

Part III/Troisième partie  
**Abstracts/Résumés**



**THEME 1: Resources and exploitation: Biology and ecology of main resources and status of fisheries/Ressources et exploitation: Biologie et écologie des principales ressources et état des pêcheries**



**ABSTRACTS/RÉSUMÉS –  
ORAL PRESENTATIONS/PRÉSENTATIONS  
ORALES**



# Growth of *Sardinella aurita* in West Africa as determined from length distributions

Croissance de *Sardinella aurita* en Afrique de l'ouest estimée à partir des fréquences de taille

E. Ould Sidina<sup>1</sup>, B. Samb<sup>2</sup> and A. Corten<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Institut Mauritanien de Recherches Océanographique et des Pêches (IMROP)

BP 22, Nouadhibou, Mauritanie

ebaye\_mhd@yahoo.fr adcorten@yahoo.co.uk

<sup>2</sup>Centre de Recherche Océanographique de Dakar-Thiaroye

BP 2241, Dakar, Sénégal

bsamb@yahoo.fr

## ABSTRACT

Length distributions of commercial catches of *Sardinella aurita* taken by Dutch trawlers in Mauritanian waters were used to study the growth of this species. During the first years of the Dutch fishery (1998–2002), the length distributions remained remarkably constant, with a modal length of 35 cm (total length). Starting from 2003, groups of round sardinella with smaller modal length started to appear in the catches. At first sight, it was difficult to link length groups from one month to the next. A year-class of sardinella appears to be composed of different cohorts that pass through the fishery in a random succession. However, in some cases, it was possible to follow the same length cohort for a number of months. The growth rate estimated from these cohorts was very similar to the growth rate reported by Boely (1982). It is concluded that *S. aurita* has a very fast growth during the first two years of life. In the third year, the growth is reduced when the fishes approaches its asymptotic length of 35 cm total length.

## RÉSUMÉ

La croissance de *Sardinella aurita* a été étudiée en utilisant les fréquences de taille des captures des chalutiers hollandais dans la zone mauritanienne. Pendant les premières années de cette pêche (1998-2002), les distributions de tailles montraient une stabilité remarquable, avec une taille modale de 35 cm (longueur totale). A partir de 2003, des groupes de sardinelle ronde avec une taille modale plus petite ont commencé à apparaître dans les captures. Au début, il s'avérait assez difficile de lier les pics de la distribution de taille d'un mois à un autre. Une classe d'âge des sardinelles contient plusieurs cohortes qui sont exploitées par la pêche d'une façon aléatoire. Pourtant, dans quelques cas, il a été possible de suivre la même cohorte pendant plusieurs mois. Le taux de croissance estimé pour ces cohortes était similaire à celui rapporté par Boely (1982). On peut conclure que le taux de croissance de *S. aurita* est très élevé pendant les deux premières années de vie. Pendant la troisième année, la croissance diminue au fur et à mesure que la taille approche la valeur asymptotique de 35 cm (longueur totale).



# Relationship between genetic structure and spawning strategy in *Sardina pilchardus* populations in the Northwest African region

Relation entre structure génétique et stratégie de ponte chez les populations de *Sardina pilchardus* dans la région nord-ouest africaine

M. Chlaida<sup>1</sup>, O. Ettahiri<sup>1</sup>, S. Planes<sup>2</sup>, H. Jaziri<sup>3</sup>, S. Kifani<sup>1</sup> and S. Ben Cherifi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Institut National de Recherche Halieutique (INRH)

2 rue de Tiznit, Casablanca, Maroc

ma\_chlaida@hotmail.com

<sup>2</sup>École Pratique des Hautes Études (EPHE)

C.R.I.O.B.E., UMS 2978 CNRS-EPHE, Université de Perpignan

66860 Perpignan Cedex, France

<sup>3</sup>Faculté des Sciences de Rabat, Maroc

## RÉSUMÉ

L'analyse génétique, par les marqueurs allozymiques, de 14 échantillons de sardine (*Sardina pilchardus*) collectés dans le nord-ouest africain à bord du navire N/R DR. FRIDTJOF NANSEN durant la période de ponte (hiver 2004) a montré une différence génétique importante entre deux grandes populations de sardine vivantes dans cette région ( $F_{st}=0.205$ ). La première population s'étend de la baie d'Agadir (30°48' N) jusqu'au golfe de Cadix (36°43.2' N), elle regroupe les échantillons issus de Larache, de Safi, d'Essaouira et de la Méditerranée marocaine. La seconde population se répartit depuis Sidi Ifni (29°12' N) jusqu'à la limite sud de l'aire de répartition de l'espèce en Mauritanie (19°03' N). L'analyse, par la même méthode génétique, d'une autre série d'échantillons collectée pendant l'été 2006 à bord du navire N/R AL AMIR MOULAY ABDALLAH montre que la structuration en deux groupes est globalement respectée et que la différence entre les deux saisons ne concerne que la position de la barrière entre les deux populations. En effet, cette barrière qui, en hiver se situe entre Sidi Ifni et Agadir, se déplace un peu plus au sud en été entre Tan Tan et Tarfaya (28°08'10"). Le déplacement de la barrière entre les deux populations serait le résultat d'une migration génique (sud-nord) de la sardine pendant l'hiver. Cette hypothèse est confirmée grâce à la confrontation des résultats avec la stratégie de reproduction de la sardine le long des côtes marocaines. En effet, la reproduction de la sardine en hiver s'étend de la région d'Agadir jusqu'à Lagouira (20°50'00 N) témoignant d'une possible reproduction sur toute la côte (Agadir-Lagouira) ce qui induirait un étalement du stock sud vers le nord. Par contre, la situation change en été où le potentiel de reproduction se maintient au sud de Tarfaya–Boujdor (28°13'N-25°59'N); ce potentiel est très faible voire absent au nord de cette frontière, ce qui engendre une concentration de ce stock au sud de Tarfaya. Toutefois, la migration génique ne peut expliquer à elle seule cette situation. La migration nord-sud dite trophique qui s'effectue pendant l'été peut également fournir des informations: L'étalement vers le sud du stock nord pendant l'été serait la conséquence d'une richesse trophique engendrée par un upwelling qui s'intensifie entre Safi et Tarfaya durant cette période (32°28' N-28°13' N).

**Mots clés:** *Sardina pilchardus*, structure génétique, reproduction, upwelling

### ABSTRACT

Genetic analysis, by allozymic markers of 14 samples of sardine (*Sardina pilchardus*) collected off Northwest Africa during a survey with the R/V DR. FRIDTJOF NANSEN in the species' spawning season (winter 2004) show a significant genetic difference between two large sardine populations in the region ( $F_{st}= 0.205$ ). The first population is located in the area from Agadir Bay ( $30^{\circ}48' N$ ) to the Gulf of Cadiz ( $36^{\circ}43.2' N$ ), and includes samples originating from Larache, Safi, Essaouira and the Moroccan Mediterranean coast. The second population is distributed from Sidi Ifni ( $29^{\circ}12' N$ ) till the southern limit of the species distribution in Mauritania ( $19^{\circ}03' N$ ). The same genetic method was applied to analyse another batch of samples collected onboard the R/V AL AMIR MOULAY ABDALLAH during the species feeding season (summer 2006). These results show that the species structuring into two groups is globally respected ( $F_{st}= 0.132$ ) and that the difference between the two seasons only relates to the position of the barrier between the two populations. Indeed, this barrier occurring in winter between Sidi Ifni and Agadir, moves toward the south and is found between Tan Tan and Tarfaya ( $28^{\circ}08'10'' N$ ) in summer. This displacement of the barrier between the two populations would be the result of a genetic migration of sardine (south-north) during the winter season; this was confirmed by the confrontation of these results with the sardine reproduction strategy along the Moroccan coasts. In fact, sardine reproduction in winter extends from the Agadir area to Lagouira ( $20^{\circ} 50'00 N$ ) indicating a possible reproduction of sardine along the whole coast (Agadir–Lagouira), which would induce a spreading out of southern stock towards the north. On the other hand the situation changes in summer when the reproduction potential is maintained to the south of Tarfaya–Boujdor ( $28^{\circ}13' N$ – $25^{\circ}59' N$ ); whereas this potential is very weak and even absent to the north of this border which may have generated a concentration of the stock to the south of Tarfaya. However, genetic migration by itself cannot solely explain this situation. The north–south migration, or so called *trophic migration*, carried out during the summer can also bring some information: The spreading out towards the south of the northern stock during the summer would be the consequence of a trophic richness which is generated by the upwelling which is intensified during this period between Safi and Tarfaya ( $32^{\circ}28' N$ – $28^{\circ}13' N$ ).

**Keywords:** *Sardina pilchardus*, genetic structure, reproduction, upwelling

# **Analyse de la répartition spatiale de l'effort de pêche en relation avec la distribution de la ressource: application aux senneurs marocains opérant dans la zone Cap Cantin-Cap Blanc**

**Analysis of the spatial distribution of fishing effort in relation to resources: an application to Moroccan seiners operating in the zone between Cape Cantin and Cape Blanc**

**R. Houssa<sup>1</sup>, A. Lakhnigue<sup>1</sup>, A. Marhoum<sup>1</sup>, H. Chfiri<sup>2</sup>, K. Ouakka<sup>3</sup>, H. Gourich<sup>3</sup> and H. Elwazzani<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>Institut National de Recherche Halieutique (INRH)

2 rue de Tiznit, Casablanca, Maroc

aziza\_lakhnigue@yahoo.fr

<sup>2</sup> Centre régional de l'INRH, Agadir

<sup>3</sup> Centre régional de l'INRH, Laâyoune

<sup>4</sup> Centre régional de l'INRH, Dakhla

## **ABSTRACT**

The small pelagic fishery dominates the fishing activity in Morocco. In 2006, the global production of pelagic fish amounted to more than 950 000 tonnes. More than 90 percent of this production originates from the area between Cape Cantin (32°30' N) and Cape Blanc (20°46' N). These resources are exploited by three major types of vessels: traditional coastal seiners, modern coastal seiners equipped with conservation facilities on board (RSW) and pelagic trawlers.

The seiners, which counted 369 active units in 2006 (Statistics, 2006) produce close to 70 percent of the total small pelagics catch. These vessels operate from eight ports located along a coastline of about 1 600 km and which are from north to south: Safi, Essaouira, Agadir, Sidi Ifni, Tan-Tan, Tarfaya, Laâyoune and Dakhla.

During 2006, these seiners were very dynamic: 33 percent of the active vessels operated from two ports, 11 percent operated from four ports and a few vessels even operated from six ports. This dynamic is reflected in the spatial variability of the exploited areas which could be explained, among others, by the spatial distribution of target species.

In this study, the model FAST (Fishing Activity Simulation Tool) is used to simulate the spatial distribution of fishing effort (expressed in number of hours spent at sea) through the use of two parameters obtained through a survey with the vessel owners, and which includes the depth of the fishing area and the distance to port. The result of this work has allowed to quantify the spatial distribution of fishing effort per unit area and therefore to define the surface area of the highly exploited zones.

The spatial distribution of small pelagic resources were also mapped using the abundance indexes obtained from the R/V DR. FRIDTJOF NANSEN survey conducted in October–December 2005 and fishery statistics. The overlaying of these zones with those of the spatial distribution of the fishing effort allowed the identification of spatial indexes which were used to understand the seiners' behaviour.

The spatial dimension of fishing effort and its relationship with the spatial distribution of the resources is an important element to understand fleet behaviour. However, the knowledge of fishing strategies in relation to socio-economic factors would be necessary to complement this analysis and would contribute to a good management of the fishery.

**Keywords:** small pelagic, seiners, fishing effort, FAST

### RÉSUMÉ

La pêche des petits pélagiques domine largement l'activité halieutique au Maroc. Durant l'année 2006, la production globale en poissons pélagiques s'est élevée à plus de 950 000 tonnes. Plus de 90 pour cent de cette production est réalisée dans la zone comprise entre Cap Cantin (32°30'N) et Cap Blanc (20°46'N). Ces ressources sont exploitées par trois grands types de bateaux: les senneurs traditionnels, les senneurs modernes équipés de moyens de conservation à bord (RSW) et les chalutiers pélagiques.

Les senneurs, au nombre de 369 bateaux actifs en 2006 (*Statistiques 2006*), réalisent près de 70 pour cent de la capture totale en petits pélagiques. Ces bateaux opèrent à partir de huit ports de pêche le long d'une côte d'environ 1 600 km et qui sont, du nord au sud, Safi, Essaouira, Agadir, Sidi Ifni, Tan-Tan, Tarfaya, Laâyoune et Dakhla.

Durant l'année 2006, cette flottille a connu une dynamique importante: 33 pour cent des bateaux actifs ont opéré à partir de deux ports, 11 pour cent ont opéré à partir de quatre ports et quelques bateaux ont même opéré à partir de six ports. Cette dynamique se traduit par une variabilité spatiale des zones d'exploitation qui pourrait être expliquée, entre autres, par la distribution spatiale de la ressource cible.

Dans ce travail, le modèle FAST est utilisé pour la simulation de la distribution spatiale de l'effort de pêche (exprimé en nombre d'heures passées en mer) grâce à l'exploitation de deux paramètres collectés par enquête auprès des patrons de pêche, à savoir, la profondeur de la zone de pêche et la distance au port de débarquement. Le résultat de ce travail a permis de quantifier, à l'échelle spatiale, l'effort de pêche par unité de surface et, par conséquent, de définir les superficies des zones de forte exploitation.

Les zones de répartition spatiale des ressources de petits pélagiques ont également été cartographiées en utilisant les indices d'abondance obtenus à partir de la campagne du N/R DR FRIDTJOF NANSEN effectuée en octobre-décembre 2005 et les statistiques de pêche. La superposition de ces zones avec celles de la distribution spatiale de l'effort de pêche a permis l'identification des indices spatiaux qui ont été exploités pour comprendre le comportement des senneurs.

La dimension spatiale de l'effort de pêche et sa relation avec la répartition spatiale de la ressource est un élément important pour une bonne compréhension du comportement de la flottille. Toutefois, une connaissance des stratégies de pêche en relation avec les facteurs socio-économiques serait nécessaire pour compléter cette analyse et conduire à une bonne gestion de la pêcherie.

**Mots clés:** petits pélagiques, senneurs, effort de pêche, FAST

# Reconstruction of small pelagic catches in the Mauritanian EEZ, over the 1950–2005 period

## Reconstruction des captures de petits pélagiques dans la ZEE mauritanienne, de 1950 à 2005

D. Gascuel<sup>1</sup>, M.O. Taleb Sidi<sup>2</sup> and P. Labrosse<sup>2</sup>

<sup>1</sup>UMR Ecologie et Santé des Ecosystèmes

Pôle halieutique Agrocampus, Rennes, France

<sup>2</sup>Institut Mauritanien de Recherches Océanographique et des Pêches (IMROP)

BP 22, Nouadhibou, Mauritanie

Didier.Gascuel@agrocampus-rennes.fr

### ABSTRACT

The present catch reconstruction for 1950–2005 refers to small pelagics caught in (what became) the Mauritanian (Exclusive Economic Zone (EEZ)). This reconstruction is based on information from the IMROP databases for the recent period and from all of the previously published data and information for earlier years. Number of boats and annual total catches were estimated for the artisanal and the industrial fisheries. Additionally, approximate estimates of the unreported catch and bycatch are proposed, and the catches corresponding to the national Mauritanian production were estimated.

In the Mauritanian EEZ, total pelagic landings strongly increased from the mid-1960s. In spite of a high year-to-year variability, an increasing trend is still observed for the latest years. Estimates suggest that unreported catches represent an order of one third of the official catches, and that total annual landings exceed one million tonnes during the last years. Conversely, the amount of bycatches seem limited, in the order of a few thousands tonnes, which represents nevertheless approximately 15 percent of the demersal catches in the area.

During the 1980s and 1990s, landings from foreign industrial vessels operating as ‘Mauritanian chartered vessels’, mainly originating from Eastern Europe, were about 700 000 tonnes per year, from which several hundred thousand tonnes would have not been reported to the global community via FAO statistics. More recently, fishing licenses were delivered to Russian and Ukrainian boats, but also to the European Union (especially Dutch boats), and to vessels using flags of convenience. More generally, we underline the substantial importance of foreign operators in the exploitation of the marine resources in Mauritanian waters throughout the period. The landings from the small-scale fisheries remain marginal, even if they strongly increased during the last years.

Such a picture of long-term catch trends allows us to highlight some of the major difficulties encountered in fisheries management in Mauritania.

### RÉSUMÉ

Une «reconstruction» des captures totales de petits pélagiques dans la zone correspondant à l'actuelle ZEE mauritanienne est proposée pour la période 1950-2005. Elle s'appuie sur les bases de données de l'IMROP, pour la période récente, et sur l'ensemble des données antérieurement publiées, pour la période ancienne. On estime ainsi le nombre de navires et les débarquements totaux des pêcheries industrielles et artisanales; on établit l'ordre de grandeur des captures non déclarées et des captures accessoires et on détermine la part des captures correspondant aux captures nationales mauritaniennes.

Dans la ZEE mauritanienne, les captures totales de petits pélagiques se sont fortement accrues à partir du milieu des années 1960. Malgré des fluctuations interannuelles importantes, elles présentent encore

aujourd'hui une nette tendance à la hausse. Les sous-déclarations seraient de l'ordre du tiers des débarquements officiels et la capture totale annuelle dépasserait le million de tonnes dans la période récente. A l'inverse, le volume des captures accessoires semble faible, de l'ordre de quelques milliers de tonnes, ce qui représente environ 15 pour cent des captures de poissons démersaux dans la zone.

Dans les années 1980 et 1990, les captures réalisées par les navires dits affrétés, principalement originaires de l'Europe de l'est, représentent pratiquement 700 000 tonnes par an, dont une part très significative échappe alors au système déclaratif de la FAO. Plus récemment, des licences de pêche sont accordées aux navires originaires de l'Ukraine et de la Russie, mais également de l'UE et notamment des Pays Bas; s'y ajoutent des captures significatives de navires battant pavillon de complaisance. Tout au long de la période, les captures de petits pélagiques dans la ZEE mauritanienne ont ainsi été le fait, pour l'essentiel, de flottilles industrielles étrangères. La part de la pêche artisanale reste marginale, même si elle est en forte croissance dans les dernières années.

Cette évolution des captures de pélagiques sur le long terme permet d'illustrer quelques unes des difficultés rencontrées en matière d'aménagement des pêches en Mauritanie.

# Sardinellas in the Western Gulf of Guinea – Exploitation and management

## Sardinelles dans l'ouest du golfe de Guinée – Exploitation et aménagement

A. Aziabile<sup>1</sup>, K. Sedzro<sup>2</sup> and S. Quaatay

<sup>1</sup>Centre de recherches halieutiques et océanographiques du Bénin (CRHOB)

Cotonou, Bénin

aziabile2002@yahoo.fr

<sup>2</sup>Division des Pêches et Aquaculture, BP.1095 Lomé, Togo

peche@laposte.tg

### ABSTRACT

The sardinellas (*Sardinella aurita* and *Sardinella maderensis*) support important fisheries in the Western Gulf of Guinea from Côte d'Ivoire to Benin. Total landings in 2004 were around 87 000 tonnes, and the sardinella fishery provides employment and livelihoods to the people of the coastal countries.

Recent assessments indicate that the western stock of round sardinella (*S. aurita*) is overexploited, whereas the flat sardinella (*S. maderensis*) stock is not fully exploited. There is concern that the stock abundance level of round sardinella will decrease further in the future if effort is not reduced.

This paper aims to present some of the key features of the sardinella resources in the Western Gulf of Guinea relevant to shared stocks and the fisheries depending on it. It discusses the knowledge of the current status as well as the management measures in place in the coastal countries and in the region.

### RÉSUMÉ

Les sardinelles (*Sardinella aurita* et *Sardinella maderensis*) sont l'objet de pêcheries importantes dans l'ouest du golfe de Guinée de la Côte d'Ivoire au Bénin. Les débarquements totaux en 2004 étaient d'environ 87 000 tonnes et la pêcherie de sardinelle fournit des emplois et des moyens d'existence aux habitants des pays côtiers.

Des évaluations récentes indiquent que le stock ouest de sardinelle ronde (*S. aurita*) est surexploité, tandis que le stock de sardinelle plate (*S. maderensis*) n'est pas complètement exploité. Le niveau d'abondance du stock de sardinelle ronde risque de continuer à diminuer dans le futur si l'effort n'est pas réduit.

Ce document a pour but de présenter certaines des caractéristiques principales des ressources de sardinelle relevant des stocks partagés et des pêcheries qui en dépendent. Il discute la connaissance de l'état actuel ainsi que les mesures d'aménagement en place dans les pays côtiers et au niveau régional.

