

# VARIATION SPATIALE DE LA FECONDITE DE LA SARDINE MAROCAINE, *Sardina pilchardus* (Walbaum, 1792)

Khadija Amenzoui<sup>1</sup>, Yassine Hassanain<sup>2</sup> et Ahmed Yahyaoui<sup>3</sup>

<sup>1</sup> : Laboratoire de Biologie-Ecologie,  
<sup>2</sup> : Université Hassan II, Faculté des Sciences Haye Hassani Ain Chok.  
<sup>3</sup> : Université Mohammed V, Faculté des Sciences Rabat

## INTRODUCTION

La sardine fait l'objet de pêcheries importantes en atlantique marocain et son activité socio-économique représente un enjeu considérable en raison de son implication dans les activités connexes tant en amont qu'en aval. Sa pêche constitue 78% de l'ensemble des débarquements (INRH, 2002). Au niveau de la côte atlantique marocaine, on considère traditionnellement que la sardine forme trois unités de stocks et trois aires de ponte (Furnestin et al., 1959 ; Ettahiri, 1996). Un premier stock au nord entre cap Spartel et el Jadida. Un deuxième, stock central entre Safi et Lâayoune. Un troisième, stock sud entre Boujdor et Lagouira.

La sardine est un clupéidé à ponte multiple et se reproduit par émission successive de plusieurs lots d'œufs durant une saison de ponte. Le nombre d'émission dépend des conditions environnementales abiotiques et des relations proies-prédateurs et de la nourriture disponible. Sa reproduction a lieu toute l'année mais avec une saison de ponte principale entre novembre et janvier (Amenzoui et al., 2006).

La présente étude a pour objectif d'étudier la variabilité spatiale, s'il existe, de la fécondité partielle de la sardine peuplant la côte atlantique marocaine ainsi que d'étudier la relation qui peut exister entre : fécondité-RGS, fécondité-poids total (sans ovaire) et fécondité-longueur totale des femelles.

## MATERIEL ET METHODES

L'échantillonnage des femelles matures a été effectué durant la période de novembre-décembre 2004 à bord du navire de Recherche russe AtlantNiro, dans différentes stations réparties le long de la côte atlantique marocaine (figure 1). 300 femelles matures au stade IV (adopté par la FAO en 1978) ont été sélectionnées pour estimer leur fécondité partielle. Pour chaque femelle, la longueur totale est mesurée au demi-centimètre inférieur, le poids des gonades sont pesés au dixième de gramme et le RGS est calculé selon l'équation suivante :  $RGS = (G / W) * 100$ , Lahaye (1980). G : poids des gonades et W : poids total du poisson. La fécondité a été estimée selon la méthode décrite par Hunter et al., 1985. Le nombre des ovocytes mûrs a été rapporté à la masse totale de l'ovaire afin de déterminer la fécondité (F) par acte de ponte et par femelle mature. La fécondité relative est exprimée en nombre d'ovocytes mûrs par gramme de femelle mature (sans ovaire). La température et la profondeur des zones de prélèvement ont été mesurées (figures 3). Les analyses statistiques ont été effectuées (figure 2).

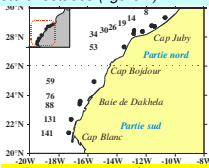


Figure 1: carte représentant le réseau d'échantillonnage entre la latitude 29°N et 21°N.

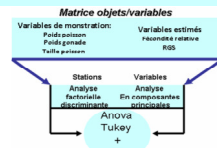


Figure 2: schémas représentant les différentes étapes d'analyses utilisées.

## RESULTATS

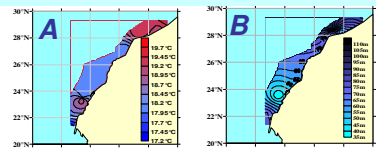


Figure 3 : A: carte de distribution des isothermes de surface, B: bathymétrie, de la zone d'étude au cours de la mission 2004.

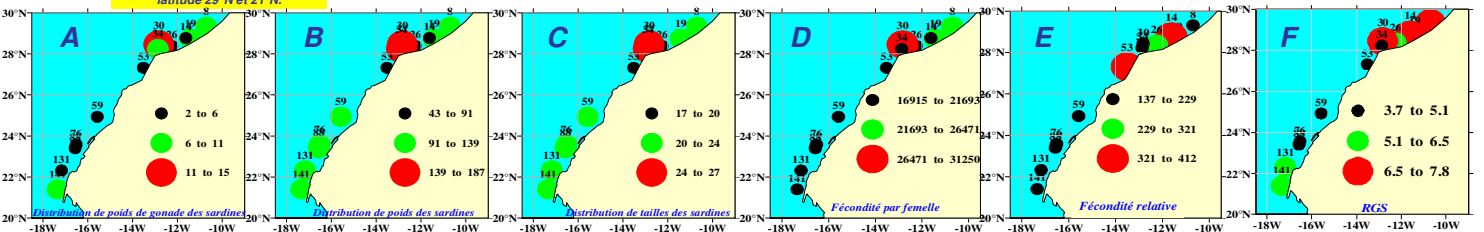


Figure 4: carte de distributions des différents paramètres étudiés au cours de ce travail: A: Poids moyen des gonades de chaque station en g, B: Poids moyen de poisson de chaque station en g, C: Taille moyenne de poisson en cm, D: fécondité par femelle, E: fécondité relative, F: rapport gonado-somatique

Les stations échantillonnées représentent deux lots de stations séparés géographiquement : Un lot de stations au nord de cap Boujdor et un autre lot au sud de cap Boujdor jusqu'au cap Blanc. (figure 1).

La projection, des données de différents paramètres de mensurations et des valeurs de la fécondité estimés, sont représentés dans la figure 4. Nous remarquons que, pour la longueur totale, le poids total, le poids des gonades et RGS, les valeurs importantes sont observées dans les stations du nord de cap Boujdor, alors que pour les stations du sud, les valeurs sont moyennes à faibles.

Les valeurs estimées de la fécondité par femelle mature se répartissent au niveau de la zone d'étude de la manière suivante (figure 4) : - Au sud de 28°N jusqu'au cap Blanc, les valeurs estimées de la fécondité sont faibles. - Au nord de 28°N, il y a présence des femelles avec des fécondités faibles, moyennes et élevées. En ce qui concerne la fécondité relative, les valeurs faibles sont observées au sud de 26°N jusqu'au cap Blanc alors qu'au nord de 26°N, les fécondités relatives sont variables : il y a des valeurs faibles, moyennes et élevées (figure 4).

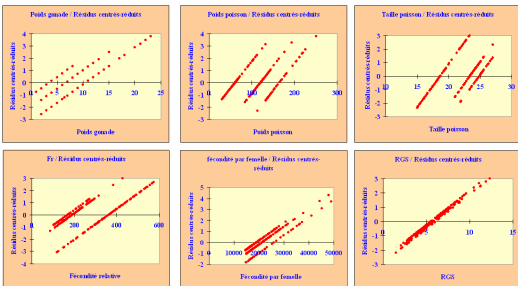


Figure 6: représentation synthétisant l'analyse de la variance entre le regroupement obtenu à partir de l'AFD par les principaux paramètres étudiés.

Les deux premiers axes (facteurs) représentent plus de 93% de la variabilité, par conséquent sur le plan de ces deux facteurs obtenue dans le but de la discrimination des variétés par une analyse de composantes principales, (fig: 5A).

La discrimination des groupes des individus et par conséquent les stations, le groupement par analyse discriminante montre l'existence de plusieurs groupes qui présentent une homogénéité significative sur le plan des deux premiers axes (93,14%), (fig: 5B). Ainsi, l'analyse discriminante nous a donnée l'ordination de trois groupes de stations. Les résultats obtenus nous ont poussé à faire des tests pour vérifier l'hypothèse de l'existence de trois groupes de stations. Ainsi une analyse de variance (Anova) a été réalisée, dans le but de retirer la signification du regroupement que nous avons choisis. La fécondité de la sardine est corrélée avec l'ensemble des paramètres étudiés (figure 5A). Aussi, elle augmente avec la longueur totale, le poids total (sans ovaire) et le poids des gonades (figure 6).

## DISCUSSION ET CONCLUSION

Cette étude a permis de séparer les femelles matures en trois groupes caractérisés par leur fécondité, leur fécondité relative, leur poids, leur longueur totale (Tableau I).

L'importance de la fécondité au sein de chaque groupe de femelles dépend de la longueur totale, du poids total (sans ovaire) et du poids des gonades. En effet, la fécondité augmente avec la taille, le poids total et le poids des gonades (figure 5A et 6). Donc l'effet de la sénilité n'apparaît pas chez la sardine qui est une espèce exploitée à longévité courte.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Ettahiri O. (1996) Etude de la phase planctonique de la sardine, *Sardina pilchardus* (Walb.), et de l'anchois, *Engraulis encrasicolus* (L) des côtes atlantiques marocaines. Thèse Doct. Océanogr. Biologie Université de Brest Bretagne Occidentale, 262 pp.  
Furnestin J., & Furnestin M. L. (1959) La reproduction de la sardine et de l'anchois des côtes atlantiques du Maroc (saisons et aires de ponte). Rev. Trav. Inst. Pêches Marit. 23 (1) : 79-104.  
Lahaye J. (1980) Les cycles sexuels chez les poissons marins. Océanis, 6 (7) : 637-654

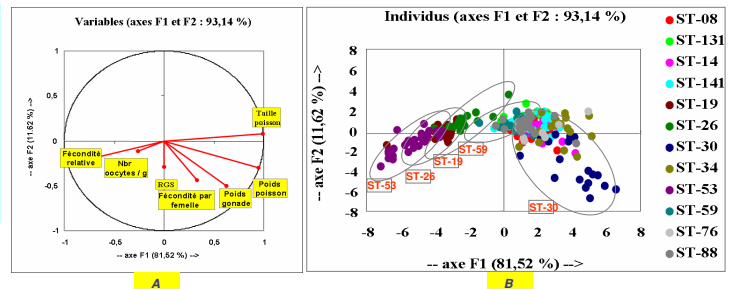


Figure 5: analyse statistique multivariable: A: Représentation dans les deux premiers axes F1 et F2 de l'analyse en composante principale des paramètres étudiés avec 93,14% de variance expliquée, B: représentation dans le plan des deux premiers axes F1 et F2 de l'analyse factorielle discriminante des stations échantillonnées.

L'analyse de variance montre que pour les trois groupes obtenus par AFD, une grande différenciation, pour les poids gonade, poids poisson, taille poisson et fécondité par femelle, la différence est hautement significative avec  $\leq 0,0001$  et un  $d$  de Tukey = 3,336. Pour le reste des variables, la différence n'est pas toujours significative. La fécondité relative présente une différence entre le 1<sup>er</sup> groupe d'une part et d'autre part le 2<sup>ème</sup> et le 3<sup>ème</sup> groupe avec une  $p$ : 0,848 largement supérieur au seuil significatif  $\alpha 0,05$ . Par contre le rapport gonado-somatique ne présente pas de différence significative pour l'ensemble des groupes. La figure 6 donne un schéma de comparaison de groupement par Anova.

Tableau I: caractérisation de chaque groupe par les moyennes des paramètres et indices biologiques étudiés.

Groupes	Poids gonade (g)	Poids poisson (g)	Taille poisson (cm)	Nbr ovocytes/ g d'ovaire	Fécondité relative	RGS	Fécondité par femelle
MyGI	3,5 ± 1,5	61,3 ± 22,1	18,5 ± 2,1	6441 ± 3119	361,2 ± 106,5	5,7 ± 1,6	19033,7 ± 3613,9
MyGII	10,5 ± 6,5	164,9 ± 33,4	24,5 ± 1,1	31734 ± 1861	168,4 ± 52,5	6,0 ± 3,0	20688,0 ± 9867,6
MyGIII	6,7 ± 2,7	120,2 ± 18,1	23,0 ± 1,0	3521 ± 1256	189,9 ± 56,3	5,5 ± 2,0	21280,9 ± 6254,8

Le présent travail a également séparé la côte atlantique marocaine en deux zones :  
- Une zone comprise entre le sud de 28°N et le cap Blanc dans laquelle les femelles présentent une fécondité faible.  
- Une deuxième zone entre 28°N et 30°N où nous avons observé la présence de femelles à fécondité faible, moyenne et élevée. Cette zone correspond à une zone de chevauchement des deux populations de sardines marocaines. Elle a été signalée par Scherbitch et al., 1997 in COPAC (1997) lorsqu'il a étudié le rythme de la croissance des sardines peuplant la côte atlantique marocaine. Les limites de cette zone varient selon les saisons et les années. En été-automne, Scherbitch a localisée la zone de chevauchement entre 28°N et 30°N et en hiver-printemps entre 27°N et 29°N.  
Cette étude, a donc montré qu'il existe une variabilité spatiale de la fécondité de la sardine marocaine.

## REMERCIEMENT

Nous remercions nos collègues qui ont contribué à la réalisation de ce travail, l'équipe du laboratoire des ressources pélagiques et l'équipe scientifique d'AtlantNiro en particulier Mrs Gourich H. et ElOuzanni H.