriés était trop compliquée pour être faite au cours de la présente réunion. Il a donc été décidé que certains membres analyseraient ce problème plus à fond et présenteraient un document de travail à la réunion de 2006. A cette occasion, le Groupe tentera de s'entendre sur une politique commune concernant la façon de présenter ses conseils d'aménagement pour les différents stocks.

En tant que mesure intérimaire dans le cadre de cette réunion, le Groupe présentera pour chaque stock des estimations de:

- F_{cur}/F_{MSY} (ratio entre la mortalité courante de pêche et la mortalité par pêche correspondant au MSY)
- $F_{cur}/F_{SY_{cur}}$ (ratio entre la mortalité courante de pêche et la mortalité par pêche nécessaire pour conserver le rendement à son niveau courant)
- B_{cur}/B_{MSY} (ratio entre la taille courante du stock et la taille du stock correspondant au MSY).

1.14 Conseils d'aménagement pour les petits pélagiques

Au cours des réunions précédentes, le Groupe de travail a quelques fois recommandé des limitations de capture, et parfois des limitations de l'effort pour les différents stocks concernés. Afin de se montrer consistants d'année en année et de stock en stock, il est conseillé de ne conseiller qu'un type de mesures d'aménagement pour tous les stocks concernés. Dans ce paragraphe, prendrons brièvement en considération laquelle des deux méthodes d'aménagement les plus communes, limitation de capture ou limitation d'effort, est plus appropriée pour les petits pélagiques en Afrique occidentale. Ce type de méthode constituera alors la base des futures recommandations d'aménagement du groupe.

Dans les pêcheries pélagiques, la limitation de l'effort n'est pas considérée comme une méthode fiable pour la réduction de la mortalité par pêche au niveau désiré. Il n'y a pas de relation simple entre l'effort et la mortalité par pêche, ceci en raison des variations dans la disponibilité du poisson, de même que dans la capacité des navires pour localiser le poisson avec des aides électroniques. Avec la diminution de la taille du stock, la flottille se concentrera sur le poisson restant, et la mortalité par pêche augmente tandis que l'effort reste constant. Par conséquent, dans la plupart des pêcheries pélagiques du monde, le niveau désiré de mortalité par pêche est obtenu en réglementant les captures plutôt que l'effort de pêche.

La réglementation des captures est obtenue en fixant le total autorisé des captures (TACs) qui s'applique au stock entier de poisson. Si le stock est distribué dans différents pays, le TAC devra être divisé en quotas nationaux. Dans le cadre d'un pays, le quota national peut être ultérieurement dividé en quotas par flottille, quotas par compagnie, ou même quotas par navires individuels.

L'utilisation d'un système de quota nécessite un contrôle rigoureux des captures et une interdiction du rejet sélectif des poissons de peu de valeur. Bien que ces exigences demandent un effort d'administration supplémentaire, l'application d'un système de quota pour les pêcheries pélagiques pose généralement moins de problèmes techniques que la limitation de l'effort.

2. SARDINE

2.1 Identité du stock

Comme les résultats de l'étude sur la caractérisation génétique (biologie moléculaire) des stocks de sardine sont encore préliminaires, le GROUPE DE TRAVAIL a décidé que dans l'évaluation présente les mêmes stocks retenus lors des précédents groupes de travail seront utilisés: le stock nord ($35^{\circ}45'$ - $32^{\circ}N$); le stock central, Zones A+B ($32^{\circ}N$ - $26^{\circ}N$); et le stock sud, Zone C ($26^{\circ}N$ – l'extension sud de la distribution de l'espèce) – Figure 2.1.1.

2.2 Les pêcheries

Captures totales

Les données de capture et d'effort de pêche ont été actualisées pour les trois zones, avec les données de l'année 2004 (Tableau 2.2.1 a, b).

Développements récents

Des changements récents dans les différentes zones économiques sont décrits ci-après.

Au Maroc en 2004, le stock de sardine dans la Zone A+B a été exploité exclusivement par la flottille marocaine, composée de plus de 350 unités toutes semblables (40 à 60 tonneaux de jauge brute).

La capture de la sardine dans la Zone A, a chuté passant de 74 000 tonnes en 2003 à 60 000 tonnes en 2004. Une légère augmentation a été enregistrée au niveau de la Zone Nord avec une capture de 21 000 tonnes. Par contre, dans la Zone B les prises ont faiblement diminué durant l'année 2004. Toutefois, dans la Zone C la capture totale de sardine a atteint 160 000 tonnes en 2004 (Tableau 2.2.1a et Figure 2.2.1a).

La zone comprise entre Cap Boujdor et Cap Blanc a fait l'objet d'exploitation en 2004 par les seigneurs marocains côtiers installés au port de Dakhla, de trois navires marocains RSW, des chalutiers pélagiques opérant dans le cadre de l'accord de pêche Maroc-Fédération de Russie, signé le 15 octobre 2002 et des bateaux affrétés par des opérateurs marocains ayant quitté la pêcherie poulière qui a connu une surcapacité de pêche.

Les chalutiers pélagiques russes (nombre maximum 12 unités) opèrent dans la zone au delà de 15 miles de la côte pendant une durée de 3 ans à compter de 2004 et ils ciblent la sardine, le maquereau, les chincharts, les sardinelles, le sabre et l'anchois avec une fausse pêche de 3 pour cent autorisée.

Les bateaux affrétés suivent les mêmes modalités d'exploitation que pour les chalutiers pélagiques russes sur une durée de 4 ans à compter de 2004 avec un nombre maximum de 20 unités.

Au Mauritanie la capture de la sardine au large du Cap Blanc a augmenté malgré que la sardine ne soit pas l'espèce cible des flottilles dans les eaux mauritanienes. Les captures de la sardine dans la zone mauritanienne ont régulièrement augmenté passant de 37 000 tonnes en 2002 à plus de 80 000 tonnes en 2003 et en 2004.

Les captures sont réalisées de façon saisonnière par des chalutiers pélagiques de l'UE et de la Fédération de Russie. Une augmentation de l'effort de pêche sur la sardine a été observée durant les dernières années suite au double effet de son abondance mise en évidence par les campagnes acoustiques et de la diminution des espèces traditionnellement ciblées (sardinelles et chincharts).

Au Sénégal les captures occasionnelles de la sardine ont aussi été signalées durant ces dernières années au large de la côte sénégalaise, situation inhabituelle qui a été enregistrée précédemment, en 1994.

2.3 Indices d'abondance

2.3.1 Capture par unité d'effort

Les CPUE ont été actualisées pour 2004. En général, dans la Zone A+B, ils montrent des fluctuations d'une année à l'autre (Figure 2.3.1a).

Dans la Zone C, l'effort de pêche est défini en terme du nombre de jours de pêche pour les navires marocains RSW, les navires russes, les bateaux affrétés par les marocains et les navires industriels opérant dans la zone

mauritanienne. Pour la flottille côtière marocaine, l'effort de pêche est défini en nombre de sorties avec sardine (Figure 2.3.1b).

2.3.2 Campagnes acoustiques

N/R DR. FRIDTJOF NANSEN

Les résultats des campagnes du N/R DR. FRIDTJOF NANSEN, en décembre 2004, ont montré une grande augmentation de la biomasse de sardine par rapport au décembre 2003. La biomasse totale estimée pour la zone Cap Cantin - Cap Timiris a été de l'ordre de 7,4 millions de tonnes (Figure 2.3.2 a).

N/R ATLANTIDA

La campagne acoustique à bord du N/R ATLANTIDA réalisée entre les parallèles 16°N-28°N durant la période juin - août 2004, a détecté une forte concentration de sardine (4 831 000 tonnes). Cette biomasse représente la valeur la plus élevée enregistrée durant les 10 dernières années. Seulement, une quantité de 17 000 tonnes de sardine a été estimée en Mauritanie (Figure 2.3.2 b).

Durant la période novembre-décembre 2004, une campagne sur l'étude du recrutement des petits pélagiques a été effectuée dans la ZEE du Maroc. Elle représente la deuxième campagne de la série envisagée démarrée en 2003.

Pour toute la zone, les individus de sardine d'âge 1 ont formé des concentrations plus denses et plus étendues par rapport aux individus d'âge 0. La distribution et la densité de peuplement de la sardine sont semblables à ceux de l'année 2003. Le déplacement de la sardine vers le sud est expliqué par sa migration saisonnière.

La comparaison des périodes de ponte de la sardine durant les saisons 2002/2003 et 2003/2004, montre que au début de 2004 des anomalies positives de températures défavorables à cette ponte ont été enregistré. Par rapport à la saison précédente, l'activité de la ponte a été plus forte avant l'apparition de telles anomalies. C'est pourquoi et non seulement à cause de déplacement de la période de la prospection, que le groupe 0 s'est avéré plus nombreux à la deuxième prospection.

Les indices d'abondance de l'âge 0 et 1+ ont été similaires qu'au cours de la dernière campagne.

Campagnes nationales

Maroc

Une campagne d'intercalibration est réalisée en novembre-décembre 2004 entre le bateau marocain AL-AMIR MY ABDALLAH et le bateau norvégien Dr. F. NANSEN. Il n'y a pas eu d'estimation de biomasse de sardine dans toute la zone marocaine durant l'année 2004 par le N/R AL-AMIR MY ABDALLAH.

Mauritanie

Le bateau de recherche mauritanien AL-AWAM a effectué trois campagnes acoustiques en avril 2004, en novembre 2004 et en mars 2005. La biomasse de sardine estimée était respectivement de 2 428 000 tonnes en avril 2004, 95 000 tonnes en novembre 2004 et 461 000 tonnes en mars 2005. Cependant, la distribution en tailles était similaire en avril 2004 et en mars 2005 par la présence de quatre modes (7, 10, 14 et 23 cm). En novembre 2004, deux modes de 14 et 25 cm ont été observés. La forte variabilité de la biomasse estimée de sardine est probablement due à la variabilité saisonnière et du fait que la ZEE mauritanienne constitue la limite sud de son aire de distribution.

2.4 Echantillonnage des pêcheries commerciales

Le nombre des échantillons et les nombres d'individus mesurés par zone de pêche sont présentés dans le Tableau 2.4.1.

Maroc

Le programme d'échantillonnage biologique a été maintenu en 2004 pour les trois nouveaux ports de pêche: Sidi Ifni (Zone B), Tarfaya (Zone B) et Dakhla (Zone C).

Mauritanie

En Mauritanie, l'échantillonnage est réalisé à bord de la flottille de l'UE (scientifiques de l'IMROP) et de la Fédération de Russie. L'échantillonnage à bord des deux flottilles ne couvre pas toute l'année.

2.5 Données biologiques

Les données biologiques marocaines pour les zones (A, B et C) relatives à la structure démographique sont disponibles pour l'année 2004. Ces données incluent la mensuration de la taille et la relation taille-poids. Les tailles sont mesurées à la longueur totale (LT) au ½ cm inférieur.

La distribution de taille de la sardine capturée dans la zone A+B présente trois modes (15,5 cm, 18 cm et 22,5 cm) (Figures 2.5.1 a).

Dans la Zone C, la composition en taille annuelle de la capture de la flottille russe en Mauritanie est aussi disponible pour l'année 2004. Pour cette flottille, la taille moyenne a été de l'ordre de 23 cm (Figures 2.5.1 b). La sardine est mesurée à la longueur totale au ½ cm inférieur (LT, 0,5 cm). La composition en taille de la capture de la flottille UE n'est pas utilisée par le Groupe (taille mesurée à la fourche au 1 cm inférieur).

La lecture d'âge pour les débarquements de la pêche marocaine en 2004 dans la Zone B et C n'est pas encore finalisée. Les clés taille-âge établies sur la base des données marocaines pour l'année 2003 ont été utilisées pour l'établissement des compositions en âge en 2004, aussi bien pour la Zone A+B que pour la Zone C (Tableau 2.5.1a ,b). Il y a une clé taille-âge pour la sardine de la Zone C débarquée par la flotte russe pour le deuxième semestre de 2004 et il y a aussi une clé taille-âge réalisée durant la campagne du N/R DR. FRIDTJOF NANSEN en novembre-décembre 2004 (Tableau 2.5.1 c).

La composition en âge ainsi que les poids moyens par âge ont été actualisés pour les deux zones (A+B et C) pour 2004 (Tableau 2.5.2a,b). Toutefois, les tailles moyennes par âge montrent des différences du taux d'accroissement d'un âge à l'autre (Tableau 2.5.2c).

Tableau 2.5.2c: Tailles moyennes par âge de 2003 et 2004 pour la Zone A+B et C

Classes d'âges	0	1	2	3	4	5	6
Zone A+B							
Taille moyenne (cm) 2003	15,2	16,9	19,9	22,4	24,0	25,0	25,7
Taille moyenne (cm) 2004	15,3	17,6	19,5	22,3	23,9	25,0	25,8
Zone C							
Taille moyenne (cm) 2003	-	18,3	20,6	22,8	24,2	25,0	26,4
Taille moyenne (cm) 2004	-	18,5	21,6	22,7	24,1	25,0	26,5

Les coefficients de la relation taille-poids utilisés pour le calcul des poids moyens par âge sont issus également de l'échantillonnage au niveau des ports marocains.

La distribution en taille observée pendant la campagne du N/R DR. FRIDTJOF NANSEN en décembre 2004 est bimodale dans la A+B (Cap Cantin - Cap Juby), avec un mode à 15 cm et un autre à 18 cm. Dans la zone C, cependant, la distribution en taille est tri-modale, dominée par les adultes (modes de 23 cm) dans la région Cap Juby-Cap Timiris (Figures 2.5.2 a,b,c).

2.6 Evaluation

Qualité des données

Pour l'étude de la qualité des données disponibles pour l'évaluation, le Groupe de travail a procédé à une exploration statistique des données et il a calculé la corrélation qui existe entre les différents groupes d'âge et le nombre correspondant de la classe de la même année et l'année suivante. Les résultats obtenus (Figure 2.6.1) montrent que pour la zone A+B, il n'y a pas de corrélation entre les différentes cohortes parce que la structure en âge a montré des anomalies d'un âge à l'autre. Pour la Zone C, les corrélations restent relativement moins faibles que pour la Zone A+B sauf pour les âges 0-1, 1-2 et 2-3 (Figure 2.6.2).

Cette faiblesse de corrélation indique que les cohortes ne peuvent être suivies rigoureusement, ce qui pourrait être la conséquence de plusieurs facteurs notamment, une mauvaise estimation de l'âge, un changement dans le diagramme d'exploitation (alternance de plusieurs flottilles), la non-représentation de l'échantillonnage, un ciblage de certaines tailles plus demandées par les usines de conserves et une mauvaise identification des stocks. Il en résulte qu'on ne peut pas compter sur ces données pour une évaluation analytique structurée par âges.

A ce stade, le Groupe de travail a décidé de ne pas utiliser les modèles analytiques basés sur l'âge pour l'évaluation des stocks.

Méthodes

Le modèle de production logistique de Schaefer sous feuille de calcul Excel a été utilisé (modèle décrit à l'Annexe II) pour l'évaluation des deux stocks A+B et C. Ainsi, le Groupe de travail a procédé à un essai d'Analyse de Cohortes par Taille (LCA) (Jones, 1981) pour le stock A+B (la moyenne des captures par taille de la série 2000-2004 a été utilisée).

Données

Les séries chronologiques de données de débarquement de sardines pour la Zone A+B et C de 1995 à 2004 ont été utilisées pour le modèle de production.

Les indices d'abondance des campagnes de prospection novembre-décembre du N/R DR. FRIDTJOF NANSEN au cours des mêmes années ont été utilisés pour estimer les paramètres du modèle. Ceux-ci ont été décalés d'une année du fait que la campagne se déroule à la fin de l'année. A partir des résultats de la dernière campagne (décembre 2004) par zone de pêche, on a distribué les indices d'abondance pour toute la série pour les zones A+B et C.

La plupart des données de la série de la région mettent en évidence de forts écarts par rapport aux valeurs moyennes prévues par le modèle, qui ne peuvent être expliqués ni au niveau de la pêcherie ni à celui des paramètres sur la dynamique moyenne du stock. Il y a lieu de croire que ces changements sont dus à des fluctuations climatiques. Par conséquent, un indice environnemental a été incorporé au modèle, permettant au stock de grandir plus ou moins que la moyenne selon l'état de l'environnement de chaque année. En dépit des séries de données complètes, seules les années exceptionnelles étaient marquées par une situation environnementale différente de la moyenne. Dans ce cas, il s'agissait de considérer l'année 1997 pour le modèle comme une année exceptionnellement défavorable pour la croissance de la sardine et sa survie.

Les valeurs utilisées pour l'application de l'analyse de cohortes par taille (LCA) ont été: Linf (26,5 cm), K (0.4), M (0.4), a (0.0057) et b (3,1261).

Résultats

Modèle de production

Le modèle a réussi à suivre les principaux comportements dynamiques du stock de sardine dans les Zone A+B et C, avec l'introduction d'un effet environnemental négatif en 1996, même en présence de grandes fluctuations des indices d'abondance.

Les résultats obtenus indiquent que la biomasse du stock courant est bien au dessus de la biomasse de la production maximale durable et que la mortalité par pêche courante est inférieure au taux de mortalité par pêche durable au niveau actuel de la biomasse. Le tableau 2.6.1 résume des résultats d'ajustement du modèle de production logistique avec des co-variables environnementales de la capture de la sardine et de l'index d'abondance des données. Entre parenthèses: Coefficient de Variation de l'estimation, obtenu par Bootstrap (1 000 répliquats).

Tableau 2.6.1: Résumé des résultats d'ajustement du modèle de production logistique.

Stock/indice d'abondance	B/B _{MSY}	F _{cur} /F _{SYcur}	F _{cur} /F _{MSY}
Sardine, Zone A+B/Nansen	149 % (5%)	88 % (5%)	45 % (10%)
Sardine, Zone C/Nansen	192 % (1%)	94 % (11%)	7 % (8%)

Les figures 2.6.3 a, b montrent les indices observés et prédits ainsi que leurs diagnostiques.

B/B_{MSY}: Valeur de Biomasse estimée, comme une proportion de la Biomasse qui produit la capture soutenable maximale

F_{cur}/F_{SYcur}: Quotient entre le coefficient de mortalité par pêche effectivement observé à la dernière année de la série et celui qui produirait la capture soutenable.

F_{cur}/F_{MSY}: Quotient entre le coefficient de mortalité par pêche effectivement observé à la dernière année de la série et celui qui donnerait la capture soutenable maximale.

LCA (Analyse de cohortes par taille)

Les résultats de l'analyse par LCA ont montré une forte exploitation sur les classes de tailles compris entre 18 et 21 cm et une autre entre 23 et 25 cm. La forte exploitation des premières classes est expliquée par la demande de l'industrie de conserve. Les autres classes sont exploitées vers la fin de chaque année suite à leur disponibilité donc la zone d'activité des senneurs côtiers.

Discussion

Pour la Zone A+B, les estimations ont montré une tendance à la hausse pendant la période étudiée à partir de 1998. L'estimation de 2004 est la plus élevée de la série depuis 1996.

Pour la Zone C, les estimations ont montré un accroissement à partir de 1998 bien que les indices d'abondance des campagnes du N/R DR. FRIDTJOF NANSEN ont mis en évidence une petite diminution de biomasse en 2003 (4 525 000 tonnes) et une reprise en 2004 (6 144 000 tonnes).

La chute drastique relevée en 1997 ne pourrait pas être due à la seule pression de pêche. Cette chute de biomasse drastique pourrait être due, entre autres, à un changement environnemental survenu au niveau de la région qui aurait de fortes conséquences sur la survie, le recrutement et le mouvement de la sardine. On a également noté cet effet dans les valeurs de la température de la surface de la mer dans toute la région, ce qui a eu une influence sur les autres espèces pélagiques comme la sardinelle et le chinchar. Par contre,

l'augmentation de biomasse globale estimée par N/R DR. FRIDTJOF NANSEN en 2004 (7 408 000 tonnes) a été synchronisée avec un large mouvement de la sardine jusqu'au Sénégal.

En raison de la sensibilité de cette espèce aux changements des conditions environnementales, et de l'instabilité de l'environnement dans toute la région du courant des Canaries, le stock de la sardine pourrait passer pour des raisons naturelles, par des périodes de production de niveau élevé et des périodes de niveau faible. Ce changement dans l'abondance des stocks pourrait être progressif comme il peut être accentué.

La valeur de F moyenne donné par LCA pour la zone A+B est de 0.61 par an, une valeur très proche de la valeur de F moyenne estimée par le modèle de production (avec les indices indépendants de la pêche estimations du N/R DR. FRIDTJOF NANSEN) pour les 5 dernières années. Les estimations de la production par recrue ont indiqué que le stock est modérément exploité avec des valeurs de la F entre F_{max} et $F_{0.1}$. Puisque la courbe de production par recrue est en «flat top», on doit considérer plutôt $F_{0.1}$ à la place de F_{max} comme point de référence.

2.7 Recommandations d'aménagement

Malgré les résultats prometteurs de l'évaluation du Groupe de travail en ce qui concerne le stock central (A+B), suite aux fluctuations qu'a connu le stock et pour plus de sûreté, les captures de sardine dans cette zone ne devraient pas excéder la capture moyenne observée au cours des cinq dernières années (600 000 tonnes).

Les résultats du modèle, même s'ils doivent être pris avec précaution, ont donné des indications consistantes sur l'état du stock de sardines dans la Zone C. Ces résultats montrent qu'au niveau de biomasse actuel on peut prélever davantage par rapport à la capture des dernières années. Compte tenu de l'instabilité du stock, très évidente dans la chute observée en 1997, le suivi continu de la structure et de l'abondance du stock par campagnes scientifiques, et indépendantes des données sur les prises commerciales, devrait être assuré afin de détecter des changements non prévus qui pourraient exiger des mesures d'aménagement urgentes.

2.8 Recherche future

Le Groupe de travail a recommandé que la recherche dans les domaines suivants soit intensifiée:

1. L'échange des otolithes dans la région (doit commencer avant fin juin 2005), afin d'améliorer la lecture de l'âge de la sardine.
2. La mensuration de tailles et la lecture de l'âge à bord des navires de recherches durant les campagnes acoustiques, afin d'obtenir des indices d'abondance désagrégés à l'âge par zone.
3. La présentation des structures trimestrielles de fréquence de tailles de toute la série historique des zones A, B et C pour le prochain Groupe de Travail (document de travail).
4. Poursuivre la recherche sur l'identité de stock (document de travail).
5. Recalculer tous les indices du N/R Dr. FRIDTJOF NANSEN par zone (A, B et C) pour toute la série historique (document de travail).

3. SARDINELLES

3.1 Identité du stock

Aucune nouvelle étude sur l'identité du stock de sardinelles n'a été entreprise depuis la dernière réunion du Groupe de travail. Comme lors des années précédentes, le Groupe de travail s'est accordé sur l'existence d'un

stock unique pour chacune des deux espèces de sardinelle. Il faut se référer pour de plus amples informations sur l'identité du stock au rapport du Groupe de travail 2001 (FAO, 2001).

3.2 Les pêcheries

La plus importante exploitation de sardinelles est réalisée par la pêcherie industrielle UE (Pays-Bas, Irlande et autres) en Mauritanie, la pêcherie industrielle non-UE (Fédération de Russie, Ukraine et autres) en Mauritanie et la pêcherie artisanale au Sénégal.

Captures totales

Les captures par flottille et par pays sont présentées au Tableau 3.2.1a pour *Sardinella aurita* et au Tableau 3.2.1b pour *S. maderensis*. Les captures totales pour l'ensemble de la région sont représentées sur les Figures 3.2.1a et 3.2.1b.

Le réajustement des captures en 2003 donne 335 000 tonnes. Les captures totales de *S. aurita* semblent augmenter de 2002 à 2003, suivies d'une baisse en 2004. La tendance à la baisse amorcée en 1999 s'est prolongée jusqu'en 2002.

Pour *S. maderensis*, l'évolution des captures montre une augmentation de 106 694 tonnes en 2000 à 212 250 tonnes en 2003 puis une baisse drastique en 2004 avec seulement 145 916 tonnes.

Les captures de sardinelles de la pêche artisanale mauritanienne de 1997 à 2004 sont indiquées sur les Tableaux 3.2.1a et 3.2.1b. Ces prises sont dominées par la sardinelle ronde avec une moyenne des captures d'environ 20 000 tonnes pour *S. aurita* et seulement 1 000 tonnes pour *S. maderensis*.

Effort de pêche

Les données d'effort pour chaque zone sont présentées au Tableau 3.2.2 et aux Figures 3.2.2.a,b et c. En Mauritanie, l'effort de la flottille non UE (Fédération de Russie, Ukraine et autres) a connu un accroissement notable de 2003 à 2004, toutefois, une légère baisse d'effort a été notée pour la flottille hollandaise.

Au Sénégal, l'effort de la pêche industrielle est quasi identique à celui de 2003 tandis que le nombre de sorties des filets tournants de la pêche artisanale sénégalaise accuse une baisse.

Développements récents

Les changements récents dans les diverses zones économiques sont décrits plus bas.

Dans la zone C, une petite quantité de sardinelles a été mentionnée comme prise accessoire dans la pêcherie pélagique. En 2004 la zone comprise entre Cap Boujdor et Cap Blanc a fait l'objet d'exploitation par des chalutiers pélagiques opérant dans le cadre de l'accord de pêche Maroc/Fédération de Russie, signé le 15 octobre 2002 à Moscou et des bateaux affrétés par des opérateurs marocains ayant quitté la pêcherie poulière qui a connu une surcapacité de pêche. Les chalutiers pélagiques russes (au nombre de 12 unités maximum) opèrent dans la zone au-delà de 15 milles de la côte pendant une durée de 3 ans et ils ciblent la sardine, le maquereau, les chincharts, les sardinelles, le sabre et l'anchois. Des rejets de 3 pour cent sont autorisés. Les bateaux affrétés suivent les mêmes modalités d'exploitation que les chalutiers pélagiques russes sur une durée de quatre ans à compter de 2004 avec un nombre maximum de 20 bateaux.

La diminution des captures de sardinelles de la flottille industrielle en Mauritanie a continué en 2004, surtout dans les captures des bateaux de l'UE. Comme en 2003, cette diminution peut être associée à une arrivée tardive des poissons en Mauritanie à cause des basses températures. En plus, il y a eu des changements au niveau de la présence des bateaux, et une extension de la limite de pêche.

Pour des raisons inconnues, les bateaux hollandais sont arrivés relativement tard, et ils n'ont pas profité au maximum de la saison, juin-septembre, où les sardinelles sont le plus abondantes en Mauritanie. En plus, la disponibilité des sardinelles aux flottilles pélagiques en 2004 a été réduit à cause d'une extension de la limite de pêche de 15 milles jusqu'à 20 milles pendant les mois de septembre et octobre. Pendant ces mois, les sardinelles ont une distribution très côtière et l'extension de la limite a réduit les captures par rapport aux années précédentes.

Les quantités débarquées par les artisanaux à Nouakchott ont augmenté par rapport en 2003. Ces captures ont augmenté de 22 000 tonnes en 2003 jusqu'à 25 000 tonnes en 2004.

Une description plus détaillée de l'évolution de la pêche artisanale en Mauritanie est présentée dans l'annexe III.

Au Sénégal par rapport à l'année 2003, l'effort reste stable dans la pêcherie pélagique. En effet, l'exploitation des ressources pélagiques côtières au Sénégal reste toujours marquée par l'importance de la pêcherie artisanale qui est fortement concentrée au sud de Dakar notamment à MBour et Joal. Cependant une baisse de 12 pour cent de l'effort de 2004 par rapport à celui de 2003 est à noter.

Un recensement du parc piroguier a été effectué en avril 2003. Les résultats sont comparés avec ceux des années précédentes (Tableau 3.2.3).

Tableau 3.2.3: Résultats des recensements de la pêche artisanale au Sénégal de 1993 à 2003

	Nombre de pirogues utilisant différents engins					
	Sept. 1993	Oct. 1995	Sept. 1997	Oct. 2001	Oct. 2002	Avr. 2003
Senne tournante	344	294	394	476	393	395
Filet maillant encerclant	72	89	184	101	67	137
Senne de plage	91	95	177	85	85	85

Le nombre de pirogues utilisant la senne tournante apparaît plus ou moins constant, tandis que celles utilisant les filets maillants tend à augmenter. Les sennes tournantes sont utilisées pour la capture des deux espèces de sardinelles alors que les filets maillants encerclant capturent préférentiellement *S. maderensis* et *Ethmalosa fimbriata*.

Un changement notable dans la pêcherie pélagique artisanale sénégalaise concerne la mesure de régulation d'effort entreprise par les pêcheurs eux-mêmes. Cette mesure consiste à limiter le nombre de sorties des sennes tournantes dans certains lieux de débarquement comme Kayar pour éviter la saturation du marché. Cette limitation a été observée dans la baisse de l'effort notée par rapport à 2003.

Une partie de la flottille artisanale sénégalaise opère dans la partie sud de la Mauritanie et débarque leurs prises à Saint-Louis. Pour l'année 2005, la partie mauritanienne a octroyé 270 licences libres de pêche artisanale ciblant uniquement les espèces pélagiques, à l'exclusion du mulet, pour une durée de six mois à partir de juillet à décembre.

La pêcherie industrielle est toujours le fait de quatre sardiniers Dakarois opérant autour de Dakar. Ils débarquent seulement un pour cent des prises capturées au Sénégal.

En Gambie, les prises sont pratiquement restées au même niveau qu'en 2003 (autour de 2 000 tonnes) avec une légère baisse en 2004. La prise totale de sardinelles capturées en Gambie est très faible par rapport à la prise totale régionale. Ceci s'explique par le fait qu'il n'y a aucune pêcherie qui cible cette espèce. L'espèce est débarquée comme prise accessoire par les pêcheries artisanale et industrielle.

3.3 Indices d'abondance

3.3.1 Capture par unité d'effort

Pour la Mauritanie, deux séries de CPUE sont présentées: une pour la flottille EU et une pour le reste de la flottille industrielle (Fédération de Russie, Ukraine et autres). Les deux séries font référence à la prise combinée de *S. aurita* et *S. maderensis* comme aucune distinction ne peut être faite entre l'effort dirigé sur l'une ou l'autre espèce considérée individuellement. En fait, environ 90 pour cent de la prise est constitué de *S. aurita*. La CPUE calculée sur la base de l'effort porte donc principalement sur *S. aurita*.

La flottille EU en Mauritanie cible principalement les sardinelles et capture les autres espèces quand la sardine n'est pas disponible dans la zone. La CPUE de sardine de cette flottille peut donc être considérée comme représentative de la disponibilité de sardine en Mauritanie, en particulier pour *S. aurita*. Les données d'effort pour la flottille EU n'incluent pas les deux navires irlandais, du fait de l'indisponibilité de données d'effort pour ces navires. Pour le reste de la flottille EU, l'effort a été ajusté à la puissance motrice du navire, en utilisant les facteurs présentés dans le rapport de 2003, et a été exprimé en jours de pêche standards d'un chalutier de 10 000 CV.

La série pour la flottille EU présente une tendance à la baisse sur les six dernières années. En 2004, la CPUE pour la flottille EU a chuté (Figure 3.3.1a). Il y a deux raisons pour supposer que la CPUE de la flottille EU en 2004 ne reflète pas bien l'évolution de l'abondance dans la zone mauritanienne. La première raison est l'effort réduit de la flottille EU pendant la saison où les sardinelles normalement sont le plus abondantes en Mauritanie (juin-septembre). Il s'avère que la pêche en 2004 pendant la période juin-septembre était irrégulière par rapport à l'année précédente. La deuxième raison est l'extension de la limite pour la flottille pélagique pendant les mois de septembre/octobre de 15 milles jusqu'à 20 milles (voir paragraph 1.5). Parce que les sardinelles ont une distribution très côtière pendant cette saison, l'extension de la limite a fortement réduit la disponibilité des sardinelles pour la flottille pélagique.

La flottille non-EU (Fédération de Russie, Ukraine et autres) cible les chinchards et le maquereau, et seulement prend des sardinelles quand les autres espèces sont rares. La CPUE pour la sardine dans cette flottille a fluctué autour du même faible niveau pendant les six dernières années.

La Figure 3.3.1b présente l'évolution des CPUE pour *S. aurita* et *S. maderensis* dans la pêcherie artisanale sénégalaise. Les rendements sont exprimés en tonnes par nombre de sorties.

Les meilleurs rendements de *S. aurita* ont été obtenus durant les périodes 1992-1994 et 1996-1997. La période 1996-1999 est marquée par un déclin, suivie d'une tendance à la hausse en 1999-2001 puis une légère baisse en 2002 et se stabilise en 2003-2004.

Pour la courbe des CPUE de *Sardinella maderensis*, deux pics sont à remarquer et correspondent aux années 1996 et 1999. Les CPUE de *S. maderensis* ont connu une hausse de 2001 à 2003 pour accuser une baisse en 2004.

3.3.2 Campagnes acoustiques

N/R DR. FRIDTJOF NANSEN

Dans la zone au Sud du Cap Boujdor jusqu'au Cap Blanc les biomasses estimées de sardinelles présentent de fortes fluctuations de 1995 à 2004 (Figure 3.3.2a). Des pics en 1996 et 2001 sont suivis par des chutes de 78 pour cent en 1997 et de 53 pour cent en 2002. En 2003, cette biomasse a connu une légère réduction par rapport à l'année 2002. En revanche, la biomasse estimée en 2004 accuse une légère hausse.

La biomasse de la sardinelle ronde reste toujours supérieure à celle de la sardinelle plate (*S. maderensis*). Pendant les campagnes 2003 et 2004, la sardinelle ronde représentait respectivement 81 et 67 pour cent de la biomasse totale estimée de sardinelle.

Le navire de recherche norvégien a couvert la zone mauritanienne en juin et en novembre 2003 puis en novembre 2004. *S. aurita* a représenté 66 pour cent de la biomasse totale durant la campagne de juin, mais seulement 19 pour cent durant la campagne de novembre 2003 et seulement 14 pour cent pendant la campagne de novembre 2004.

La tendance à la baisse de sardinelles observée jusqu'en 2001 connaît durant la période 2002-2004 une hausse. En fait l'augmentation de l'abondance totale des sardinelles était principalement due à une augmentation de l'abondance de la sardinelle plate (*S. maderensis*) (Figure 3.3.2b).

Au Sénégal et en Gambie les fluctuations de biomasse sont importantes d'une année sur l'autre (Figure 3.3.2c). Les années de forte abondance sont 1995, 1999, 2002 et 2004.

Total sous-région

L'évolution des biomasses estimées pour *S. aurita* et *S. maderensis* dans la sous-région de 1995 à 2004 présente des fluctuations avec des valeurs moyennes de 1,5 million de tonnes et 1,9 million de tonnes respectivement (Figure 3.3.2d) durant la série des campagnes de novembre/décembre. La plus faible biomasse de *S. aurita* a été enregistrée en novembre/décembre 1998, mais un pic de 2 millions de tonnes a été observé en 1999. Par la suite, la biomasse de *S. aurita* a décliné graduellement jusqu'à 1,2 million de tonnes en novembre/décembre 2003 pour remonter légèrement à 1,6 million de tonnes en 2004. A la différence de la sardinelle ronde, le stock de sardinelle plate a montré un schéma de fluctuation plus régulier au cours des dernières années mais avec une tendance à la hausse. L'évolution de la biomasse totale estimée en novembre/décembre pour les deux espèces regroupées montre une tendance semblable à celle de la sardinelle plate durant la période 1999 à 2004.

N/R ATLANTIDA

Dans la ZEE mauritanienne, une campagne acoustique a été effectuée par le N/R ATLANTIDA de la Fédération de Russie en août 2004. Les sardinelles rondes et plates ont été capturées dans les traits de chaluts réalisés entre 20° 41' et 16° 11'N. La sardinelle ronde était capturée entre 7-105m et la sardinelle plate dans les secteurs peu profonds du plateau aux environs de 3-55m. Les tailles de sardinelle ronde comportaient des tailles modales de 15, 23 et 33 cm. La sardinelle plate était représentée par de gros poissons mesurant de 21 à 31 cm avec des tailles modales de 24-25 et 28 cm. La biomasse estimée de sardinelle ronde a été de 132 423 tonnes alors que celle de sardinelle plate était de 61 821 tonnes.

Dans la Zone nord du Cap Blanc, la sardinelle ronde comportait des tailles modales de 24 et 35 cm et la sardinelle plate des tailles modales de 25 et 33 cm. La biomasse estimée de sardinelle ronde a été de 347 709 tonnes alors que celle de sardinelle plate était de 82 043 tonnes.

Campagnes nationales

Sénégal

Deux campagnes ont été réalisées par le N/R ITAF DEME en 2004. La première, de saison froide, s'est déroulée du 23 mars au 6 avril 2004 et a couvert tout le plateau continental sénégalais. Cette campagne aura été particulièrement marquée par la présence de sardines et la forte abondance de leur biomasse au sud de Dakar dans la Petite Côte. En effet, sur une biomasse globale, toutes espèces pélagiques confondues, estimée à environ 1 568 000 tonnes, les 30 pour cent sont représentés par des sardines.

Les sardinelles rencontrées sont principalement des sardinelles plates pour une biomasse totale d'environ 383 000 tonnes, alors que la sardinelle ronde est évaluée à seulement 36 000 tonnes.

La seconde campagne s'est déroulée du 25 octobre au 3 novembre 2004 en parallèle avec le navire de recherches norvégien N/R DR. FRIDTJOF NANSEN. Cette campagne aura été principalement marquée par la prédominance des sardinelles. En effet, sur une biomasse totale des pélagiques estimée à 1 078 080 tonnes, les sardinelles représentent près de 526 000 tonnes, soit près de 48 pour cent de la biomasse totale.

La biomasse de sardinelle ronde estimée à 255 000 tonnes, a connu une augmentation par rapport à celle trouvée en mars (36 000 tonnes). Cette biomasse est comparable cette fois-ci aux 271 000 tonnes trouvées pour les sardinelles plates.

La zone nord a enregistré moins de 10 pour cent de la biomasse totale trouvée, ce qui est très faible.

Mauritanie

En Mauritanie, le navire de recherche mauritanien AL-AWAM a effectué deux campagnes en 2004 (avril et novembre) et une campagne en mars 2005. La biomasse de la sardinelle ronde était respectivement de 861 000 tonnes en avril 2004, 333 000 tonnes en novembre 2004 et 220 000 tonnes en mars 2005. En avril 2004, deux tailles modales de 15 et 30 cm ont été observées. Cependant, la distribution de tailles était similaire en novembre 2004 et en mars 2005 par la présence de quatre modes (8, 19, 25 et 32 cm). La biomasse de la sardinelle plate est estimée à 956 000 tonnes en avril 2004, à 211 000 tonnes en novembre 2004 et à 287 000 tonnes en mars 2005. Un seul mode de 28 cm est observé durant les trois campagnes.

3.4 Echantillonnage des pêcheries commerciales

Les Tableaux 3.4.1 et 3.4.2 présentent l'intensité d'échantillonnage pour *Sardinella aurita* et *Sardinella maderensis* en 2004.

Mauritanie

Le nombre d'échantillons de fréquence de taille de *Sardinella aurita* pour la flottille EU (Pays-Bas) était 227 sur une capture de 72 000 tonnes (3,1 échantillons pour 1 000 tonnes). Ce qui correspond à une augmentation par rapport à 2004, quand la fréquence était de 2,5 échantillons pour 1 000 tonnes.

Pour la flottille non-EU (Fédération de Russie, Ukraine et autres), 20 échantillons de *S. aurita* étaient disponibles sur une capture de 42 000 tonnes (0,47 échantillon par 1 000 tonnes). Ce niveau d'échantillonnage est considéré comme insuffisant.

Pour la pêche artisanale, un nombre de 24 échantillons était pris sur une capture totale de 24 000 tonnes de *S. aurita* (1,0 échantillon par 1 000 tonnes).

Pour *S. maderensis*, le taux d'échantillonnage était de 14,8 échantillons pour 1 000 tonnes dans la flottille EU et 1,5 échantillon par 1 000 tonnes dans la flottille non-EU (Fédération de Russie, Ukraine et autres).

Sénégal

Il y a un déséquilibre entre l'échantillonnage de la pêche industrielle et celui de la pêche artisanale. Sur 885 tonnes de prise totale de *Sardinella aurita* dans la prise industrielle, 41 échantillons ont été pris (Tableau 3.4.1). En revanche, dans le sous-secteur artisanal on avait pris seulement 43 échantillons sur une capture totale de 111 000 tonnes (0,39 échantillon par 1 000 tonnes). Ce niveau d'échantillonnage est insuffisant pour cette pêcherie très importante.

Gambie

En Gambie, l'échantillonnage des poissons pélagiques n'a pas encore débuté.

3.5 Données biologiques

L'année 2004 coïncide avec le changement de système de mensuration dans toute la sous-région. Les mesures doivent se faire avec la longueur totale. Il semble que cette transition soit effectuée sans beaucoup de problèmes.

Pour comparer les distributions de taille de *Sardinella aurita* en 2004 de la flottille UE avec ceux des années antérieures, les distributions des années précédentes ont été transformées en longueur totale, en utilisant la relation de Boely *et al.* 1982 (*S. aurita* LT = 1,21 LF - 0,857). Ainsi, les fréquences de taille dans la flottille EU ont été comparées avec celles des années précédentes dans la Figure 3.5.1. Il s'avère que les poissons en 2004 avaient une distribution unimodale avec un pic de 36 cm. Les pics de l'année d'avant coïncident avec des poissons de longueurs plus petites (22-27 cm longueur fourche = 27-32 cm longueur totale) qui ont totalement disparu en 2004.

Les résultats de la campagne acoustique du N/R DR. FRIDTJOF NANSEN en décembre 2004 sont assez différents de ceux de la pêcherie UE (Figure 3.5.1.a-f). Les données du N/R DR. FRIDTJOF NANSEN pour *S. aurita* en Mauritanie montrent des pics à des longueurs de 8, 17 et 26-29 cm. Ces poissons étaient beaucoup plus petits que ceux pêchés par la flottille UE en Mauritanie pendant l'été. Apparemment, ces derniers poissons auraient migré vers le Maroc en décembre. Cependant, la sardinelle ronde échantillonnée par le N/R DR. FRIDTJOF NANSEN au Maroc en décembre 2004 avait des tailles plus petites que celle capturée par la flottille UE en Mauritanie. La composante de la population ciblée par la flottille UE en Mauritanie n'a pas été détectée par le N/R DR. FRIDTJOF NANSEN.

3.6 Evaluation

Méthode

Le modèle de production logistique adapté à la feuille calcul Excel a été utilisé. Ce modèle est décrit en détail à l'Annexe II.

Données

Le modèle nécessite une série temporelle de données de captures totales ainsi que des indices d'abondance du stock.

Les estimations des captures totales obtenues en additionnant les prises des différentes flottilles des pays ont été utilisées comme la série des captures.

Pour les indices d'abondance, deux séries temporales ont été utilisées, les indices d'abondance acoustiques des campagnes du N/R DR. FRIDTJOF NANSEN et les CPUE de la flottille artisanale sénégalaise (1990-2004). Les séries de CPUE de la pêche artisanale ont été choisies du fait d'une part qu'elles suivent mieux l'abondance des sardinelles que les séries de la pêche industrielle et d'autre part sont mieux en rapport avec les indices d'abondance des campagnes acoustiques.

Considérant que les campagnes du N/R DR. FRIDTJOF NANSEN ont été réalisées à la fin de l'année, les indices obtenus sont jugés représentatifs de l'abondance du stock pour l'année suivante.

On a utilisé des séries séparées des captures de *Sardinella aurita*, de *Sardinella maderensis* et des deux espèces de sardinelles regroupées soit *Sardinella* spp.

Dans la série des données, l'année 1999 se présente comme une année exceptionnelle, avec des conditions de croissance du stock qui ne pourraient être seulement expliquées par les paramètres dynamiques du stock. Des recherches ont révélé que l'année 1999 présente une forte activité de l'upwelling durant ces dernières années.

Ainsi, un indice environnemental, prenant en compte la particularité de l'année 1999 a été intégré dans le modèle.

Résultats

Le modèle a été appliqué sur les données de *Sardinella aurita* et des deux espèces regroupées en utilisant les indices d'abondance des campagnes acoustiques et les séries de CPUE de la pêche artisanale sénégalaise. Les résultats du modèle pour *Sardinella maderensis* ainsi que tous ceux des modèles utilisant les CPUE de la pêche artisanale sénégalaise sont insatisfaisants. Ainsi il n'a été retenu que les modèles utilisant les indices du Nansen appliqués à *Sardinella aurita* et *Sardinella* spp. (Figures 3.6.1 et 3.6.2).

Sardinella aurita

Pour *S. aurita*, le modèle fait ressortir une baisse continue de l'abondance durant les dernières années avec une légère remontée en 2004. Il apparaît que la baisse des captures en 2004 a eu un effet positif avec une tendance à la hausse de la biomasse estimée lors des campagnes acoustiques.

Les résultats du modèle montrent que la capture est inférieure à la production naturelle du stock. La biomasse courante est inférieure à celle produisant le rendement maximum durable et la mortalité par pêche se situe en dessous de la mortalité par pêche durable correspondant au niveau de biomasse courante (Tableau 3.6.3).

Sardinella spp.

Lorsque les deux espèces sont regroupées, le modèle met en évidence la baisse de l'abondance au cours des dernières années avec une légère hausse en 2004 due notamment à l'augmentation de la biomasse de sardinelle plate (Figure 3.6.2).

Dans ce cas, la biomasse courante des deux espèces regroupées est très proche de la biomasse produisant le rendement maximum durable et la mortalité par pêche est quasi équivalente à celle correspondante au niveau durable.

Tableau 3.6.1: Résumé des résultats de l'ajustement du modèle utilisant les captures de sardinelles et l'indice d'abondance et intégrant le paramètre environnemental

Stock/indice d'abondance	B/B _{MSY}	F _{cur} /F _{SYcur}	F _{cur} /F _{MSY}
<i>Sardinella aurita</i> /Nansen	63 %	80 %	110%
<i>Sardinella</i> spp./Nansen	94 %	91 %	96%

Discussion

A l'issue de cette évaluation, il apparaît, comme l'année dernière, que le meilleur ajustement a été obtenu avec l'utilisation des indices d'abondance du N/R DR. FRIDTJOF NANSEN. Cela était prévisible pour des pêcheries de poissons pélagiques vivant en bancs, dès lors que plusieurs études ont mis en évidence que les CPUE de ces pêcheries ont tendance à être moins corrélées à l'abondance des stocks. L'effet positif obtenu par l'intégration dans le modèle d'un paramètre de l'environnement montre aussi l'importance des variations de l'environnement sur la dynamique de ces stocks.

La baisse des captures de sardinelles en 2004 semble être bénéfique sur l'abondance du stock avec la légère hausse de biomasse observée. Mais en raison des fluctuations d'abondance des espèces pélagiques en relation avec l'environnement, il apparaît judicieux d'éviter tout accroissement des captures en attendant une confirmation dans le court terme de la tendance à la hausse de l'abondance.

3.7 Recommandations en matière d'aménagement

Les résultats obtenus cette année permettent de noter que le stock de sardinelle ronde amorce une tendance à la hausse sans doute en raison de la baisse des captures en 2004. Bien que l'abondance mesurée par campagne acoustique soit légèrement à la hausse, la baisse des CPUE de sardinelles est toujours observée dans la pêcherie de l'UE en Mauritanie.

Considérant l'incertitude sur l'évolution de cette tendance de l'abondance dans le court terme et par approche de précaution, le Groupe de travail recommande pour 2005 d'éviter toute augmentation des captures de sardinelles au niveau de 2004 soit 400 000 tonnes.

3.8 Recherche future

Le Groupe de travail recommande que les recherches dans les domaines suivants devraient être entreprises:

1. Poursuivre le programme d'échange d'otolithes pour la lecture d'âge des sardinelles.
2. Créer en 2005 un groupe d'étude entre le Sénégal et la Mauritanie pour une analyse approfondie des structures démographiques des sardinelles.
3. Accroître l'intensité d'échantillonnage des sardinelles dans les pêcheries artisanales notamment au Sénégal et amorcer l'échantillonnage en Gambie.

4. CHINCHARDS

Les deux principales espèces à considérer en terme d'évaluation sont le Chincharde d'Europe (*Trachurus trachurus*) et le chincharde du Cunene (*Trachurus trecae*). On se limitera pour le chincharde jaune (*Caranx rhonchus*) à présenter les données de captures.

4.1 Identité du stock

Cette partie a été décrite lors de précédents groupes de travail notamment (FAO, 2001 et 2002). Il y a encore besoin de plus d'études sur l'identité des stocks.

4.2 Les pêcheries

Captures totales

L'évolution annuelle des captures des trois espèces de chinchards est présentée à la Figure 4.2.1. La série de données de captures se rapportant aux trois espèces de chinchards sont présentées par pays et pour l'ensemble de la sous-région aux Tableaux 4.2.1a,b,c pour la période 1990-2004.

La tendance à l'augmentation de *Trachurus trachurus* amorcée en 2003 s'est fortement accentuée en 2004 passant de 64 057 tonnes à 169 350 tonnes correspondant à la capture maximale de la série de capture totale de 1990 à 2004.

Les captures totales de *Trachurus trecae* ont presque doublé passant de 102 276 tonnes en 2003 à environ 181 283 tonnes en 2004. La quasi-totalité des captures de cette espèce a été réalisée dans la zone mauritanienne.

Pour *Caranx rhonchus*, les débarquements ont légèrement augmenté en 2004 par rapport à 2003 passant de 35 459 tonnes à 43 527 tonnes.

Pour l'ensemble de la sous-région, on note donc une forte augmentation des captures totales du chincharde européen (*Trachurus trachurus*) suivi du chincharde noir (*Trachurus trecae*) et du chincharde jaune (*Caranx rhonchus*).

Effort de pêche

L'effort de pêche des flottilles industrielles a été exercé à part égale entre la zone sud de Cap Blanc et la zone nord du même cap, essentiellement par les flottilles de la Fédération de Russie, Ukraine et autres. Il est à noter qu'en 2004, l'effort de pêche des flottilles non EU (Fédération de Russie, Ukraine et autres) a augmenté au sud de Cap Blanc et a repris au nord du même cap après une forte réduction de l'effort de pêche de deux ans dans la même zone (Figure 4.2.1).

Développement récent

Suite à la signature d'un accord de pêche bilatéral signé le 15 octobre 2002 entre le Maroc et la Fédération de Russie, l'activité de pêche a repris en 2004 dans la zone C au nord du Cap Blanc. Cet accord autorise les chalutiers pélagiques russes à exploiter les ressources pélagiques côtières (sardine, maquereau, chincharde, sardinelle, sabre et anchois) dans la zone comprise entre Cap Boujdor et Cap Blanc au-delà de 15 milles de la côte avec un nombre maximal de 12 chalutiers pélagiques avec des niveaux de prises accessoires de 3 pour cent. En plus de la flottille russe, les opérateurs marocains ont eu à affréter des chalutiers pélagiques avec les mêmes modalités d'exploitation citées plus haut pour une durée de quatre ans avec un nombre maximal de 20 navires.

En 2004, les captures du chincharde d'Europe (*Trachurus trachurus*) ont relativement augmenté comparativement à 2003 dans la zone nord et la zone A. Par contre les captures dans la zone B ont légèrement diminué. Ces captures sont considérées comme des prises accessoires des chalutiers et des senneurs côtiers. Suite à la reprise de l'activité des chalutiers pélagiques dans la zone C, les captures de la flottille russe et ukrainienne ont atteint respectivement 51 223 tonnes et 27 916 tonnes.

En Mauritanie les flottilles qui ciblent les chincharde sont respectivement Chypre, Fédération de Russie, Lituanie, Belize, etc. En 2004, l'effort de pêche nominal exprimé en jours de pêche a augmenté par rapport à 2003. Ceci s'est traduit par une augmentation des captures notamment de *Trachurus trecae* dont les captures ont presque doublé en 2004 par rapport à 2003. Les captures de *Trachurus trachurus* en 2004 ont augmenté de 53 pour cent passant de 49 675 tonnes en 2003 à 75 979 tonnes en 2004.

Il est à noter que la production de farine de poisson a atteint 27 391 tonnes et 31 583 tonnes respectivement en 2003 et 2004 correspondant à des captures brutes de 152 293 tonnes et 175 600 tonnes en appliquant un coefficient de conversion de 5,56 entre la farine et les captures brutes. Malgré que la composition spécifique des captures de la farine ne soit pas connue jusqu'à présent, on suppose qu'une partie importante de cette capture est constituée des chincharde.

Les captures des chincharde au Sénégal sont marginales par rapport au niveau des captures de la sous-région. Les captures de chincharde jaune (*Caranx rhonchus*) de la pêche artisanale ont augmenté passant de 3 487 tonnes en 2003 à 4 657 tonnes en 2004, et celles de chincharde noir (*Trachurus trecae*) ont connu une légère diminution passant de 3 680 tonnes en 2003 à 2 246 tonnes en 2004.

Les captures de *Caranx rhonchus* et *Trachurus trecae* se sont stabilisées en 2004 à de faibles niveaux de captures ne dépassant pas les 200 tonnes en Gambie.

4.3 Indices d'abondance

4.3.1 Captures par unité d'effort

Les captures de chincharts de l'ensemble de la flottille des pays Fédération de Russie, Ukraine et autres ne traduisent pas les variations de la taille du stock du fait que l'effort nominal n'est pas dirigé uniquement sur les chincharts.

De ce fait, une seule série d'effort a été considérée pour les deux espèces de chincharts à savoir l'effort de la flottille russe en Mauritanie. L'indice de CPUE a été calculé à partir d'une moyenne géométrique des captures journalières durant les mois où l'espèce est la plus importante dans les captures (novembre-avril pour *Trachurus trachurus* et mai-octobre pour *Trachurus trecae*). Les résultats sont présentés dans les Figures 4.3.1a et 4.3.1b.

Pour *Trachurus trachurus*, la CPUE en 2004 montre une plus forte augmentation que celle observée en 2003. Pour *Trachurus trecae*, la série de CPUE russe montre de faibles fluctuations d'une année à l'autre de 1994 à 2004.

4.3.2 Campagnes acoustiques

N/R DR. FRIDTJOF NANSEN

Les campagnes acoustiques du N/R DR. FRIDTJOF NANSEN en octobre-décembre 2004 fournissent des estimations d'abondance des chincharts dans la sous-région. Les résultats de la campagne octobre-décembre ont été utilisés pour actualiser la série débutant en 1995. Les résultats pour la campagne octobre-décembre sont présentés dans les Figures 4.3.2a, b, c, d.

L'estimation des biomasses des deux espèces met en évidence une augmentation dans la zone C au nord du Cap Blanc et une diminution dans la zone au sud du même cap.

La biomasse estimée de *Trachurus trachurus* était plus élevée qu'en 2003, notamment dans la zone au nord du Cap Blanc (Figure 4.3.2a). Par contre, le stock de *Trachurus trecae* présente une légère diminution notamment au Sénégal et en Mauritanie.

L'indice d'abondance acoustique de *Trachurus trachurus* en 2004 correspond au niveau le plus élevé de la série 1995-2004. Ceci est dû à une augmentation de l'abondance de cette espèce au Maroc. Pour la première fois depuis 1997, l'indice d'abondance de cette espèce au niveau régional est maintenant supérieur au niveau du *Trachurus trecae*.

N/R ATLANTIDA

Ce navire a effectué huit campagnes de 1994 à 2004 dans la zone marocaine, au nord du Cap Blanc et/ou au sud du même cap. Les données sont présentées dans la Figure 4.3.2e de 1994 à 2004.

Le chinchart d'Europe (*Trachurus trachurus*)

Il a été enregistré dans les captures effectuées entre Cap Blanc et Cap Timiris ($20^{\circ} 41'$ - $18^{\circ} 30'$ N). Les profondeurs de chalutage sont comprises entre 21 et 270 m. La biomasse estimée est de 312 908 tonnes.

Le chinchart jaune (*Caranx rhonchus*)

Il formait des concentrations au niveau du plateau à des profondeurs de 3-55 m entre $19^{\circ} 41'$ et la frontière sénégalaise ($16^{\circ} 06'$ N). La biomasse estimée est de 63 060 tonnes.

Le chinchart du Cunène (*Trachurus trecae*)

Il était capturé aux profondeurs de 7 m à 280 m en continu entre $20^{\circ} 45'$ et $17^{\circ} 25'$ N à l'exception de la zone sud de la ZEE mauritanienne. La biomasse estimée est de 625 336 tonnes.

Campagnes nationales

Mauritanie

Le N/R AL-AWAM a effectué deux campagnes en 2004 (avril et novembre) et une campagne en mars 2005. La biomasse de chinchard noir (*Trachurus trecae*) était respectivement de 226 000 tonnes en avril 2004, 24 000 tonnes en novembre 2004 et 248 000 tonnes en mars 2005.

La biomasse de chinchard européen (*Trachurus trachurus*) a été estimée à 5 000 tonnes en avril 2004 et à 114 000 tonnes en mars 2005. Par contre, en novembre 2004 cette espèce n'a pas été rencontrée.

La biomasse du chinchard jaune (*Caranx rhonchus*) était respectivement de 410 000 tonnes en avril 2004, 90 000 tonnes en novembre 2004 et 84 000 tonnes en mars 2005.

Sénégal

Deux campagnes ont été réalisées dans la ZEE du Sénégal par le N/R ITAF DÈME en 2004. Durant la première du 23 mars au 6 avril 2004, les chincharde sont présents sur tout le long de la côte avec une prédominance sur la petite côte, la biomasse totale étant d'environ 264 000 tonnes. Pour la campagne du 25 octobre au 3 novembre 2004, les chincharde sont principalement concentrés sur la Petite Côte au sud de Dakar avec une biomasse totale estimée à environ 186 000 tonnes.

4.4 Echantillonnage des pêches commerciales

En Mauritanie, l'échantillonnage couvre la flottille russe et la flottille de l'UE (Pays-Bas). Au Maroc, il couvre principalement la flottille russe opérant dans la zone C et la flottille des senneurs marocains opérant en zone A (Tableaux 4.4.1, 4.4.2 et 4.4.3).

Les trois espèces ont fait l'objet d'échantillonnage durant l'année 2004. Pour la flottille de la Fédération de Russie, l'échantillonnage s'est poursuivi toute l'année avec une intensité plus élevée en 2004 pour les deux espèces de *Trachurus*. Il est à noter que le *Caranx rhonchus* n'a fait l'objet d'échantillonnage qu'au niveau de la flottille de l'Union européenne opérant en Mauritanie.

Comme en 2003, l'intensité d'échantillonnage a été présentée par trimestre pour les deux principales flottilles (Fédération de Russie et Pays-Bas) pour lesquelles l'échantillonnage est effectif. Il est à noter que le meilleur taux d'échantillonnage est signalé au niveau de la flottille de l'Union Européenne avec une intensité d'échantillonnage de 19 échantillons pour 1 000 tonnes en 2004 pour *Trachurus trachurus* et 6 échantillons pour 1 000 tonnes pour *Trachurus trecae*. Pour *Trachurus trachurus*, l'échantillonnage de la flottille russe opérant au nord de Cap Blanc met en évidence une intensité d'échantillonnage de 4 échantillons pour 1 000 tonnes. Le plus faible taux d'échantillonnage est celui des trois espèces au niveau de toute la zone au nord de Cap Timiris. Il est à déplorer l'absence d'échantillonnage au niveau du Sénégal et de la Gambie quoique les captures soient marginales par rapport aux captures totales dans la sous-région.

En ce qui concerne *Caranx rhonchus*, le nombre d'échantillons de la flottille industrielle a été faible ne dépassant pas 1 pour 1 000 tonnes en 2004.

4.5 Données biologiques

Les distributions de taille de *Trachurus* spp. obtenues pendant la campagne du N/R DR. FRIDTJOF NANSEN durant la période octobre-novembre sont présentées aux Figures 4.5.1a,b. Les distributions sont bimodales pour *Trachurus trecae* et unimodale pour *Trachurus trachurus*. Pour *Trachurus trecae*, le mode observé est de 20 cm. Pour *Trachurus trachurus*, deux modes sont mis en évidence à 12 cm et 20 cm.

Une clé taille-âge par trimestre pour les captures effectuées par la flottille Russe dans la ZEE mauritanienne de *Trachurus trecae* et *Trachurus trachurus* a été présentée au Groupe de travail (Tableaux 4.5.1a,b,c,d,e,f,g,h). Ces clés sont basées sur les données d'échantillonnage à bord de la flottille russe opérant dans la zone.

N/R AL-AWAM

Il faut noter que l'absence d'individus de grandes tailles pourrait être due au fait que le N/R AL-AWAM ne peut pas chaluter au-delà des profondeurs de 100 m.

Trachurus trachurus

En avril 2004, deux tailles modales de 10 cm et 20 cm ont été observées. Cependant, la distribution de tailles était similaire en novembre 2004 et en mars 2005 par la présence de deux modes à 12 cm et 22 cm.

Trachurus trecae

Par contre, en novembre 2004 cette espèce n'a pas été rencontrée. Un seul mode de taille de 18 cm est observé en avril 2004, alors qu'une distribution bimodale (9 cm et 23 cm) est mise en évidence en mars 2005.

Caranx rhonchus

En avril 2004, trois modes de 20 cm, 27 cm et 33 cm ont été observés. En novembre 2004, deux modes de 13 cm et 24 cm. En mars 2005, un seul mode de 25 cm est rencontré.

N/R ATLANTIDA

Trachurus trachurus

Les classes modales sont à 10 et 37 cm alors que le poids moyen est de 284 g. Dans les secteurs peu profonds du plateau, les juvéniles de chinchards mesurant 9-12 cm étaient présents en petites quantités. Au niveau des profondeurs supérieures à 100 m les grands individus mesurant de 30 à 44 cm ont été capturés. Les individus en préponce et en ponte ayant les gonades de IV et VI-IV de stades de maturité sexuelle ainsi que les juvéniles ont été rencontrés.

Caranx rhonchus

La longueur de poissons variait entre 11 cm et 45 cm, les classes modales sont de 26-27 cm, le poids moyen est de 202 g. La plupart des individus étaient en état de préponce et en ponte.

Trachurus trecae

Dans les captures il y a des individus mesurant de 7 cm à 49 cm avec les classes modales de 26-28 cm, et le poids moyen est de 172 g. Trois groupes de poissons ont été signalés. Ils se différaient selon la taille-poids et l'état biologique. Le premier représente les individus immatures mesurant de 8 à 15 cm, le second – des individus mesurant de 19 à 29 cm en état de maturation et en ponte et le troisième – des individus matures mesurant 33-46 cm étant en fin de ponte ou ayant terminé la ponte.

4.6 Evaluation

Qualité des données

Afin de tester la qualité des données disponibles pour l'évaluation, le sous-groupe a fait une analyse exploratoire des données, en calculant la corrélation linéaire entre les captures de chaque groupe d'âge estimées et le nombre correspondant de la même classe d'année pour l'année suivante. Les données structurées d'âge pour 1990 à 2004 ont été utilisées. Une partie de ces données (1990-2002) a été présentée dans le rapport du Groupe de travail (FAO, 2003). Les données pour 2003 et 2004 ont été calculées à partir de la structure en âge des captures de la pêcherie russe rapportée au total des captures pour ces années. Les données de capture par âge pour *T. trachurus* sont présentées au Tableau 4.6.1, et les données de capture par âge pour *T. Trecae* sont présentées au Tableau 4.6.2. Les résultats obtenus (Tableau 4.6.3, Figures 4.6.1 et 4.6.2) indiquent une corrélation très basse entre les captures de la même cohorte au cours du cycle de vie.

Table 4.6.3: Valeurs de R² entre les captures estimées par âges consécutifs des mêmes cohortes pour les chinchards

Spèce/groupes d'âge	1–2	2–3	3–4	4–5	5–6	6–7
<i>Trachurus trachurus</i>	0,002	0,001	0,008	0,005	0,276	0,605
<i>Trachurus trecae</i>	0,021	0,018	0,007	0,030	0,009	0,018

Ce manque de corrélation, indiquant que les cohortes ne peuvent être suivies de façon fiable par les données de capture, pourrait être la conséquence de plusieurs facteurs; détermination de l'âge incorrecte, changements dans le schéma d'exploitation, échantillonnage inadéquat, ciblage spécifique de quelques groupes de taille, ou délimitation incorrecte du stock. Cependant quelque soit la source de cette incertitude, il en résulte que ces données ne sont pas fiables pour une évaluation analytique par structures d'âge.

Les essais des modèles par structures d'âge confirment la mauvaise qualité des données d'application des VPA. Des essais ont été faits en utilisant les logiciels XSA (Darby et Flatman, 1994) et ICA (Patterson et Melvin 1996).

Pour les deux espèces les méthodes XSA et ICA ont donné des résultats irréalistes. Par conséquent, le Groupe de travail a décidé de ne pas utiliser les modèles analytiques basés sur l'âge pour l'évaluation de ces stocks, à ce stade. Le modèle logistique de production excédentaire, sous feuille de calcul Excel, a été utilisé. Ce modèle est décrit dans l'Annexe II.

Données utilisées

Le Groupe de travail a préparé des données pour l'application du modèle de production dynamique pour les deux espèces, *Trachurus trachurus* et *Trachurus trecae*. On a procédé à deux applications du modèle. Comme données d'entrée pour *Trachurus trachurus* la série chronologique des captures totales pour 1990-2004 estimées par le Groupe a été utilisée et les indices d'abondance suivants ont été utilisés:

Application 1Tt: Captures par unité d'effort standardisées des navires russes BATA, qui opéraient dans la zone C en novembre-avril 1990-2004; Application 2Tt: Index d'abondance du R/V DR. FRIDTJOF NANSEN en novembre/décembre (1995-2004).

L'évaluation du stock de *Trachurus trecae* a été faite en utilisant le même modèle. On a procédé à deux applications et pour chacune d'elles les captures totales pour 1990-2004 estimées par le Groupe ont été utilisées. Les indices d'abondance étaient:

Application 1Tc: Captures par unité d'effort standardisées des navires russes BATA, qui opéraient dans la zone mauritanienne en mai-juillet 1990-2004; Application 2Tc: Index d'abondance du R/V DR. FRIDTJOF NANSEN en novembre/décembre (1995-2004).

Un effet environnemental a été introduit dans le modèle, pour tenir compte des conditions de croissance qui s'éloignent de la moyenne pour le stock au cours de certaines années de la série. Les paramètres des équations (décrits à l'Annexe II) ont été déterminés au cours des applications multiples du modèle.

Résultats

Trachurus trachurus

Pour cette espèce un effet environnemental a été introduit dans le modèle, pour tenir compte des conditions de croissance qui s'éloignent de la moyenne pour le stock au cours de certaines années. Pour l'application 1Tt, des niveaux d'effet environnemental de $\pm 0,5$ et $\pm 0,3$ ont été adoptés pour 1990 et 2003 respectivement. Pour l'application 2Tt ces effets ont été appliqués en 1995 et 2003 avec des niveaux de $\pm 0,5$ et $\pm 1,0$ respectivement.

Les deux séries d'indices d'abondance refléchissent probablement les différentes parties du stock, comme les données commerciales russes n'exploitent que la fraction adulte du stock. Ceci pourrait expliquer la différence au cours des années à laquelle des niveaux d'effets environnementaux non-zéro ont été attribués, entre les deux applications.

Les diagnostiques d'ajustement du modèle étaient présentées pour l'Application 1Tt et pour l'Application 2Tt. Pour les deux applications l'ajustement était satisfaisant. Les coefficients de corrélation de Pearson étaient 0,81 et 0,75. Le modèle suit les tendances principales des indices d'abondance en réagissant aux variations des captures. Le Groupe de travail a décidé d'adopter l'Application 1Tt en tant que meilleure description de l'état du stock (Figure 4.6.3a). Les résultats du modèle de l'Application 1Tt indiquent que la biomasse courante est du niveau de la biomasse produisant le rendement durable maximum, en moyenne, mais la mortalité courante de pêche dépasse le rendement durable aux niveaux courants de biomasse (Tableau 4.6.4).

Tableau 4.6.4: Résumé de l'état courant du stock et de la pêcherie pour *Trachurus trachurus* en utilisant les CPUE russes standardisées

Stock/indice d'abondance	B/B _{MSY}	F _{cur} /F _{MSY}	F _{cur} /F _{SYCur}
<i>Trachurus trachurus</i> /CPUE russes standardisées	96%	295%	280%

Trachurus trecae

Les diagnostiques de l'ajustement du modèle étaient présentées pour les CPUE standardisées russes et pour les indices de biomasse estimés par Nansen. L'ajustement du modèle était bon pour l'application dans laquelle on a utilisé l'indice d'abondance du N/R DR. FRIDTJOF NANSEN: Les coefficients de corrélation de Pearson étaient 0,95; et pas tellement bon quand la capture par unité d'effort des navires russes BATA était utilisée les coefficients de corrélation étaient 0,39. Le Groupe de travail a décidé d'adopter les résultats de l'Application 2Tc (Figure 5.6.3b). Il faudra noter que malgré que les paramètres du modèle diffèrent d'une façon appréciable les estimations de l'état courant du stock dérivées des deux applications du modèle sont similaires.

Les résultats du modèle de Run 2Tc indiquent que la biomasse courante est au-dessous du niveau de la biomasse produisant le rendement durable maximum, en moyenne, et que la mortalité par pêche courante est proche du niveau correspondant à la mortalité par pêche MSY (Tableau 4.6.5).

Tableau 4.6.5: Résumé de l'état courant du stock et de la pêcherie de *Trachurus trecae*

Stock/indice d'abondance	B/B _{MSY}	F _{cur} /F _{MSY}	F _{cur} /F _{SYCur}
<i>Trachurus trecae</i> /NANSEN indices de biomasse	68 %	105%	80 %

Discussion

Les résultats des évaluations indiquent que le modèle de production dynamique est un outil flexible et efficace pour l'évaluation du stock de chincharde. L'application de ce modèle et l'interprétation des résultats ne causent pas de problèmes dans la plupart des cas.

Il en est ainsi pour l'évaluation du stock de *Trachurus trecae*. Les résultats des deux applications sont similaires, bien que la longueur des séries chronologiques des campagnes acoustiques est 30 pour cent plus courte que celle des séries de captures par unité d'effort. Ceci est particulièrement important si l'on tient compte du nombre de paramètres inconnus dans le modèle. L'ajustement du modèle indique que la biomasse courante totale de cette espèce est au-dessous du niveau correspondant au MSY, mais la mortalité par pêche courante est très proche de la mortalité par pêche correspondant au MSY.

Un cas plus compliqué est celui du stock de *Trachurus trachurus*. Il ya quelques différences dans la détermination des paramètres du modèle qui sont probablement le résultat de la nature différente des indices utilisés: la capture par unité d'effort se réfère principalement à l'activité des pêches, centrée sur des zones

spécifiques et des groupes de taille, mais l'index d'abondance tient compte de la distribution spatiale des espèces et de la structure complète des âges de la population. Une comparaison détaillée des deux applications met en évidence que l'Application 1Tt est légèrement meilleure que l'Application 2Tt pour *Trachurus trachurus* de même que le coefficient de corrélation est légèrement plus élevé. De même, l'Application 2Tt produit des résultats très inconsistants, principalement en raison de la dernière période de référence.

Il y a eu des difficultés dans l'évaluation du stock par rapport à la triple augmentation de la capture totale l'année dernière. En même temps la capture par unité d'effort des navires de pêche russes a été généralement constante ces dernières années. Cependant, les indices d'abondance des campagnes acoustiques par le N/R DR. FRIDTJOF NANSEN indiquent une augmentation de la biomasse totale de l'année dernière par rapport à la période 1990-2003. Il est possible que les changements dans la distribution du *Trachurus trachurus* ont rendu cette pêcherie attrayante pour les autres navires et qu'il en résulte une augmentation de la mortalité par pêche en 2004. Il est aussi possible que le *Trachurus trachurus* apparaisse dans des zones qui ne sont pas habituellement couvertes par les campagnes acoustiques, événement anormal causé par des facteurs environnementaux. Dans ce cas il est fort probable que la pêcherie retournera au niveau moyen de pêche de ces dernières années.

4.7 Recommandations d'aménagement

L'analyse de ces stocks indique que leur biomasse semble être proche du niveau MSY. A partir du principe de précaution et en tenant compte des incertitudes possibles dans les estimations le Groupe de travail recommande que les captures de l'espèce *Trachurus* ne dépassent pas le niveau moyen de ces cinq dernières années.

4.8 Recherche future

Afin de réduire les incertitudes associées à l'évaluation, le Groupe de travail recommande:

1. d'améliorer l'échantillonnage des captures dans tous les segments de la flottille;
2. d'organiser un programme d'échantillonnage spécifique pour l'évaluation du montant, la composition des espèces et la structure des tailles des poissons rejetés ou utilisés comme farine de poisson dans toutes les flottilles;
3. d'étudier une approche de standardisation de l'effort de pêche dans la région basée sur les modes linéaires généralisés et en utilisant des statistiques de pêche provenant de différentes sources.

5. MAQUEREAU

5.1 Identité du stock

La distribution du maquereau (*Scomber japonicus*, Houttuyn 1782) a été décrite lors des précédents groupes de travail (FAO, 2001, 2002 et 2003).

Deux stocks de maquereau ont été identifiés dans la région nord-ouest d'Afrique, le stock nord situé entre Cap Boujdor et le nord du Maroc et le stock sud situé entre Cap Boujdor et le sud du Sénégal. Aucune information nouvelle n'a été présentée au Groupe de travail sur l'identité de ces stocks.

En 2001 et 2002, seul le stock sud a été évalué par le Groupe de travail. Depuis la réunion 2003, en raison de l'incertitude d'identification des deux stocks et de la migration du maquereau, le Groupe de travail a décidé de faire l'évaluation conjointe des deux stocks de cette espèce dans l'ensemble de leur aire de distribution.

5.2 Les pêcheries

Dans la zone nord, entre Tanger et Cap Boujdor, la pêcherie de maquereau est exploitée exclusivement par la flottille marocaine. Cette flottille est composée de senneurs côtiers qui ciblent principalement la sardine et pêche aussi le maquereau selon sa disponibilité.

Au cours de l'année 2004, la zone comprise entre Cap Boujdor et Cap Blanc a fait l'objet d'exploitation par les senneurs côtiers marocains, des chalutiers pélagiques opérant dans le cadre de l'accord de pêche Maroc-Fédération de Russie et des bateaux affrétés par des opérateurs marocains (voir Chapitre 3).

Plusieurs chalutiers pélagiques de différents pays (Fédération de Russie, Ukraine, Union Européenne et autres) ont opéré dans la zone mauritanienne. Ces flottilles ne ciblent pas essentiellement le maquereau. Au Sénégal et en Gambie, le maquereau est considéré comme une espèce accessoire par la flottille artisanale sénégalaise.

Captures totales

L'évolution annuelle des captures de *Scomber japonicus* par pays pour la période 1990-2004 est présentée dans le Tableau 5.2.1. Ce tableau a été actualisé avec des données de 2004 et des corrections ont été effectuées pour les données de captures des flottilles Mauritanie, du Sénégal et de la Gambie pour 2003.

La capture dans la pêcherie nord (nord de Cap Boujdor) a oscillé entre 10 000 tonnes et 56 000 tonnes pendant la période 1990-2004. En 2002, les débarquements pour cette pêcherie, qui étaient de 22 700 tonnes, ont connu une augmentation continue pour atteindre une capture record en 2004, pour toute la période considérée, soit 56 000 tonnes. Cette capture a été majoritairement réalisée dans la zone A avec la capture la plus élevée de la série, soit 44 000 tonnes (Tableau 5.2.1).

Les captures dans la zone C (entre le Cap Boujdor et le Cap Blanc), exploitée dans le cadre des accords de pêche avec la Fédération de Russie et de l'affrètement, ont progressivement augmenté durant la période 1993-1998 pour atteindre un maximum d'environ 150 000 tonnes en 1998. Depuis, on assiste à une baisse continue des captures due à la fin des accords susmentionnés et le départ des bateaux russes en 1999, et des bateaux ukrainiens et autres bateaux opérant dans le cadre de l'affrètement en 2001.

Au cours de l'année 2004, l'activité de pêche dans cette zone a repris suite à de nouveaux accords de pêche avec une capture de 66 000 tonnes, réalisées essentiellement par des bateaux russes, ukrainiens et autres contre 45 pour cent des captures réalisées par la flottille marocaine dans la zone nord du Cap Boujdor.

La capture totale du maquereau au sud du Cap Blanc montre une tendance à la hausse durant la période 1990-1996, année où la capture a atteint environ 100 000 tonnes. De 1996 à 1999, la capture a diminué progressivement, puis elle s'est redressée durant la période 1999-2003 pour atteindre la capture la plus élevée enregistrée en Mauritanie avec plus de 70 pour cent des prises totales dans la région en 2003.

En 2004, les captures de maquereau du Cap Blanc au Cap Timiris ont baissé en dessous de celles réalisées dans l'ensemble de la zone qui s'étend au nord du Cap Blanc et ont été estimées à environ 96 000 tonnes (Tableau et Figure 5.2.1).

Pour le Sénégal et la Gambie, l'espèce n'est qu'accessoire et n'est pas ciblée.

L'évolution des captures totales du maquereau pour l'ensemble de la sous-région présente une augmentation depuis 1991 pour atteindre un maximum de plus de 200 000 tonnes en 1997. Au-delà de cette année, on assiste à une fluctuation des captures autour d'une valeur moyenne de 176 000 tonnes. Depuis 2002, une hausse continue a été notée pour atteindre, en 2004, une capture record supérieure à 224 000 tonnes (Figure 5.2.1).

Effort de pêche

L'effort de pêche pour la pêcherie nord (nord de Cap Boujdor), développé par des senneurs marocains, a fluctué

d'année en année, avec une légère tendance à la hausse. Les niveaux d'effort des trois dernières années, de 2002 à 2004, se sont situés autour de 50 000 sorties marquant les valeurs les plus élevées de la série (Tableau 5.2.2 et Figure 5.2.2a).

Pour la zone C (nord de Cap Blanc), l'effort de pêche montre une fluctuation autour d'une valeur moyenne de 3 700 jours de mer par les bateaux russes et autres pour les années où il y avait des accords de pêche et l'affrètement.

Pour la flottille industrielle en Mauritanie l'effort de pêche exprimé en jours de mer a atteint un maximum en 1996, avec autour de 10 000 jours de mer, puis il a légèrement baissé en 1997 pour remonter après de façon régulière jusqu'en 2004 où il a atteint le maximum de toute la série avec environ 13 000 jours de mer (Tableau 5.2.2 et Figure 5.2.2b).

Développements récents

Les prises de maquereau au nord de Cap Blanc ont augmenté d'une façon remarquable en 2004. Cette augmentation est due, d'une part à la reconduction de l'activité de pêche dans la zone C dans le cadre de l'accord de pêche Maroc-Fédération de Russie et de l'affrètement, en plus de quelques senneurs marocains basés à Dakhla et qui opèrent dans cette zone. D'autre part, pour la pêcherie nord (nord de Cap Boujdour), exploitée exclusivement par les senneurs marocains, une capture record de 56 000 tonnes a été réalisée en 2004. La capture au niveau de la zone C (nord de Cap Blanc) capture de 66 000 tonnes a été débarquée principalement par la flottille russe opérant dans cette zone dans le cadre de l'accord de pêche Maroc-Fédération de Russie ou dans le cadre de l'affrètement. En 2004, le niveau d'effort est le plus élevé dans les séries chronologiques dans la zone au sud du Cap Blanc.

Cette augmentation de l'effort est due à l'augmentation des flottilles qui ciblent traditionnellement le maquereau en Mauritanie, en particulier la Fédération de Russie, Chypre et Ukraine. Les prises les plus élevées de maquereau sont relevées pendant la saison chaude et coïncident avec les prises les plus élevées de sardinelles et de chincharde.

5.3 Indices d'abondance

5.3.1 Capture par unité d'effort

Les CPUE ont été calculées selon la méthode décrite dans le rapport du Groupe de travail de 2004 (FAO, 2004). En 2004, on note une nouvelle augmentation des CPUE en tonnes/jour RTMS par rapport à celles de 2002 et 2003 (Tableau 5.3.1 et Figure 5.3.1). L'augmentation de 2003 pourrait être interprétée comme une conséquence de la réduction de l'effort de pêche, après le départ d'une partie des chalutiers pélagiques des eaux mauritaniennes. Néanmoins, en dépit de l'accroissement important de l'effort en 2004, les CPUE ont montré aussi une augmentation.

5.3.2 Campagnes acoustiques

N/R DR. FRIDTJOF NANSEN

La biomasse de cette espèce a été estimée, à partir de 1999, dans la série des campagnes acoustiques effectuées par le N/R DR. FRIDTJOF NANSEN. La biomasse de maquereau entre Cap Blanc et Cap Cantin, au cours des deux années 2001 et 2002, a été estimée à environ 300 000 tonnes pour les campagnes d'automne (Figure 5.3.2). Les principales concentrations étant relevées entre Cap Boujdor et Cap Barbas. En 2003, deux campagnes acoustiques ont été effectuées par le N/R DR. FRIDTJOF NANSEN dans la zone comprise entre Cap Cantin au nord et Cap Blanc. La première campagne a lieu en mai-juin et a évalué la biomasse du maquereau à environ 374 000 tonnes, alors que la deuxième campagne, ayant eu lieu en novembre-décembre, a évalué cette biomasse à environ 547 000 tonnes. En 2004, une seule campagne acoustique a été réalisée en automne et a évalué la biomasse à 503 000 tonnes.

Campagnes nationales

Le bateau de recherche mauritanien N/R AL-AWAM a effectué trois campagnes acoustiques en avril, novembre 2004 et mars 2005. Cependant, le maquereau a été rencontré uniquement durant la campagne acoustique menée en avril 2004. Sa biomasse a été estimée à 190 000 tonnes, composée d'individus de taille comprise entre 20 et 39 cm.

N/R ATLANTIDA et N/R ATLANTNIRO

Entre 1994 et 2000, la biomasse du maquereau dans les eaux marocaines et le nord de la Mauritanie a été estimée par des campagnes acoustiques de l'Institut ATLANTNIRO. Cette biomasse a varié entre 100 000 et 900 000 tonnes (FAO, 2003).

Une campagne acoustique a été réalisée en juin-août par le N/R ATLANTIDA dans la zone entre 16°N-28°N, durant laquelle des concentrations denses ont été trouvées le long du plateau continental au nord de 20N. La biomasse du maquereau dans toute la zone a été estimée à 705 000 tonnes.

La campagne de recrutement organisée par le N/R ATLANTNIRO en automne 2003, a montré que la plus grande concentration des juvéniles de maquereau a été rencontrée entre Cap Juby et Cap Barbas, dans la même zone qu'en mai 1999.

Une deuxième campagne de recrutement a été effectuée, entre décembre 2004-janvier 2005, par le N/R ATLANTIDA qui a détecté de fortes concentrations de juvéniles sur les mêmes zones, comme mentionné précédemment. Les indices d'abondance des groupes d'âge 0 et 1+ étaient semblables à ceux de l'année 2003.

5.4 Echantillonnage des pêches commerciales

L'intensité d'échantillonnage des tailles du maquereau au cours de l'année 2004 dans la zone nord-ouest de l'Afrique est présentée dans le Tableau 5.4.1.

Pour la pêcherie nord (zone A+B), exploitée par les senneurs côtiers marocains, un total de 122 échantillons comportant 4 971 individus a été pris pour le maquereau en 2003, à raison de 40 individus par échantillon. En 2004, 130 échantillons ont été réalisés avec un nombre total d'individus de 6 319 et à raison de 50 individus par échantillon.

En 2004, pour la pêcherie sud (nord de Cap Blanc), 284 échantillons composés de 75 416 individus ont été réalisés par la flottille russe. Soit une moyenne de 265 individus par échantillon. La lecture d'âge a été faite sur 1 722 individus.

Pour la pêcherie mauritanienne, l'échantillonnage des tailles a été effectué à bord des chalutiers pélagiques russes et de l'Union Européenne (Pays-Bas) par des observateurs scientifiques. Le nombre d'échantillons prélevés en 2004 a été de l'ordre de 287 composés de plus de 65 000 individus, et dont la majorité a été échantillonnée par les Russes (172 échantillons). L'intensité d'échantillonnage a été donc au même niveau que pour l'année 2003 pour la flottille européenne tandis qu'elle a significativement baissé pour la flottille russe.

5.5 Données biologiques

Les distributions des fréquences de taille du maquereau ont été analysées pour les deux stocks nord et sud pour la période 1992-2004. Les distributions de tailles obtenues en 2004 ont été comparées à celle de l'année 2003 (Figure 5.5.1a,b,c,d).

Les débarquements des senneurs marocains au niveau de la pêcherie nord (zone A+B) en 2003 présentent un mode accentué des juvéniles (12 cm) et puis deux modes adultes qui sont moins prononcés (21cm) et (28 cm). En 2004, un seul mode (20cm) est observé tandis que les deux autres modes des adultes ont disparus. Le mode de 2004 semblerait provenir du mode des juvéniles de 2003.

Pour la pêcherie sud, la distribution des tailles présente deux modes de taille (28cm et 33cm) en 2003. Les mêmes modes sont observés en 2004.

La Figure 5.5.2a,b présente une distribution des fréquences de tailles du maquereau lors des campagnes acoustiques effectuées par le N/R DR. FRIDTJOF NANSEN en novembre-décembre 2003 et 2004. Seules les données concernant la zone nord du Cap Blanc sont disponibles.

En novembre-décembre 2003, deux modes ont été observés à 17 cm et 27cm. Cependant, en novembre-décembre 2004 un seul mode de 18cm a été identifié. La même situation est observée dans les captures commerciales.

5.6 Evaluation

Qualité des données

Afin de tester la qualité des données disponibles pour l'évaluation, le Groupe de travail a procédé à une analyse exploratoire des données en calculant la corrélation linéaire entre les prises estimées de chaque groupe d'âge et le nombre correspondant de la même classe d'âge de l'année suivante. Les résultats obtenus (Tableau 5.6.1) indiquent une corrélation acceptable entre les prises de la même cohorte au cours de la vie, notamment entre les groupes 1-2, 4-5 et 5-6.

Tableau 5.6.1: Valeurs du coefficient de corrélation linéaire entre les captures estimées d'âges consécutifs des mêmes cohortes de maquereau

Espèce/groupes d'âge	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6
<i>Scomber japonicus</i>	0,71	0,34	0,28	0,66	0,71

Une amélioration a été observée dans ces corrélations par rapport à celles obtenues lors de la réunion de 2003. Par conséquent, le Groupe de travail a décidé d'utiliser aussi bien le modèle de production dynamique (BioDyn) que le modèle analytique "Extended Survivors Analysis" (XSA software, Darby et Flatman, 1994), basé sur les structures d'âge de la capture, pour l'évaluation du stock.

Modèle de production dynamique

Le modèle de production logistique Schaefer, a été utilisé. Ce modèle est décrit à l'Annexe II.

Données d'entrée

Pour les données de capture, le Groupe de travail a utilisé une série chronologique des débarquements totaux de la sous-région de 1992 à 2004 qui a été mise à jour.

L'indice d'abondance utilisé est la série de CPUE standardisées commerciales en tonnes/RTMS jour (FAO, 2001). Il a été nécessaire d'utiliser les séries de CPUE commerciales, malgré les limites connues de cette

approche pour les stocks de poissons pélagiques, car la série d'indices d'abondance des campagnes acoustiques du N/R DR. FRIDTJOF NANSEN a commencé seulement en 1999 et par conséquent a été jugée courte pour appliquer le modèle.

Résultats

L'ajustement du modèle aux données a été considéré raisonnable (Figure 5.6.2a,b,c). Le modèle reproduit les principales tendances des indices d'abondance, bien que la série chronologique des indices d'abondance ne présentait pas beaucoup de fluctuations, ce qui réduit la fiabilité.

Les résultats du modèle indiquent que la biomasse actuelle (B) est au-dessus du niveau de la biomasse de la production maximale soutenable (B_{MSY}) et que la mortalité par pêche actuelle (F_{cur}) est aussi bien au-dessus de la mortalité par pêche nécessaire pour maintenir le niveau de la biomasse actuelle du stock (B) (Tableau 5.6.2).

Tableau 5.6.2: Résumé de l'état actuel du stock et de la pêcherie de maquereau *Scomber japonicus*.

Entre parenthèses: Coefficient de Variation de l'estimation obtenu par Bootstrap (1 000 réplicats)

Stock/indice d'abondance	B/B_{MSY}	F_{cur}/FSY_{cur}	F_{cur}/F_{MSY}
<i>Scomber japonicus</i> /CPUE russes standardisées	174 % (6%)	170 % (9%)	44% (61%)

La fraction adulte du stock est pleinement exploitée. La fiabilité de ces résultats est sujette aux incertitudes relatives à l'indice d'abondance utilisé pour l'ajustement du modèle et aussi par les changements du schéma d'exploitation (fishing pattern). Pour cette raison, les résultats devraient être pris avec prudence.

Modèle analytique (XSA)

Le XSA (Shepherd, 1999) permet d'obtenir des estimations de l'abondance, en nombre d'individus, ainsi que de la mortalité par pêche par classe d'âge dans le stock. Comme données d'entrée, il utilise la matrice des captures par classe d'âge de la période considérée, en nombre d'individus, et des estimations de la mortalité naturelle pour chacune desdites classes d'âge. Dans le XSA, l'algorithme mis en oeuvre dans la calibration se base sur la relation entre l'abondance de la population et la CPUE.

Données d'entrée

Pour l'évaluation du stock de maquereau, on a retenu les hypothèses suivantes:

- i. La capturabilité des classes d'âge inférieures à trois ans dépend de l'abondance.
- ii. Les estimations des survivants ont été rétrécies (shrinkage) à la population moyenne pour les âges inférieurs à trois ans.
- iii. La capturabilité est indépendante de l'âge pour toutes les classes d'âge supérieur ou égal à quatre ans.

La matrice des captures par classe d'âge pour la période 1992-2004 utilisée pour le modèle a été préparée en utilisant les captures annuelles du maquereau de toutes les flottilles pêchant dans la région durant ladite période et en appliquant les clés taille-âge de la flottille russe (Tableau 5.5.1) de la zone C. Les clés taille-âge russes de la zone C ont été appliquées à l'ensemble du stock faute de disposer de clés taille-âge pour la zone nord. Tous les individus d'âge supérieur ou égal à 6 ont été inclus dans le groupe 6+.

Les valeurs des poids moyens par classe d'âge et par année dans les captures et dans la population sont présentées respectivement dans les Tableaux 5.6.4 et 5.6.5. La proportion des matures (ogive de maturité) est donnée dans le Tableau 5.6.6. La mortalité naturelle annuelle utilisée dans le modèle est d'une valeur constante égale à $0,5 \text{ année}^{-1}$ pour toutes les années et toutes les classes d'âge de la série.

L'effort annuel de toutes les flottilles (Tableau 5.3.1) standardisé par rapport à la CPUE de la flottille russe a été utilisé pour la calibration du modèle. Pour les classes d'âge des juvéniles, le modèle a été ajusté en utilisant une calibration de type C (Darby et Flatman, 1994).

Résultats

Les résultats du modèle montrent des résidus assez modérés sans aucune tendance déterminée. Les valeurs des écarts types internes et externes ne diffèrent pas de façon significative. L'observation des pentes des régressions, des écarts types et des coefficients de corrélation (R^2) des classes d'âge ajustées indique que le modèle est assez consistant.

Discussion

Le manque de contraste dans les séries chronologiques de capture et les indices d'abondance rend les résultats obtenus dans la modélisation par BioDyn peu fiables. Cette fiabilité est aussi affectée par l'usage des données commerciales des CPUE dans l'ajustement, puisque il est bien connu que les CPUE des pêcheries de bancs de poissons pélagiques souvent ne reflect pas l'abondance des stocks cibles. Par conséquent, l'interprétation des résultats doit être faite avec beaucoup de vigilance. Les résultats de la modélisation indiquent que le stock est pleinement exploité.

Les estimations des captures par âge utilisées dans le modèle XSA restent encore insuffisamment fiables, ce qui rend les résultats du modèle analytique peu satisfaisants. Ils doivent donc être considérés comme indicatifs. Ainsi, il est judicieux d'interpréter ces résultats avec prudence.

L'évolution de la biomasse du stock reproducteur confrontée aux estimations de biomasse obtenues lors des campagnes acoustiques menées par le N/R DR. FRIDTJOF NANSEN et les navires de l'AtlantNIRO suggèrent une augmentation de la biomasse du stock.

Les diagnostiques sur l'état du stock provenant des deux modèles d'évaluation utilisés sont comparables et indiquent que le stock n'est pas surexploité. Néanmoins, cette conclusion doit être prise avec réserve à cause des incertitudes attachées à la fiabilité des données utilisées dans les évaluations et aussi à l'imprévisibilité de ces stocks vu leur sensibilité aux changements environnementaux.

5.7 Recommandations d'aménagement

Suite aux résultats obtenus au cours de l'évaluation, et compte tenu des contraintes sur les données utilisées, le Groupe de travail recommande, comme approche de précaution, que les niveaux de capture n'excèdent pas la capture de l'année 2004 (220 000 tonnes).

5.8 Recherche future

1. Adopter la longueur totale (TL) au centimètre inférieur comme mesure de référence.
2. Poursuivre les études biologiques de croissance et de reproduction pour bien cerner le cycle biologique du maquereau et le transfert du savoir faire au niveau de la région.
3. Encourager la collecte et la lecture des otolithes afin de déterminer des clés taille-âge pour chaque zone de pêche.

6. ANCHOIS

6.1 Identité du stock

L'anchois (*Engraulis encrasicolus*) est répandu dans tout l'Atlantique Est depuis les côtes de Norvège jusqu'en Afrique du sud. Cette espèce se rencontre aussi dans la Baltique, la mer du Nord et la Manche. Elle est répandue également dans le Bassin méditerranéen y compris la Mer Noire et la Mer d'Azov. L'espèce est subdivisée en plusieurs races locales à migration restreinte (Fage, 1920).

Espèce pélagique formant souvent de grands bancs, *Engraulis encrasicolus* vit dans des eaux peu profondes et parfois jusqu'à 400m; elle fréquente aussi les estuaires.

6.2 Les pêcheries

Dans la sous-région, l'anchois est pêché essentiellement en Mauritanie et au Maroc. Il ne fait pas l'objet d'une pêche ciblée mais des quantités importantes sont prises accessoirement avec certaines espèces ciblées par la pêche industrielle pélagique en Mauritanie et par les senneurs côtiers marocains.

Captures totales

Les données de capture sont présentées dans le Tableau 6.2.1 et représentées par la Figure 6.2.1. Elles concernent essentiellement la Mauritanie et le Maroc pour la série 1990-2004. Concernant les cinq dernières années, les débarquements d'anchois varient de 126 000 tonnes en 2000 à 170 000 tonnes en 2004 avec une moyenne de 150 000 tonnes.

En 2004, les débarquements d'anchois (*Engraulis encrasicolus*) étaient de 7 068 tonnes au Maroc. Ceci représente 8 pour cent des débarquements pour l'ensemble des espèces pélagiques. Entre 2003 et 2004, les débarquements d'anchois déclinent de 50 pour cent soit de 17 000 tonnes à 7 068 tonnes (Figure 6.2.1).

En Mauritanie, la série des données est disponible de 1991 à 2004. Elle montre d'importantes fluctuations inter-annuelles (Figure 6.2.1). Les captures paraissent importantes en 1992 (17 358 tonnes) mais diminuent progressivement jusqu'en 1995 (986 tonnes). A partir de 1997 elles augmentent régulièrement en passant de 34 511 tonnes à 162 854 tonnes en 2004.

Effort de pêche

Les données d'effort ne sont disponibles pour aucun des pays pêchant cette espèce.

6.3 Indices d'abondances

6.3.1 Captures par unité d'effort

Elles ne peuvent être calculées par manque de données d'effort.

6.3.2 Campagnes acoustiques

N/R DR. FRIDTJOF NANSEN

L'évolution des biomasses estimées pour *Engraulis encrasicolus* dans la sous-région de 2000 à 2004 présente des fluctuations d'une année à une autre. On observe une baisse importante entre 2000 et 2001 allant de 237 000 à 23 000 tonnes (Figure 6.3.1).

N/R AtlantNIRO

La série des biomasses de l'anchois est disponible pour la période 1995-2004. Pendant la campagne effectuée en août 2004, la présence de l'anchois est signalée entre 20° 45 et 18° 31. La biomasse de l'anchois est estimée à 38 294 tonnes. Le poids moyen des individus est de 11 g et leur taille varie de 8,5 à 14,5 cm avec des classes modales de 9,5 et 13 cm. La plupart des individus étaient en maturation ou en période de ponte.

Campagnes nationales

Mauritanie

Le navire de recherche mauritanien N/R AL AWAM a effectué deux campagnes durant l'année 2004 (avril et novembre) et une autre en mars 2005. Les résultats de chaque campagne ont été utilisés pour calculer les biomasses des poissons dans toute la ZEE. Les biomasses de l'anchois sont respectivement 328 000 tonnes pour la campagne d'avril 2004, déclinant à 32 000 tonnes pour la campagne de novembre 2004 et à 8 000 tonnes en mars 2005.

6.4 Echantillonnage des pêcheries commerciales

Les données de fréquences de tailles existent pour le Maroc et la Mauritanie pour la période 1990-2004.

6.5 Données biologiques

Les fréquences de taille existent également pour toute la série des campagnes du N/R DR. FRIDTJOF NANSEN.

Pour le Maroc, seules les fréquences de taille de l'année 2004 sont disponibles.

Les fréquences de tailles existent pour les trois dernières campagnes acoustiques du N/R AL AWAM. La gamme des tailles des individus varie entre 6 et 15 cm en longueur totale.

6.6 Evaluation

On ne peut pas procéder à l'évaluation pour cette espèce par manque de données d'effort.

6.7 Recommandations d'aménagement

Suivant l'approche de précaution, le Groupe de travail recommande de ne pas accroître les captures au dessus de la moyenne des trois dernières années (160 000 tonnes).

6.8 Recherche future

1. Procéder à l'étude d'identification du stock dans la sous-région.
2. Chercher les données d'effort de la série historique pour l'évaluation du stock.
3. La collecte des données biologiques de l'espèce doit être faite de façon systématique pour une meilleure analyse du stock.
4. Présenter les structures trimestrielles de fréquence de tailles de toute la série historique et future pour le prochain Groupe de travail.

5. Faire les estimations de biomasse de l'anchois pendant les campagnes acoustiques (N/R DR. FRIDTJOF NANSEN et nationales).

7. ETHMALOSE

7.1 Identité du stock

Ethmalosa fimbriata, l'ethmalose d'Afrique (communément appelée ethmalose) est l'une des quatre espèces d'aloise (Clupeidae, sous-famille Alosinae) trouvées en Afrique (Whitehead, 1985). L'aloise feinte (*Alosa fallax*) et l'aloise vraie (*A. alosa*) existaient en Afrique du Nord où elles se trouvaient à leur limite méridionale. Elles ont maintenant disparu du Maroc et des autres pays en raison de la dégradation de l'habitat et de la surpêche (Baglinière et Elie, 2000). L'aloise palli (*Hilsa kelee*) et l'ethmalose sont des aloises d'Afrique occidentale.

L'ethmalose est une espèce tropicale distribuée entre les latitudes 24° N (Lozano-Rey, 1950) et 12° S (Poll, 1953). L'ethmalose est une espèce d'origine marine mais qui a une forte affinité avec les estuaires, les deltas et les lagons (Charles-Dominique et Albaret, 2003). Selon Charles-Dominique et Albaret (2003), sa distribution apparaît fragmentée, avec les juvéniles, jeunes adultes et adultes mûrs ayant des préférences d'habitat différentes. Le groupe le plus âgé a une préférence pour l'environnement marin et le groupe intermédiaire est plus adapté aux estuaires, avec une grande plasticité des caractéristiques de reproduction.

Les principales concentrations de *E. fimbriata* se trouvent au Sénégal, en Gambie, en Guinée, en Sierra Leone, au Nigéria et au Cameroun. Elles existent aussi en Mauritanie. Comme on les trouve partout près du rivage, la possibilité d'échanges entre les zones de concentration sont fort probables. Des différences entre les différentes populations ont été recherchées, mais pas été trouvées, par quelques auteurs (comparaison génétique, Gourene *et al.* 1993; comparaison biologique, Scheffers et Conand, 1976), bien que Fréon (1979) a trouvé des différences morphométriques significatives entre les populations de la Mauritanie et de la Sénégambie. Cependant, ces différences morphométriques des clupéides peuvent dépendre plus des conditions environnementales que des différences génétiques des populations (Charles-Dominique et Albaret, 2003).

7.2 Les pêches

L'ethmalose a longtemps été exploitée dans la sous-région et d'une façon particulièrement intense en Gambie et au Sénégal. En tant qu'espèce côtière et d'estuaire, l'ethmalose est principalement exploitée par les flottilles des pêcheries artisanales.

Captures totales

Les captures par pays sont présentées au Tableau 7.2.1 pour *Ethmalosa fimbriata*. Les captures totales pour la Gambie, le Sénégal et la Mauritanie sont graphiquement présentées dans la Figure 7.2.1. Pour la Gambie et le Sénégal il y a eu des fluctuations interannuelles dans les débarquements totaux de *E. fimbriata* depuis 1990 avec une tendance générale graduelle à l'augmentation. Pour la Mauritanie, les données étaient seulement pour les cinq dernières années.

Effort de pêche

Les données d'effort pour le Sénégal sont présentées dans le Tableau 3.2.2 comme nombre de sorties. Il faut cependant noter que l'effort présenté ici est l'effort total artisanal (sorties) ciblant les petits poissons pélagiques au Sénégal. Il y a un engin spécifique qui cible cette espèce au Sénégal (filet maillant tournant 80 mm maillage) mais le nombre de sorties avec cet engin n'étaient pas disponibles pour le Groupe de travail. Pour la Gambie et la Mauritanie il n'y avait pas de données d'effort disponibles.

Développement récent

En Gambie, *E. fimbriata* n'est ciblé que par les pêcheries artisanales. Les débarquements totaux d'ethmalose en 2004 étaient nettement plus bas qu'en 2003 (Tableau 7.2.1). La tendance apparente globale des débarquements d'ethmalose en Gambie montre une augmentation graduelle (Figure 7.2.1), avec cependant des fluctuations annuelles depuis 1990. Des débarquements totaux de *E. fimbriata* dans la région, 46 pour cent a été débarqué en Gambie.

L'ethmalose (*E. fimbriata*) est ciblé seulement par les pêcheries artisanales au Sénégal. Il y a eu une nette augmentation des débarquements totaux d'ethmalose au Sénégal en 2004 par rapport à 2003 (Tableau 7.2.1). La série totale de débarquements a mis en évidence des fluctuations depuis 1990. Dans la Figure 7.2.1 on observe que la tendance globale dans les débarquements est graduellement à la hausse. Pour les débarquements totaux de *E. fimbriata* dans la région, 49 pour cent est débarqué au Sénégal.

En Mauritanie *E. fimbriata* est ciblé seulement par les pêcheries artisanales. Les débarquements totaux en Mauritanie pour 2004 ont été d'environ 80 pour cent plus bas qu'en 2003 (Tableau 7.2.1). Les données de capture pour les débarquements d'ethmalose en Mauritanie étaient disponibles pour la période 2000 à 2004. Il a été difficile de trouver une tendance car seulement quelques points de données étaient disponibles (Figure 7.2.1). Les débarquements totaux de *E. fimbriata* dans la région constituent environ 5 pour cent des débarquements totaux sous-régionaux.

7.3 Indices d'abondance

7.3.1 Captures par unité d'effort

Elles ne peuvent pas être calculées en l'absence de données d'effort

7.3.2 Campagnes acoustiques

Les campagnes de petits poissons pélagiques en Afrique nord-occidentale réalisées par le programme Nansen et les navires de recherche sous-régionale n'ont pas pour but l'estimation de l'abondance de l'ethmalose. Par conséquent, les données indépendantes des pêcheries n'étaient pas disponibles pour le Groupe de travail.

7.4 Echantillonnage des pêcheries commerciales

Actuellement, il n'y a pas de plans d'échantillonnage en place pour l'ethmalose dans les pays où l'espèce est attrapée.

7.5 Données biologiques

Il n'y a aucunes données de fréquence de taille disponibles pour le Groupe de travail pour *E. fimbriata*.

7.6 Evaluation

En raison du manque de données de la sous-région, l'évaluation de cette espèce n'a pas été faite.

7.7 Recommandations d'aménagement

En tant que mesure de précaution, le niveau de capture ne devrait pas dépasser la moyenne de ces cinq dernières années (42 000 tonnes).

7.8 Recherche future

1. Les CPUE pour le Sénégal devront être mises à disposition du Groupe de travail.
2. Il est nécessaire pour la Mauritanie et la Gambie de collecter les données d'effort pour *E. fimbriata*.
3. Comme il n'existe pas de plans d'échantillonnage biologiques pour l'ethmalose, les Etats membres de la sous-région sont instamment priés de collecter les données biologiques sur *E. fimbriata* afin de faciliter l'analyse de l'état du stock et de l'effet de la pêcherie sur le stock.
4. L'ethmalose devrait être définie comme espèce cible pour les campagnes acoustiques.

8. CONCLUSIONS GÉNÉRALES

Un résumé des évaluations et des recommandations d'aménagement par le Groupe de travail est présenté ci-dessous:

Stock	Evaluation	Recommandations d'aménagement
Sardine/Zone A+B	Le stock est pleinement exploité.	Ne pas intensifier les prises au-dessus du niveau moyen pour les cinq dernières années (600 000 tonnes).
Sardine/Zone C	Le stock n'est pas pleinement exploité.	Le niveau de capture total peut être temporairement augmenté mais devrait être ajusté aux changements naturels du stock.
Sardinelle/ toute la sous-région	Le stock de <i>S. aurita</i> est pleinement exploité; pas de résultats fiables pour <i>S. maderensis</i> .	Ne pas intensifier les prises de sardinelles au-dessus du niveau actuel de 400 000 tonnes (2004).
Chinchard/ toute la sous-région	Stocks de <i>Trachurus trecae</i> pleinement exploités; <i>T. trachurus</i> probablement pleinement exploité; pas de résultats pour <i>Caranx rhonchus</i> .	Ne pas intensifier les prises au-dessus du niveau moyen des cinq dernières années (80 000 tonnes pour <i>T. trachurus</i> et 170 000 tonnes pour <i>T. trecae</i>).
Maquereau/ toute la sous-région	Stock pleinement exploité	Ne pas intensifier les prises au-dessus du niveau 2004 (220 000 tonnes).
Ethmalose	ND, mais les taux de capture indiquent des niveaux stables du stock	A titre de précaution, le niveau de capture ne devrait pas dépasser la moyenne des cinq dernières années (42 000 tonnes).
Anchois	ND, mais les estimations acoustiques sont très variables.	A titre de précaution, le niveau de capture ne devrait pas dépasser la moyenne des trois dernières années (160 000 tonnes).

Pour l'évaluation des stocks de poisson pélagiques mentionnée dans ce rapport dans la région de l'Afrique du nord-ouest, on trouve une grande variété d'information. Cette information peut être divisée en deux groupes principaux: information dépendant de la pêche et ne dépendant pas de la pêche. L'information dépendant de la pêche est basée sur les statistiques des pêches, les données d'effort et les échantillons de poisson pris dans les différentes pêcheries, tels que mesure des tailles, lecture de l'âge, etc. A partir de ces données il est possible d'obtenir des informations applicables à l'évaluation des stocks de poisson telles que capture totale, groupes de tailles récoltés et quantité dérivée, quels groupes d'âge (classes d'année) sont récoltés, capture par unité d'effort, etc. Le Groupe de travail apprécie l'effort fourni pour obtenir toutes ces données qui ont une importance capitale pour l'évaluation et l'aménagement des stocks de poisson. D'autre part, les données ne dépendant pas de la pêche sont des données dérivant d'autres sources que la pêcherie et peuvent être diverses estimations d'abondance faites au cours des campagnes sur les bateaux de recherche (par exemple les

estimations acoustiques de taille du stock réalisées à bord du N/R DR FRIDTJOF NANSEN). Ces estimations peuvent se baser sur les tailles ou sur la répartition par âges. Actuellement, les indices d'abondance estimés sur les bases de l'activité des navires de recherche sont les quantités et la biomasse des espèces cibles par groupes de taille sans répartition par âge. Cependant, elles sont très valables et dans de nombreux cas représentent les informations les plus importantes sur l'état et le développement des stocks de poisson.

En l'absence de données fiables de compositions par tailles et/ou par âges, le Groupe de travail a utilisé des modèles dynamiques de production pour tous les stocks, sauf pour le maquereau où un modèle basé sur le VPA a été utilisé en plus du modèle de production dynamique. Le désavantage des modèles de production dynamique est qu'ils ne peuvent suivre les groupes d'âge individuels, et donc qu'ils ne peuvent pas simuler l'effet des changements en schémas d'exploitation correspondants sur le stock. Les années précédentes, le Groupe de travail a utilisé les modèles en supposant des paramètres de croissance de stock moyens pour toutes les années. On s'est rendu compte que la plupart des stocks de la zone sont influencés par des conditions hydrographiques anormales au cours de certaines années. L'ajustement des modèles de production a été amélioré de façon significative en incluant spécifiquement un index de qualité de l'environnement. Cependant, les valeurs utilisées pour cet index ont été définies sur une base plutôt subjective, et une procédure plus objective avec l'application de séries de données sur l'environnement devra être développée dans le futur. Dans ce but, il faudrait encourager plus de recherche sur la variabilité hydrographique dans la région et ses effets sur la dynamique des stocks et mettre les résultats à la disposition du groupe. L'objectif à long terme du Groupe de travail est d'utiliser le modèle analytique pour l'évaluation de tous les stocks.

Cette année, le Groupe de travail a donné des conseils pour l'aménagement du stock en matière de niveaux de capture. Il pourrait être difficile de gérer les niveaux de captures si un système de quotas de flottilles ou de navires n'est pas mis en place. Cependant, dans un tel cas, les niveaux de captures peuvent être gérés par un ajustement de l'effort correspondant.

Bien que la quantité des données de capture, d'effort et données biologiques à la disposition du Groupe de travail ait augmenté au cours des dernières années, quelques limites persistent. La principale limite reste les données par âge fiables pour la plupart des stocks. L'étude de l'âge et de la croissance, par conséquent, reste une priorité pour le Groupe de travail. D'autres limites des données concernent les espèces et la composition des tailles des débarquements et de la flottille industrielle en Mauritanie et la distribution des tailles des captures artisanales au Sénégal et en Mauritanie.

9. RECHERCHE FUTURE

Le Groupe de travail a recommandé pour 2005/2006 que les actions suivantes soient prises:

1. Toutes les données du prochain Groupe de travail doivent être préparées et envoyées aux coordonnateurs du groupe et de la FAO au plus tard deux semaines avant la prochaine réunion à Banjul, Gambie, 25 avril-4 mai 2006.
2. Les campagnes acoustiques et les activités en rapport telles que la coordination entre les pays et l'intercalibration, devraient être continuées afin de conserver et d'améliorer les séries chronologiques; si possible, l'estimation de l'abondance acoustique devrait être partagée en zones et en groupes d'âges.
3. Les campagnes de recrutement couvrant l'ensemble de la sous-région devraient être organisées régulièrement afin de fournir une estimation préliminaire de la force par classe d'année et pour améliorer la base de l'évaluation des stocks.
4. Continuer à développer et améliorer les méthodes d'évaluation intégrant les facteurs environnementaux. Les activités de recherche visant à une meilleure compréhension de l'effet des changements environnementaux sur la dynamique des stocks pélagiques devraient être encouragées. Un (ou plus) documents de travail devraient être présentés avec les résultats de ces projets.

5. Elaborer davantage la version du modèle de production utilisé par le groupe y compris les autres versions des fonctions de production, des multiples indices d'abondance et des estimations d'incertitude.
6. Affiner les points de référence pour l'aménagement des pêcheries. Un groupe d'étude a été créé et travaillera par correspondance à la préparation d'un document de travail pour la prochaine réunion.
7. Améliorer l'échantillonnage en augmentant le nombre d'individus dans chaque échantillon couvrant tous les niveaux de tailles. Tous les segments de flottilles devraient être couverts. Une attention particulière devra être apportée aux pêcheries artisanales au Sénégal et en Mauritanie.
8. Continuer le travail de lecture d'âge de la sardine et de la sardinelle. Demander à AtlantNIRO d'accueillir deux scientifiques de la région pour faire des études biologiques sur le chinchard et le maquereau, tout spécialement la lecture d'âge.

REFERENCES/RÉFÉRENCES

- Baglinière, J.L. & Elie, P.** (eds.). 2000. Les Aloses (*Alosa alosa* et *Alosa fallax* spp.): Ecobiologie et Variabilité des populations. INRA-CEMAGREF, Paris.
- Charles-Dominique, E. & Albaret, J.J.** 2003. African shads, with emphasis on the West African shad *Ethmalosa fimbriata*. American Fisheries Society Symposium. 35:27-48.
- Darby C.D. & Flatman, S.** 1994. Virtual Population Analysis: version 3.1 (Windows/DOS) user guide. *Info. Tech. Ser., MAFF Direct. Fish. Res.*, Lowestoft, (1): 85pp.
- Fage L.**, 1920. *Engraulidae, Clupeidae*. Rep. Danish Oceanogr. Exped. 1908–1910 to the Mediterranean and Adjacent Seas. 2(A9): 140 p.
- FAO.** 2001. Report of the FAO Working Group on the Assessment of Small Pelagic Fish off Northwest Africa. Nouadhibou, Mauritania, 24–31 March 2001. Rapport du Groupe de travail de la FAO sur l'évaluation des petits pélagiques au large de l'Afrique nord-occidentale. Nouadhibou, Mauritanie, 24–31 mars 2001. *FAO Fisheries Report/FAO Rapport sur les pêches*. No. 657. Rome, FAO. 133p.
- FAO.** 2002. Report of the FAO Working Group on the Assessment of Small Pelagic Fish off Northwest Africa. Banjul, Republic of Gambia, 5–12 April 2002. Rapport du Groupe de travail de la FAO sur l'évaluation des petits pélagiques au large de l'Afrique nord-occidentale. Banjul, République de Gambie, 5-12 avril 2002. *FAO Fisheries Report/FAO Rapport sur les pêches*. No. 686. Rome, FAO. 97p.
- FAO.** 2003. Report of the FAO Working Group on the Assessment of Small Pelagic Fish off Northwest Africa. Agadir, Morocco, 31 March – 10 April 2003. Rapport du Groupe de travail de la FAO sur l'évaluation des petits pélagiques au large de l'Afrique nord-occidentale. Agadir, Maroc, 31 mars – 10 avril 2003. *FAO Fisheries Report/FAO Rapport sur les pêches*. No. 723. Rome, FAO. 152p.
- FAO.** 2004. Report of the FAO Working Group on the Assessment of Small Pelagic Fish off Northwest Africa. Saly, Senegal, 17–27 March 2004. Rapport du Groupe de travail de la FAO sur l'évaluation des petits pélagiques au large de l'Afrique nord-occidentale. Saly, Sénégal, 17-27 mars 2004. *FAO Fisheries Report/FAO Rapport sur les pêches*. No. 762. Rome, FAO. 135p.
- Gourène, A.B., Pouyaud, L. & Agnèse, J.F.** 1993. Importance de certaines caractéristiques biologiques dans la structuration génétique des espèces de poissons: le cas de *Ethmalosa fimbriata* et *Sarotherodon melanotheron*. Journal ivoirien d'océanologie et de limnologie 2:55-69.
- Lozano-Rey, L.** 1950. Etude systématique des clupéidés et des engraulidés de l'Espagne, du Maroc et du Sahara Espagnol. Rapports et Procès Verbaux des Réunions du Conseil International pour l'Exploration de la Mer 126:7-20.
- Patterson, K.R. & Melvin, G.D.** 1996. Integrated catch-at-age analysis, Version 1.2. Scottish *Fish Res. Rep.* 58:60pp.
- Poll, M.** 1953. *Ethmalosa dorsalis* (c.v). Exploitation océanographique belge dans les eaux de la côte africaine de l'Atlantique Sud (1948-1949). Résultats scientifiques 4(2) 29-32.
- Scheffers, W.J. & Conand, F.** 1976. A study on *Ethmalosa fimbriata* (Bowdich) in the Senegambian region. 3rd note: the biology of *Ethmalosa* in the Gambian waters. Documents Scientifiques du Center de Recherches Océanographiques de Dakar-Thiaroye 59:1-19.
- Shepherd, J.G.** 1999. Extended survivors analysis: An improved method for the analysis of catch-at-age. data. *ICES Journal of Marine Science* 56, 584-591.
- Whitehead, P.J.P.** 1985. FAO species catalogue. Volume 7. Clupeoid fishes of the world (Suborder *Cluopeoidei*). An annotated and illustrated catalogue of herrings, sardines, pilchards, sprats, anchovies and wolf herrings. Part 1: *Chirocentridae, Clupeidae* and *Pristigasteridae*. FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations).