

# Évaluation préliminaire du stock de garoupa (*Cephalopholis taeniops* VALENCIENNES, 1828) dans le plateau insulaire Nord de l'archipel du Cap-Vert

TARICHE Oksana <sup>(1)</sup>, MEDINA Aníbal <sup>(1)</sup> et GASCUEL Didier <sup>(2)</sup>

(1) Instituto Nacional de Desenvolvimento das Pescas (INDP), Cabo Verde  
Email : [otariche@hotmail.com](mailto:otariche@hotmail.com) et [adelmed@yahoo.com](mailto:adelmed@yahoo.com)

(2) Ecole Nationale Supérieure Agronomique de Rennes (ENSAR), France

## Résumé

La garoupa (*Cephalopholis taeniops*) est un poisson démersal appartenant à la famille des Serranidés. Compte tenu de son importance commerciale au Cap Vert, un plan d'échantillonnage biologique dirigé sur cette espèce, a été établi en 1993. À partir de l'analyse des données recueillies ainsi que des recherches menées sur la biologie de l'espèce et des statistiques officielles des pêches (INDP, 1994), ce travail présente une évaluation préliminaire du stock de garoupa dans le plateau insulaire des îles au Nord de l'archipel du Cap-Vert. Les paramètres de croissance et les relations morphométriques (relation taille/poids) utilisés sont celles obtenus par Tariche (à paraître) ; la mortalité naturelle de l'espèce est estimée par la relation empirique de Pauly (Sparre et Venema, 1997). La décomposition polymodale des fréquences de taille en cohortes est réalisée par ajustement sous contrainte (tailles moyennes aux âges conformes au modèle de croissance), en se basant sur la méthode des moindres carrés intégrée dans le logiciel NORMSEP. L'analyse des cohortes (ou VPA) est conduite sur tableau complet (Gulland, 1983) sur sept ans. Un modèle de rendement par recrue de Thompson & Bell est appliqué. Entre deux scénarios possibles, la prise maximale à l'équilibre (MSY) est estimée entre 133 et 134 tonnes. On conclue que, dans les niveaux actuels d'effort de pêche, le stock de la région se trouve en phase proche de la pleine exploitation. Une augmentation d'environ 80 % de l'effort actuel entraînerait une augmentation peu significative des captures.

## Abstract

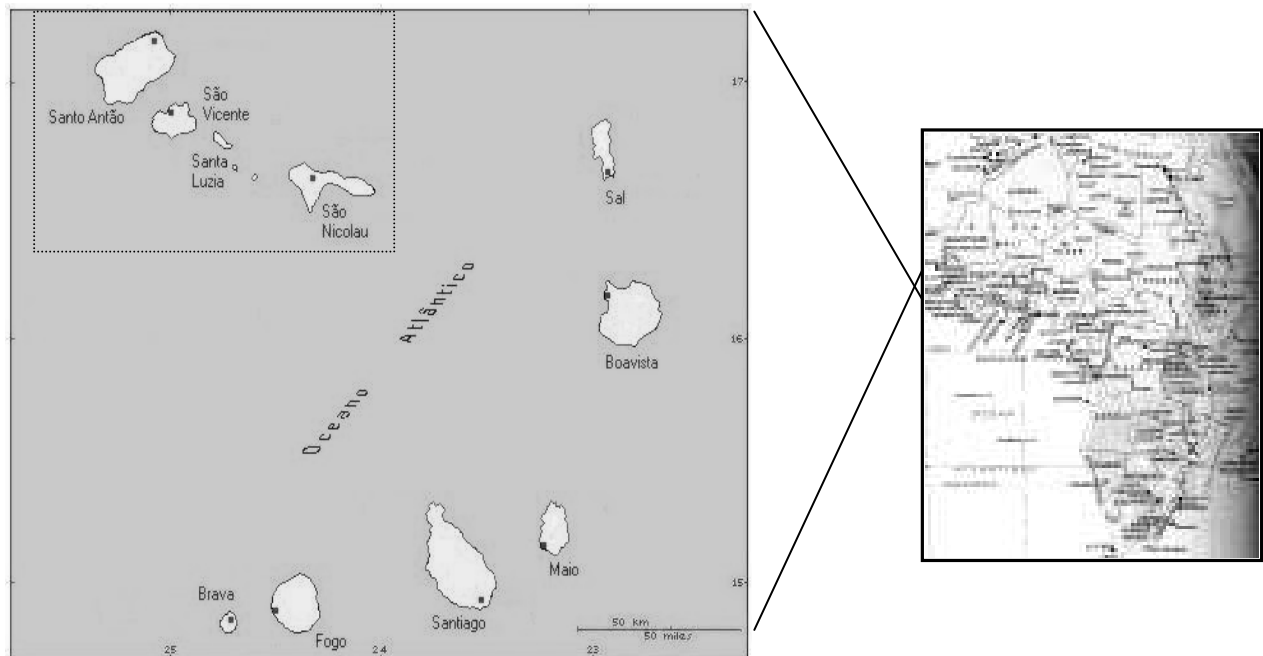
The African hind's (*Cephalopholis taeniops*), locally known as "garoupa", is a demersal fish from the family Serranidae. In 1993, due to its abundance in the catches and its commercial importance, a biological sampling plan driven to the species was established. Based on the analysis of collected data, on investigations on the biology of the species and on the official data from landing statistics, a preliminary assessment of the stock of garoupa in the northern islands of Cape Verde is presented. The growth parameters and the weight / length relationship used in the present work were obtained by Tariche (in publication). The natural mortality for the species was estimated using the Pauly's empirical formula (Sparre and Venema, 1997). The age composition from length frequencies was estimated using the least squares method, incorporated in the program NORMSEP. A classical VPA and the Thompson & Bell model of Yield per Recruit were applied (Brêthes and O'Boyle, 1990). Taking into consideration two possible sceneries, the Maximum Sustainable Yield was estimated in 133 - 134 tons. It is concluded that given the actual fishing effort levels, the stock in the area is nearly to be fully exploited. Even an increase of up to 80% of the actual effort would lead to a non-significant increase of the catches level.

## 1. INTRODUCTION

La garoupa *Cephalopholis taeniops* (VALENCIENNES, 1828), SERRANIDAE est une espèce de poisson démersal très abondante et se trouve parmi celles de grand intérêt commercial dans la pêche artisanale. Elle est présente dans les débarquements tout le long de l'année. Sa distribution est limitée à la partie Est de l'Océan Atlantique, entre le Sahara Occidental et l'Angola, en incluant les îles du Cap-Vert et celles de São Tomé et Príncipe, avec un habitat correspondant à des fonds rocheux ou

sableux, entre les 20 et 200 m de profondeur. Au Cap-Vert, l'espèce est capturée essentiellement par la flotte artisanale avec la ligne à main et destinée au marché local.

L'objectif de cette étude est de réaliser une évaluation préliminaire du stock de garoupa dans le plateau insulaire Nord de l'archipel du Cap-Vert (îles de Santo Antão, São Vicente, Santa Luzia, et São Nicolau; îlots Branco et Raso ; Fig.1).



**Figure 1.** Localisation de l'aire d'étude – plateau insulaire Nord de l'archipel du Cap-Vert en Afrique de l'Ouest. Le rectangle en tirés représente l'aire considérée dans cette étude.

Il n'existe aucune étude sur l'identification des stocks de garoupa. Cependant, étant donné que c'est une espèce côtière et compte tenu de la grande profondeur qui sépare les différents groupes d'îles, on suppose qu'il doit exister différents stocks au Cap Vert. Dans cette étude, l'échantillonnage effectué à Salamansa (île de São Vicente) est extrapolé aux débarquements des îles géographiquement plus proches (Santo Antão, São Vicente et São Nicolau) liées par le même plateau jusqu'à la bathymétrie de 500 m, et dont les pêcheurs exploitent presque les mêmes bancs de pêche.

## 2. MATERIEL ET METHODES

### 2.1 Les données de base

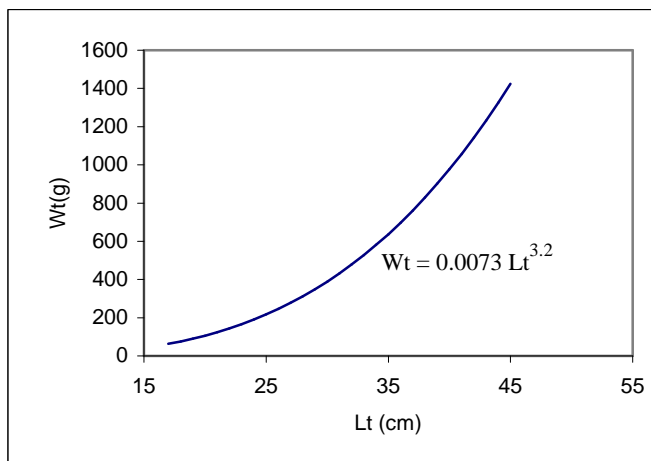
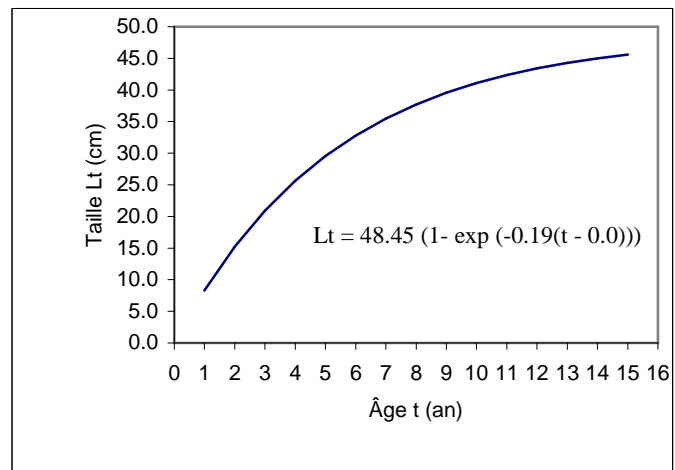
Les données de base sont les suivantes :

1. Statistiques officielles de débarquements et efforts de pêches correspondant aux îles de Santo Antão, São Vicente et São Nicolau (INDP, 1994-1999) ;
2. Fréquences de taille, provenant des échantillonnages biologiques réalisés chaque semaine, pendant sept ans, à la communauté de pêche de Salamansa (1994 – 2000) ;
3. Structure d'âge de la population, obtenue à partir de la lecture d'otolithes sur un échantillon de 1997 composé de 321 individus ;
4. Paramètres de croissance et la relation taille/poids – tableau 1, figures 2 et 3 (Tariche O., à paraître);

Paramètres	Valeur estimé	Méthode d'estimation
$L_{\infty}$	48,45 cm	Méthode modifiée de Wetherall et al.
K	0,19 an <sup>-1</sup>	Equation de von Bertalanffy
$T_0$	0,00 an	Supposé
A	0,0073	Relation W/L
B	3,2	Relation W/L

**Tableau 1** – Paramètres biologiques utilisés dans le modèle de VPA. W – Poids, L – Longueur à la fourche,  $L_{\infty}$  - Longueur asymptotique, K – taux de croissance,  $t_0$  – début de croissance, a et b – paramètres de la relation taille/poids.

**Figure 2.** Courbe de croissance pour le *Cephalopholis taeniops* au Cap-Vert (Tariche O., à paraître).



**Figure 3.** Relation taille – poids pour le *Cephalopholis taeniops* au Cap-Vert (Tariche O., à paraître)

## 2.2 Analyse des données

Les données sont analysées par étapes. À partir du nombre d'individus par classe de taille et par année, au niveau des échantillons, on estime, par extrapolation, le nombre total d'individus par classe de taille et par année. Ensuite, on conduit la décomposition des fréquences de taille en utilisant la méthode des moindres carrés, incorporée dans le logiciel NORMSEP. L'ajustement est réalisé sous contrainte, en fixant les tailles moyennes de chaque groupe d'âge à des valeurs conformes à la loi de croissance. La mortalité naturelle (M) est estimée par la formule empirique de Pauly, selon les conditions environnementales dominantes dans les zones habitées par l'espèce.

Le VPA sur tableau complet (Gulland, 1983) est ensuite appliquée sous XL. A la suite de plusieurs simulations concernant le modèle de mortalité par pêche, ainsi que l'étude de sa variation par an et par groupe d'âge, on retient le modèle qui admet une mortalité quasi constante à partir du groupe 6. On analyse par ailleurs deux scénarii de calibration de la VPA. Le premier suppose un effort de pêche constant et le second s'appuie sur l'hypothèse d'une puissance de pêche croissant de 10 % la dernière année. Finalement on détermine la courbe de rendement par recrue du modèle de Thompson et Bell (Brêthes et O'Boyle, 1990) selon les deux scénarii de calibration de la VPA.

### 3. RESULTATS ET DISCUSSIONS

#### 3.1. Estimation des captures aux âges

La décomposition polymodale des captures par classe de taille conduit à l'estimation des captures réalisées, chaque année, sur chaque cohorte (Tab.2, Fig.4).

**Tableau 2.** Distribution des captures (en nombre et en poids – kg) par groupe d'âge et par année.

Classe d'âge	Groupe d'âge	Taille moyenne	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
1	3	20.9	2530	873	5084	948	0	384	615
2	4	25.6	6196	12948	36303	27069	26348	40322	21656
3	5	29.6	18249	23015	34364	48248	66337	68640	71248
4	6	32.8	17677	22494	19264	32852	41034	39970	42437
5	7	35.5	17992	17674	8125	17674	16833	23709	22312
6	8	37.7	11470	10470	6261	11104	9843	10568	12358
7	9	39.6	5085	7777	2489	7394	6916	6789	7236
8	10	41.1	3811	4241	1808	3868	3271	3256	3239
9	11	45.6	7136	6822	3149	8175	8538	6001	6136
Captures total en nombre			90146	106313	116846	157334	179119	199638	187238
Captures totale en poids (kg)			57268	67334	46874	82282	95570	104334	112780

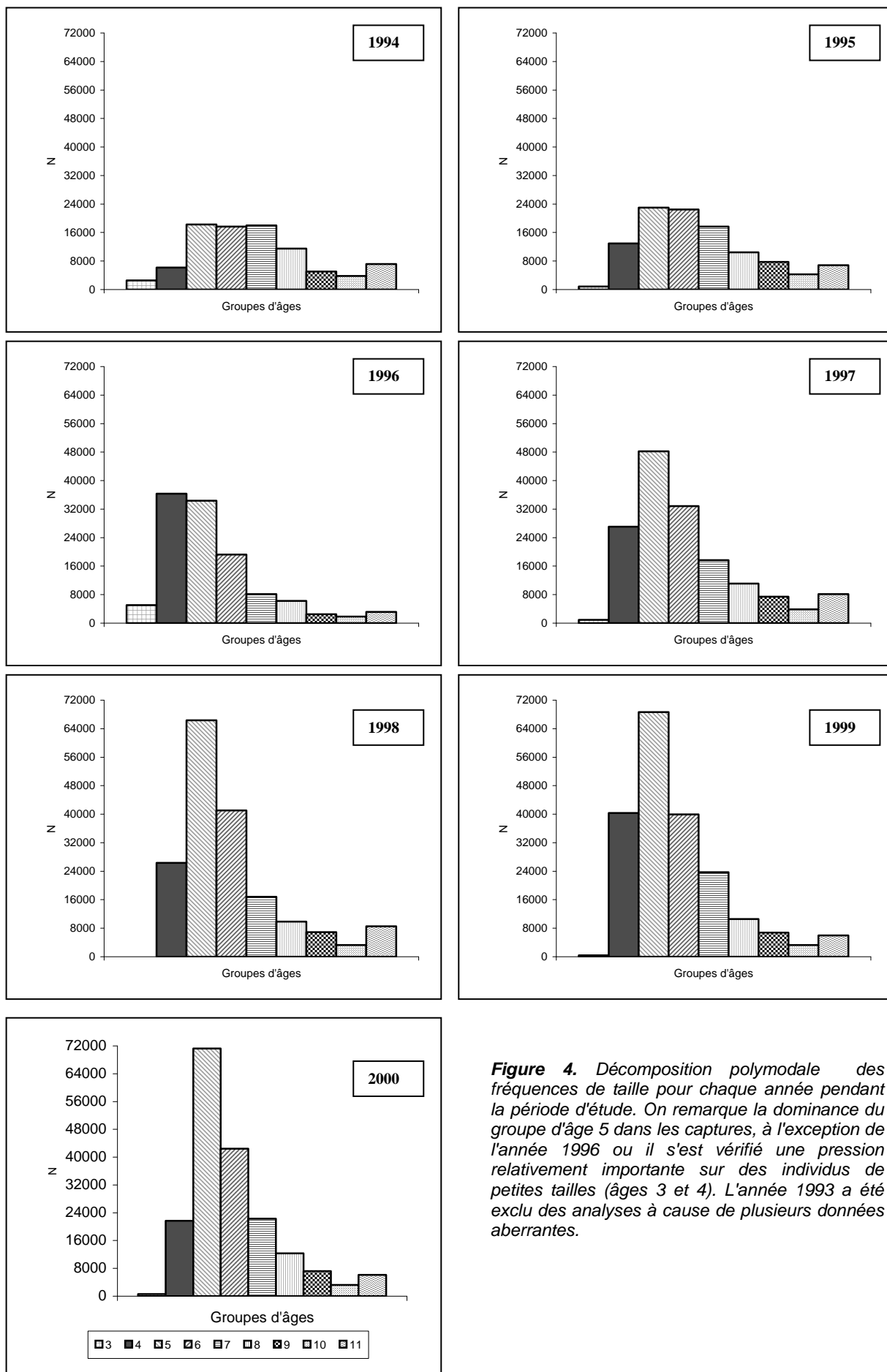
#### 3.2. Mortalité naturelle

La mortalité naturelle ( $M$ ) est estimée en 0.2 à travers la formule empirique de Pauly. Elle est considérée constante pour tout les groupes d'âges, à l'exception du groupe 3 pour lequel on a admis une valeur de  $M = 0.25$ .

#### 3.3. Analyse des cohortes et rendement par recrue

Les résultats obtenus à partir du modèle de rendement par recrues sont présentés au tableau 3, et représentés au graphiques des figures 5 et 6.

Selon l'hypothèse retenue, concernant l'évolution récente de l'effort de pêche (Hypothèse de calibration de la VPA), on admet que le stock se trouve soit en phase de pleine exploitation (scenarii 2) soit en dessous, mais finalement proche de la pleine exploitation (scenarii 1). En comparant les deux scénarii on vérifie que malgré la non-existence de différence significative au niveau du  $MSY$  (133 et 134 tonnes/an), il existe cependant une différence significative en terme d'effort de maximisation  $fMSY$ . En effet, le scenarii 2 indique une situation où le  $MSY$  est déjà pratiquement atteint, tandis que selon le scénarii 1, pour atteindre le  $MSY$  (équivalent seulement à une augmentation d'environ 19 tonnes) une augmentation d'environ 80 % de l'effort de pêche serait nécessaire.



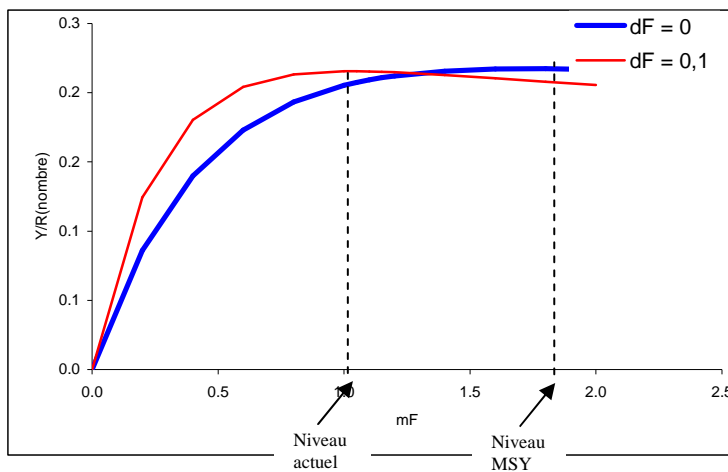
**Figure 4.** Décomposition polymodale des fréquences de taille pour chaque année pendant la période d'étude. On remarque la dominance du groupe d'âge 5 dans les captures, à l'exception de l'année 1996 où il s'est vérifié une pression relativement importante sur des individus de petites tailles (âges 3 et 4). L'année 1993 a été exclu des analyses à cause de plusieurs données aberrantes.

Paramètres estimés	Scenarii 1: Scenarii 2	
	$dF=0$	$dF=0,1$
Y/R actuelle (g)	<b>0,21</b>	0,22
Y/R MSY (g)	<b>0,22</b>	0,22
mf (MSY)	<b>1,80</b>	1,05
B/R (actuelle)	<b>1,04</b>	0,76
B/R (MSY)	<b>0,75</b>	0,74
B relative actuelle (%)	<b>49</b>	37
B relative MSY (%)	<b>35</b>	37
R annuel moyen (nombre d'individus)	<b>616.852</b>	
Capture actuelle (kg)	<b>127</b>	133
Capture à l'équilibre (kg)	<b>134</b>	133
Capture 2000 estimée (kg)	<b>121</b>	127
Capture 2000 selon les statistiques officielles	<b>115</b>	

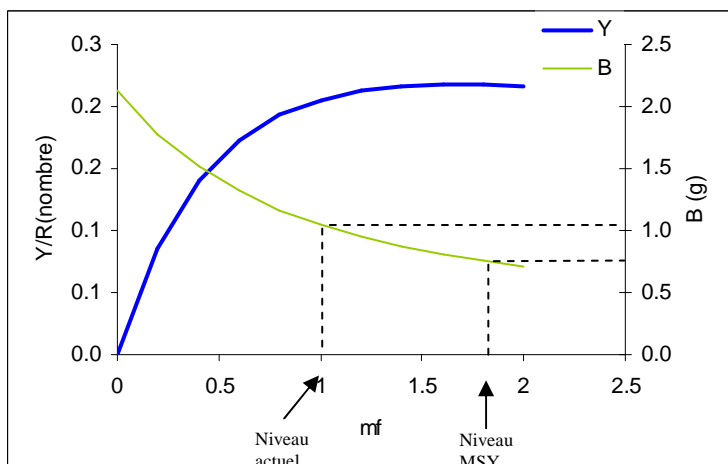
**Tableau 3.** Résultats issus du modèle de rendement par recrue. Y – Capture, R – Recrues ou recrutement, MSY – Prise Maximale à l'Équilibre, mf – multiplicateur de l'effort de pêche, B – Biomasse, dF – variation annuelle de la mortalité par pêche.

D'après les connaissances que l'on a de la pêcherie, la mortalité par pêche semble ne subir aucune variation annuelle significative. On a retenu donc, comme hypothèse la plus probable, le scénarii 1. La biomasse actuelle est de l'ordre de 50 % de ce qu'elle serait dans une situation de stock à l'état vierge, tandis que la pleine exploitation se traduirait, quant à elle, par une abondance de 35 % de l'abondance du stock vierge.

Ces résultats montrent une forte cohérence entre les deux scenarii. En plus de cette constatation, on note que la capture à l'équilibre prévue par le modèle pour l'an 2000 est à peine différente (5 %) de celle trouvée dans les statistiques officielles (INDP, 2001) ce qui représente une marge d'erreur peut significative et donc, un résultat acceptable.



**Figure 5.** Courbe des captures par recrue selon le modèle de Tompson et Bell, pour les deux scenarii étudiés.



**Figure 6.** Courbes de rendements par recrue et de biomasse pour le scénarii retenu pour décrire l'état du stock.

## 4. CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

Selon les analyses et les discussions présentées, on conclut que le diagnostic semble assez cohérent et indique une situation proche de la pleine exploitation. Cependant cet exercice devra être amélioré en utilisant d'autres méthodes en ce qui concerne la décomposition des fréquences de taille, ainsi que, des séries plus complètes de données en incorporant aussi d'autres connaissances sur la biologie de l'espèce.

### Remerciements

Nous souhaitons exprimer notre profonde gratitude à tous ceux qui ont contribué avec leur engagement, leur disponibilité et leur "savoir faire" à la réalisation de ce travail, spécialement aux enquêteurs de l'INDP qui sont à la base des informations traitées et analysées. Nos remerciements à l'INDP et au Projet SIAP "Système d'Information et Analyse des Pêches" pour le soutien technique et financier apporté.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Brêthes, J.-C. et R.N. O'Boyle (éd.). 1990. *Méthodes d'évaluation des stocks halieutiques (Volume I)* Projet CIEO-860060, Centre international d'exploitation des océans, Halifax (Nouvelle-Écosse, Canada), 963 p.
- Gascuel D. et Laurans M. (Rap.) 2002 - Evaluation des stocks par l'approche structurale : modèles de biomasse et de rendement par recrue. Rapport de la réunion du groupe "Analyses monospécifiques", Ténérife, 31 janvier-5 février 2002. Projet SIAP, Analyses, Document technique n°3.
- Gulland, J.A. 1983. *Fish Stock Assessment: A Manual of Basic Methods*. FAO/ Wiley series on food and agriculture; v.1, 223 p.
- INDP. 1995-2001. *Boletins Estatísticos: Dados sobre Pesca Artesanal, Pesca Industrial, Conservas e Exportações*. Série de publicações do Instituto Nacional de Desenvolvimento das Pescas, Mindelo – São Vicente, Cabo Verde.
- Sparre, P., Ursin. E. et Venema, S.C. 1989. *Introduction to tropical fish stock assessment*. Part 1. Manuel. FAO Fisheries Technical Paper. No. 306.1. Rome, FAO, 337 p.
- Tariche O, à paraître. Estimation des Paramètres de croissance de garoupa (*Cephalopholis taeniops VALENCIENNES, 1828*) au Cap-Vert. Instituto Nacional de Desenvolvimento das Pescas, Mindelo – São Vicente, Cabo Verde.