

Project title: Improve Scientific and Technical Advices for fisheries Management (ISTAM)
Proposal/Contract no.: 022774

Work Package 3: Stock Assessment Methods and Analysis Tools

Deliverable D. 3.2. Standard procedures for stock assessment and case studies

Scientific report

**The monthly based cohort modeling for stock assessment of short living species (octopus and shrimps) in the CECAF area:
A case study concerning an assessment of the impact of the fishing closure on the Mauritanian octopus stock production**

November 2008

(French version)

Application de la « VPA mensuelle » ou « modèle structuré en âge sur pas de temps mensuel », pour l'évaluation des ressources à vie courte (poulpes et crevettes) dans la région du COPACE.

Cas d'étude portant sur l'évaluation de l'impact de « l'arrêt biologique » sur la production du stock de poulpe de Mauritanie.

Didier JOUFFRE ⁽¹⁾, and Modou THIAW ⁽²⁾

⁽¹⁾ IRD. Unité OSIRIS. Centre de Recherche Halieutique (CRH), Rue Jean Monnet BP 171, 34203 Sète Cedex, France (E-mail : didier.jouffre@ird.fr)

⁽²⁾ IRD. Unité OSIRIS. Centre de Bel-Air, BP 1386, Dakar, SENEGAL (E-mail : Modou.Thiaw@ird.sn)

ABSTRACT

The dynamics of the *Octopus vulgaris* (Cuvier, 1797) population in Mauritanian waters is modeled to evaluate the potential impact of fishing closure on the production of this stock. The study is based on an analytical approach (cohort analysis and simulation of captures on a monthly basis) adapted to the biological characteristics of *O. vulgaris*, a short lifespan species. The model covers the exploitation period from 1998 to 2003. It concludes that fishing closure seems to have a positive impact “in general” but it can vary from year to year. So a fishing closure does not provide the assurance of an increasing production every year: it depends on the recruitment level of the considered year.

Application de la « VPA mensuelle » ou « modèle structuré en âge sur pas de temps mensuel », pour l'évaluation des ressources à vie courte (poulpes et crevettes) dans la région du COPACE.

Cas d'étude portant sur l'évaluation de l'impact de « l'arrêt biologique » sur la production du stock de poulpe de Mauritanie

Sommaire

1. Introduction.....	3
1.1. Contexte et objectifs de l'étude.....	3
1.2. Principe général de la méthode:	3
1.3. Description technique du modèle	3
1.4. Données et commentaire sur les principales options prises dans le cadre de cette évaluation:	4
2. Résultats du modèle	5
2.1. Evaluation « situation actuelle » sur la période 2002-2003 (donc avec fermeture de deux mois en sept-octobre).....	5
2.2. Comparaison avec ou sans fermeture :	6
2.3. Variabilité inter-annuelle observée sur les six ans de 1998 à 2003 ($M=0.2$) :.....	7
2.4. Exploration sur les dates de fermeture	8
4. Discussion:.....	9
5. Conclusions générales proposées à la suite de cette analyse:	10
5.1. En relation avec l'aménagement des pêcheries :	10
5.2. En termes d'études futures:	10
Références citées	11
Liste des annexes :	12
Anexes 1 à 7	13

Application de la « VPA mensuelle » ou « modèle structuré en âge sur pas de temps mensuel », pour l'évaluation des ressources à vie courte (poulpes et crevettes) dans la région du COPACE.

Cas d'étude portant sur l'évaluation de l'impact de « l'arrêt biologique » sur la production du stock de poulpe de Mauritanie.

1. INTRODUCTION

1.1. Contexte et objectifs de l'étude

Ce cas d'étude s'intéresse à la question de l'impact des fermetures de pêche sur la production du stock de poulpes en Mauritanie. Il décrit des analyses conduites pour les besoins d'un groupe de travail interne de l'IMROP (GT « Arrêt Biologique », IMROP, Nouadhibou, avril 2005). Ce sont essentiellement les aspects biologiques (potentiels de captures) qui sont traités et commentés ici, mêmes si certaines de leurs conséquences économiques sont évoquées aussi dans le cadre de la discussion.

Cette étude fait suite à la première analyse du même type (par modélisation structurale de la dynamique de cette population exploitée ou « VPA mensuelle ») appliquée au stock de poulpes mauritanien, analyse mise en oeuvre à l'occasion du groupe de travail «Evaluation des Stocks » de l'IMROP de décembre 2002. L'étude précédente avait abouti à un premier diagnostic sur cette difficile question de l'impact des fermetures de pêche sur la production, à partir d'un examen de la période 1998-2001. Le premier objectif de la présente étude est de compléter ce diagnostic par la prise en compte de deux nouvelles années (2002 et 2003). Son second objectif, est d'explorer l'impact d'une nouvelle configuration de fermeture en vigueur en Mauritanie depuis 2005, et qui par conséquent n'avait pas été évaluée en 2002, soit une fermeture d'un mois en mai suivie d'une autre deux mois en septembre-octobre de la même année.

1.2. Principe général de la méthode:

On part des captures structurées en tailles¹ que l'on convertit en captures structurées en âges pour faire une analyse démographique détaillée de l'histoire du stock sur la période considérée (c'est la VPA ou analyse des populations virtuelles ou encore analyse des cohortes). Les résultats de cette analyse servent ensuite d'entrée pour un modèle d'évaluation de l'état du stock et de simulation de divers scénarii d'exploitation qui porteront ici sur la fermeture (c'est à dire : qu'est-ce qui se passerait en terme de captures si on supprimait la fermeture ou si on en modifiait la date et/ou la durée?).

1.3. Description technique du modèle

La méthode de modélisation est celle qui a déjà été employée sur cette espèce et pour des objectifs similaires au Sénégal (Jouffre *et al.* 2002a, Jouffre et Caverivière, 1985). On en rappelle ici les principales étapes, réalisées sur feuilles de calcul Excel:

- 1ère étape ou Pré-traitement: Transformation des données pour obtenir des captures en effectifs aux âges à partir des captures en tonnages par catégories commerciales et de la relation de

¹ dans ce cas il s'agit de la structure en catégories commerciales de T1 à T9

croissance de Domain *et al.* (2000), dans sa version exprimée en âge absolue (Jouffre *et al.* 2002c). Cette relation est la seule obtenue sur cette espèce à partir de suivi direct en mer (par marquage). Elle l'a été au Sénégal, donc sur une population géographiquement proche de celle exploitée en Mauritanie.

- 2ème étape: Analyse des Populations Virtuelles (VPA) ajustée selon approximation de Pope (1972). A partir des données de captures aux âges, la VPA fournira une estimation des entrées nécessaires aux étapes suivantes de simulation (i.e. les vecteurs des recrutements mensuels et des mortalités par pêche et par âge).

- 3ème étape: Simulation de type Thompson et Bell (1934) ou « rendement par recrue », envisagée dans une approche à court terme. On estimera des productions intra-annuelles pour une configuration de recrutement donnée, correspondant à celle de l'année (ou de la période) analysée et fournie par la VPA. En théorie, on peut distinguer deux sous-étapes, qui sont : (1) le diagnostic de la situation « actuelle » de l'année (diagnostic fondé sur des simulations de variation de l'effort en maintenant un diagramme d'exploitation conforme à celui de l'exploitation pratiquée lors de l'année analysée) et (2) la simulation de divers scénarii intra-annuels correspondants à des diagrammes d'exploitations hypothétiques.

A cela, on peut ajouter une 4^{ème} étape, dite « d'analyse de sensibilité ² » : elle a porté ici sur le vecteur de mortalité naturelle.

1.4. Données et commentaire sur les principales options prises dans le cadre de cette évaluation:

- La période analysée s'étend sur six années, de janvier 1998 à décembre 2003. Cependant, dans la présentation des résultats, se focalisera surtout sur les deux années les plus récentes (2002 et 2004).

- Le pas de temps est mensuel (rappel).

- Les données utilisées sont consignées en annexe de ce rapport: Pour la période 1998-2001, ce sont des échantillons mensuels par catégories commerciales de la PI (Tableau A1, en annexe) et de la PA (Tableau A2, en annexe) ainsi que les captures totales mensuelles correspondantes (Tableau A3, en annexe). Pour la période 2002-2003, on dispose de données similaires mais avec une précision plus fine à l'intérieur du secteur « Industriel », soit la prise en compte des trois segments principaux : les Glaciers mauritaniens (GM) les congélateurs mauritaniens (CM) et les congélateurs étrangers (CE), (Tableaux A4 et A5, en annexe)..

- Le pré-traitement: C'est l'étape qui s'est avérée la plus longue au niveau pratique car elle comporte elle-même plusieurs sous-étapes qu'on peut résumer³ par : (1) une ventilation des captures pondérales par catégories commerciales en nombres d'individus par classes fines d'amplitudes 50g sur la base de fonctions de répartition tirées de sous-échantillons de pesées individuelles des catégories (données de contrôle de qualité effectués Sénégal⁴, consignées dans Caverivière 2002) puis (2) un âgeage par conversion directe (slicing d'après la relation de croissance Domain *et al.* 1999). Le résultat est une matrice de captures aux âges, mensuelle et sur 4 ans (Tableau A4, en annexe).

- Concernant les hypothèses sur le paramètre de mortalité naturelle (M): On a privilégié la valeur de $M=0.2$ (taux mensuel) comme hypothèse de référence lors des diagnostics établis dans le cadre de la présente étude. Ce choix est le résultat d'un processus analytique où différentes valeurs de M ont été testées lors de plusieurs études de modélisations antérieures, au Sénégal (Jouffre *et al.* 2002) ou en Mauritanie (GT 2002). Cette valeur « de référence » pour la présente étude, correspond à une légère baisse par rapport à celle considérée comme « moyenne » lors des diverses études réalisées au Sénégal (valeur 0.25), mais reste dans la continuité de la gamme privilégiée dans l'étude

² Certains paramètres biologiques nécessaires au modèle sont connus avec plus ou moins de précision. Il s'agit de voir quelle influence a cette incertitude sur les résultats du modèle. Pour cela on fait varier notre estimation de ces paramètres dans la gamme des valeurs plausibles et on constate le résultat.

³ cette étape est détaillée dans Jouffre *et al.* 2002b

⁴ où l'on retrouve la même classification de catégories commerciales

mauritanienne antérieure (soient de $M=0.1$ à $M=0.2$), choix motivé alors parce qu'il tendait vers une meilleure cohérence des résultats du modèle analytique avec ceux obtenus dans le même temps au moyen des modèles globaux. De plus, dans le cadre du processus d'analyse mis en œuvre au cours du présent atelier, quelques simulations ont été aussi conduites avec d'autres valeurs de M ($M=0,1$ et $M=0,25$), afin de mieux apprécier l'impact de cette hypothèse sur les résultats obtenus. Les résultats de cette analyse de sensibilité seront évoqués dans la discussion.

Lors de la simulation des scénarii de fermetures, deux types de situations se présentent:

- 1) simuler une situation de fermeture concernant un mois « pêché » dans la réalité: Dans ce cas on a procédé ainsi : Dans la matrice des mortalités par pêches issues de la VPA, toutes les valeurs de F par âges ont été mises à zéro pour le mois correspondant. C'est ensuite cette matrice « corrigée » des F qui a été utilisée en entrée du modèle de simulation.
- 2) simuler une situation « sans fermeture », alors que le mois correspondant a effectivement été l'objet d'une fermeture (cas des mois de septembre et octobre de la période analysée) : le même principe, celui de « jouer » sur les mortalités par pêche des mois correspondants, a été appliqué. En pratique, les F de septembre et octobre ont été « estimées » égales respectivement à 85% et à 46%⁵ de celles du mois d'août de la même année.

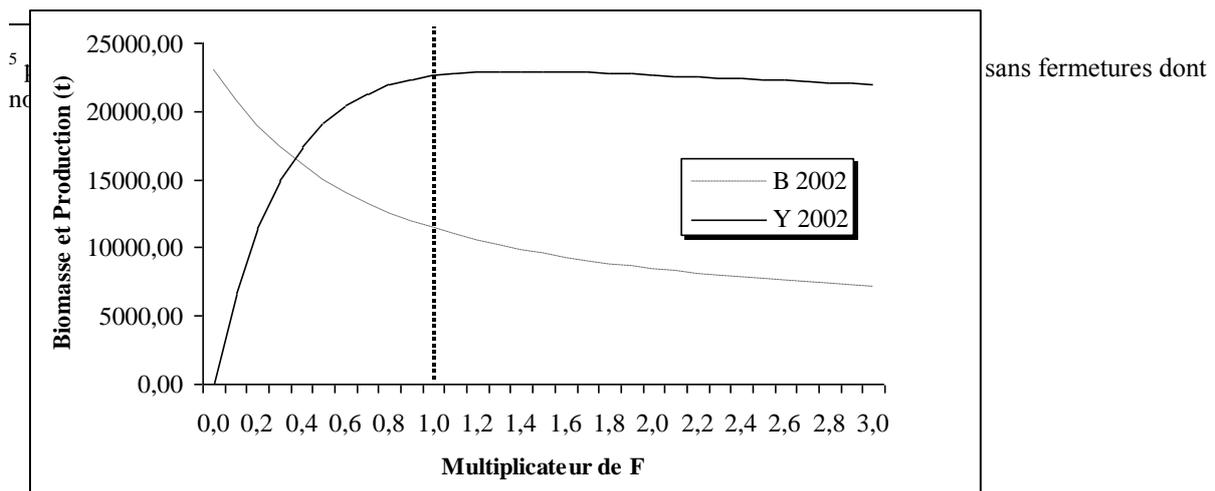
2. Résultats du modèle

Remarque : Les sorties de la VPA sensu stricto (deuxième étape du modèle) ne sont pas commentées dans le cadre de ce rapport qui s'est focalisé sur les résultats opérationnels d'évaluation, soient ceux issus de l'étape des simulations (3^{ème} étape du modèle). Pour les sorties de la VPA s.s., le lecteur intéressé pourra néanmoins se reporter aux graphiques présentés en annexe du groupe de travail 2002 (document IMROP) qui traite de la période 1998-2001.

2.1. Evaluation « situation actuelle » sur la période 2002-2003 (donc avec fermeture de deux mois en sept-octobre)

2.1.1. Résultats obtenus selon l'hypothèse « de référence » sur la mortalité naturelle (taux mensuels): $M=0.2$

Le diagnostic obtenu sur l'année 2002 (Figure 1) est proche du niveau de pleine exploitation, compte-tenu du recrutement qui a eu lieu cette année-là. En effet, le modèle indique (Figure 1) que si on avait



augmenté l'effort par rapport à celui effectivement réalisé cette année-là ($mf > 1$) on n'aurait pas pu obtenir un volume de captures plus important que les 22000t produites cette année-là. Inversement, il fallait effectivement mettre en oeuvre un effort de ce niveau-là pour obtenir une production proche de la production maximale possible.

Figure 1 : Analyse de l'année 2002 : Biomasses (B) et productions (captures annuelles, Y) simulées en fonction de l'effort (l'effort est indiqué en relatif comme un multiple de l'effort « actuel » 2002, positionné à $Mf=1$).

Le diagnostic obtenu sur l'année 2003 (Figure 2) est légèrement sous-exploité, mais cependant proche de la pleine exploitation (capture annuelle réalisée proche de 20 000t pour un potentiel voisin de 22 000t cette année-là).

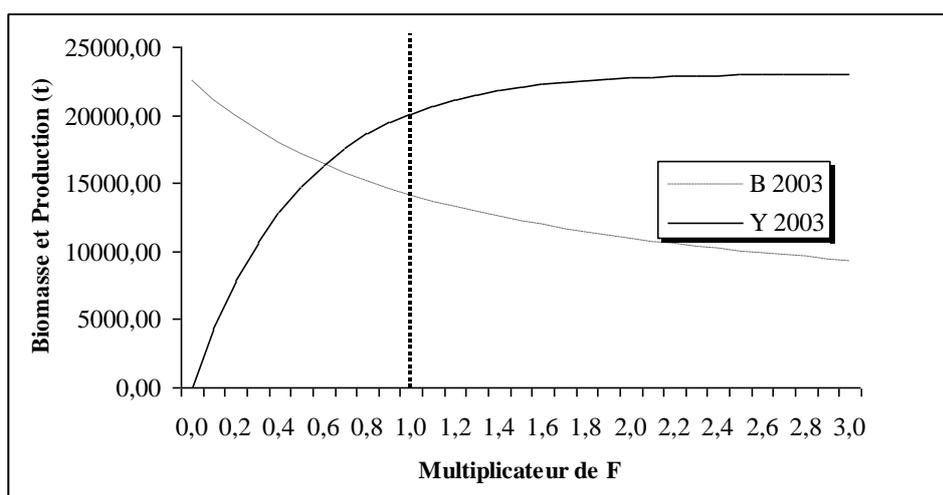


Figure 2 : Analyse de l'année 2003 : Biomasses (B) et productions (captures annuelles, Y) simulées en fonction de l'effort (l'effort est indiqué en relatif comme un multiple de l'effort « actuel » 2002, positionné à $Mf=1$).

2.1.2. Sensibilité du diagnostic précédant à l'hypothèse faite sur M :

Les résultats de simulations conduites avec d'autres hypothèses de M (respectivement $M=0,25$ et $M=0,1$), non présentées ici, ont donné des diagnostics similaires à celui obtenu avec le M de référence ($M=0,2$), soient dans les niveaux de proches de la pleine exploitation pour chacune des deux années. Plus précisément:

- L'année 2002 aurait connu soit une légère surexploitation (selon $M=0,1$) soit une légère sous-exploitation (selon $M=0,25$).
- L'année 2003 aurait été soit sensiblement sous-exploitée (selon $M=0,25$) soit pleinement exploitée ($M=0,1$).

2.2. Comparaison avec ou sans fermeture :

Année 2002

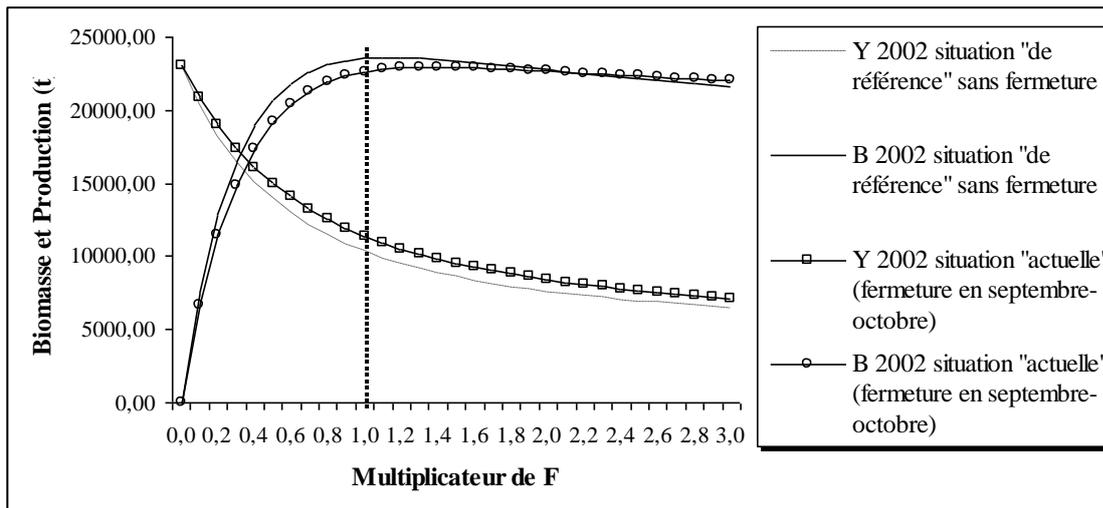


Figure 3 : Biomasses et production totale sur 2002 (capture annuelle), en fonction de l'effort dans les cas de la situation « actuelle » (fermeture en septembre et octobre) et dans le cas simulé où l'on n'aurait pas fermé la pêche. Calculs sous l'hypothèse de $M=0.2$.

Année 2003

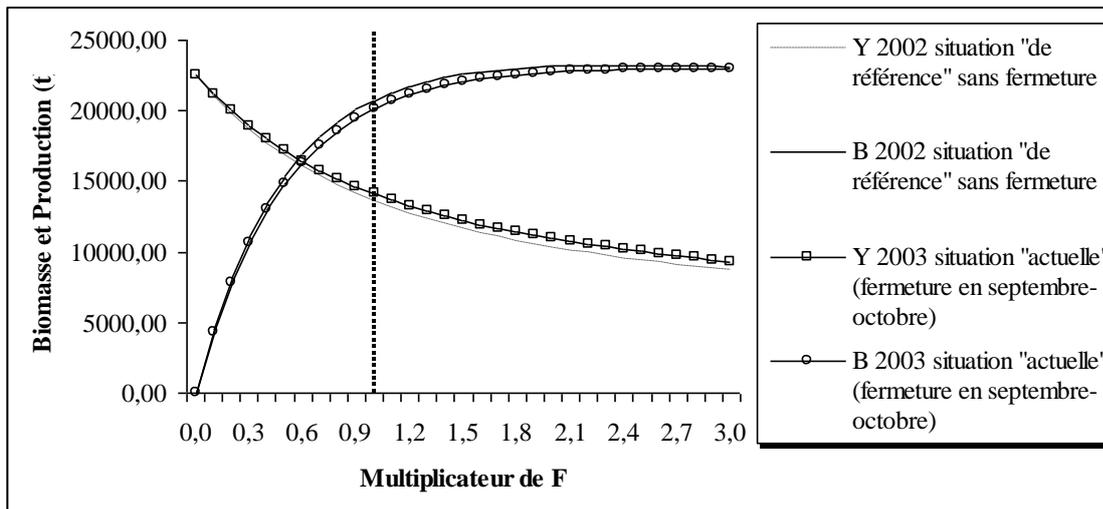


Figure 4 : Biomasses et production totale sur 2003 (capture annuelle), en fonction de l'effort dans les cas de la situation « actuelle » (fermeture en septembre et octobre) et dans le cas simulé où l'on n'aurait pas fermé la pêche. Calculs sous l'hypothèse de $M=0.2$.

Les figures 3 et 4 montrent que, en 2002 comme en 2003, l'absence de fermeture aurait conduit à un niveau de capture annuelle totale sur l'année sensiblement équivalent à la situation « actuelle » avec fermeture. Le même résultat général est confirmé par des simulations complémentaires (non présentées ici), réalisées successivement sous les hypothèses de $M=0,1$ et de $M=0,25$.

2.3. Variabilité inter-annuelle observée sur les six ans de 1998 à 2003 ($M=0.2$) :

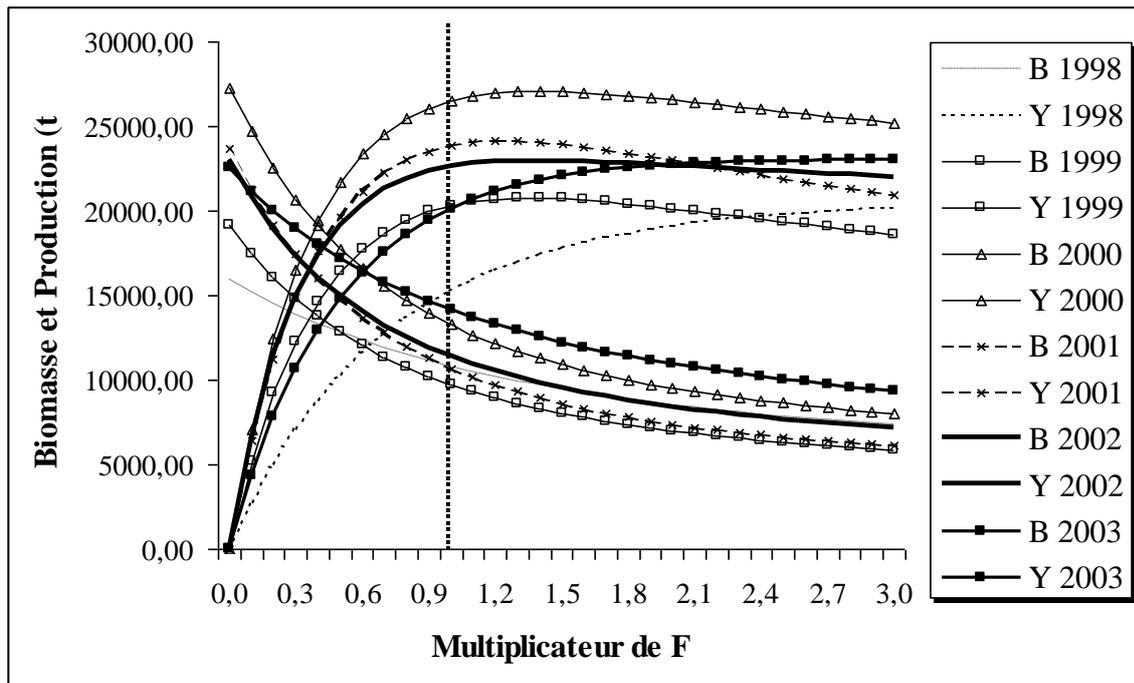


Figure 4 : Biomasses et production (captures) annuelles de 1998 à 2003 (en fonction de l'effort dans les cas de la situation « actuelle » (fermeture en septembre et octobre) et sous l'hypothèse $M=0.2$.

La Figure 4 illustre la variabilité inter-annuelle de la production (et de la biomasse) en fonction d'un multiplicateur de l'effort et à l'échelle des six ans observés.

2.4. Exploration sur les dates de fermeture

Le tableau 1 résume les principaux résultats obtenus lors de la simulation des trois scénarios de fermetures analysés dans le cas des années 2002 puis 2003, soient : (1) le cas réel ou situation « actuelle » (2 mois en septembre-octobre), (2) le cas théorique « de référence » ou absence de fermeture, et (3) le cas envisagée pour la « nouvelle fermeture » (trois mois : mai puis septembre-octobre). On voit d'abord que la situation « réelle » reconstituée par le modèle ne donne pas exactement le même résultat de production que la production observée (en 2002 une différence de 3% est observée, et en 2003 de elle est de 1%). Ces différences s'expliquent par les erreurs d'arrondis inévitables dans le processus de modélisation (essentiellement dues aux approximations inhérentes aux conversions de poids en âges en début de processus lors de l'analyse de VPA, puis dans le sens inverse d'âge en poids pour le calcul des productions dans le modèle de simulation). Ces différences nous donnent une idée des incertitudes liées au modèle lui-même : pour la suite, elles signifient que des différences de quelques pour cents dans les simulations de divers scénarios ne peuvent pas être considérées comme significatives. Ainsi on voit que la nouvelle fermeture par rapport à celle pratiquée en 2002 et 2003 aurait donné sensiblement le même résultat au niveau des productions annuelles totales (respectivement des pertes de 1,03% et 1,79%, donc non significatives). Par rapport à une absence de fermeture, la nouvelle fermeture aurait causé une baisse de 5% en 2002 qui serait peut-être significative mais néanmoins d'ampleur limitée. En 2003, la différence aurait été de moins de 2% (non significative).

Tableau 1 – Résumé des principaux résultats de simulations. Potentiels de production en (T), et différences de productions (gains (chiffre positifs) ou de pertes (chiffres négatifs)) occasionnés par une fermeture en mai+septembre octobre (nouvelle) , par rapport à la situation « de référence (sans

Année	2002	2003
Rappel Production réelle (en t)	21 881	19827
Rappel Diagnostic	pleine exploitation	légère sous-exploitation
Fermeture Sept-Oct. (situation "actuelle"): production simulée en t	22620	20116
Incertitudes liées à la simulation (simulation "actuelle" par rapport à la capture réelle, en pourcentage)	3%	1%
Situation de référence "sans fermeture": production simulée en t	23550	20134
Fermetures en Mai puis Sept-Oct. ("nouvelle fermeture"): production simulée en t	22388	19755
Nouvelle fermeture par rapport à situation actuelle: différence de production (en pourcentage)	-1,03%	-1,79%
Nouvelle fermeture par rapport à référence "sans ferm.": différence de production (en pourcentage)	-4,93%	-1,88%

fermeture) ou par rapport à la situation « actuelle » (fermeture corante en septembre-octobre)..

Dans tous les cas, les différences restent faibles (peu ou pas significatives), et on peut donc estimer que les deux types de scénarii de fermetures ne sont probablement pas mauvais car assez bien justifiés par rapport au cycle de vie de la population. Ce résultat rejoint et confirme ce qui avait été constaté à l'occasion du groupe de travail 2002, lors de l'analyse des années 1998 à 2001.

4. Discussion:

Après l'analyse de la période 1998-2003, on confirme que quelque soit la gestion de l'effort total et de sa modulation dans l'année par le biais des fermetures, les niveaux de captures maximales indiquées dans les simulations restent liées à variabilité du recrutement intervenu sur la période analysée. Or les six ans en question ne couvrent probablement pas toute la gamme des niveaux de recrutement possibles. Par conséquent les captures maximales tirées de ces simulations ne doivent pas être considérées comme des maximaux absolus. Autrement dit, on ne peut pas exclure qu'elles puissent largement être dépassées lors de situations de recrutement plus favorables. Inversement, même une gestion de l'effort à un niveau optimisé, ne permettrait sans doute pas de s'affranchir totalement de captures ponctuellement mauvaises une année donnée.

Cette situation est largement liée à la biologie spécifique du poulpe, en particulier à sa durée de vie très courte combinée au fait que ses niveaux de recrutement sont probablement très dépendants de facteurs environnementaux, en particulier ceux qui s'expriment lors de la phase larvaire pélagique de l'espèce. La conséquence est qu'une grande part de la variabilité des captures du poulpe⁶, ne serait pas contrôlable par les mesures d'aménagement de la pêche. Ceci est une situation « biologique » qu'il faut garder à l'esprit pour la lecture des résultats et conclusions ci-dessous.

Ceci étant dit, pour 2002 et 2003, les modèles de rendement et biomasse par recrue mettent en évidence une situation proche du niveau de pleine exploitation. Sur l'ensemble de la période analysée à ce jour (1998-2003), les résultats par année confirment une forte variabilité du potentiel de production. On constate aussi que la capture totale réalisée est souvent proche de la capture maximale possible. Il semble donc que les pêcheries adapteraient leur effort d'année en année en fonction du recrutement, c'est à dire de la ressource dont ils disposent. Cela pourrait être interprété comme un signe favorable du strict point de vue biologique si ce n'était que :

- Cette adaptation annuelle a certainement un coup économique et social non négligeable et qui n'est pas chiffré ici. Une modélisation bio-économique permettrait sans doute d'apporter

⁶ qu'on estime relativement plus grande que dans le cas des autres espèces démersales exploitées

des informations intéressantes à ce sujet. Un modèle bio-économique de la pêche de poulpe mauritanienne

- L'analyse historique de ces six ans est sans doute insuffisante pour évaluer les limites ou la robustesse de cette adaptation (ou modulation de l'effort en fonction des recrutements). On peut donc penser qu'une pleine exploitation associée à une capacité capture sous utilisée les années de faibles recrutements, n'exclue pas un risque fort de surexploitation ces années-là.

Au de-là de ses diagnostics sur l'état des stocks et sur la gestion de l'effort total, le modèle a permis d'avancer sur la question l'impact des fermetures. Ainsi, il se confirme qu'une fermeture, dans la configuration initiale (une fermeture de deux mois en septembre-octobre) ou dans la configuration « nouvelle » (deux fermetures par an : un mois en mai puis deux mois septembre-octobre), ne modifie pas sensiblement le volume annuel des captures par rapport à une situation sans fermeture.

5. Conclusions générales proposées à la suite de cette analyse:

5.1. En relation avec l'aménagement des pêcheries :

Compte-tenu de ces résultats et dans l'état actuel des connaissances, on retiendra que l'impact biologique de la fermeture :

- . est faible sur la capture de poulpe,
- . est positif sur le potentiel reproducteur,
- . est vraisemblablement non significatif sur l'état futur du stock (le modèle ne permet pas d'estimer la traduction du potentiel reproducteur en impact sur les recrutements à venir, la connaissance experte étant insuffisante sur ce point),
- . reste inconnu (mais vraisemblablement positif) sur les autres espèces.

En conclusion, la fermeture ne constitue pas un gage d'amélioration du niveau des captures de poulpes, ni à court ni à long terme (c'est le résultat majeur des simulations). Pour autant, on ne doit pas en conclure que la fermeture est une mauvaise mesure au niveau biologique. Au contraire, on peut estimer qu'elle demeure une démarche de précaution, tant par rapport au potentiel reproducteur du poulpe, que vis à vis des prises accessoires.

5.2. En termes d'études futures:

Si notre connaissance des impacts des fermetures se précise peu à peu grâce à la modélisation biologique, plusieurs points énoncés ci-dessus conduisent à souligner que les résultats obtenus jusqu'ici restent encore associés à de nombreuses incertitudes. On estime que ces résultats sont potentiellement améliorables:

- du fait de l'existence de données sur d'autres années (permettant de disposer de multiples situations observées, point fortement appréciable du fait la forte variabilité inter-annuelle constatée sur cette espèce),

- par un travail sur l'amélioration des données utilisées et de leur fiabilité (cf. les incertitudes sur les captures de la PA, la distinction des profils industriels glaciers vs congélateurs, etc...),
- par la prise en compte de la dimension économique et sa quantification à travers un modèle bio-économique

Références citées

- Caverivière A., 2002 - Distribution des captures de poulpe au Sénégal par type de pêche, par catégorie commerciale et structure des catégories, *In* Caverivière A., Thiam M. and Jouffre D. (éds) *Le poulpe commun Octopus vulgaris*. Sénégal et côtes nord-ouest africaines. *Editions IRD, Paris, Colloques et séminaire* : 359-385.
- Domain F, Jouffre D., Caverivière A., 2000 – Growth of *Octopus vulgaris* from tagging in Senegalese waters. *J. Mar. Biol. Ass. U.K.*, 80 (4) : 699-706.
- Jouffre D. and Caverivière A., 2005 - Combining fishing closure with minimum size of capture to improve *Octopus* production in Senegalese waters: an evaluation using analytical modelling, *Phuket mar. biol. Cent. Res. Bull.* 66: 307-309.
- Jouffre D., Caverivière A., Domain F., 2002 (c) - Croissance du poulpe *Octopus vulgaris* au Sénégal : compléments d'informations et comparaison régionale, *In* Caverivière A., Thiam M. and Jouffre D. (éds) *Le poulpe commun Octopus vulgaris*. Sénégal et côtes nord-ouest africaines. *Paris, IRD, coll. Colloques et Séminaires*: 59-69.
- Jouffre D. Lanco S, Gascuel D. and Caverivière A. 2002 (a) – Evaluation par modélisation analytique de l'impact de périodes de fermetures de la pêche du poulpe au Sénégal., *In* Caverivière A., Thiam M. and Jouffre D. (éds) *Le poulpe commun Octopus vulgaris*. Sénégal et côtes nord-ouest africaines. *Editions IRD, Paris, Colloques et séminaire* : 297-316.
- Jouffre D. Lanco S, Gascuel D. and Caverivière A. 2002 (b) – Niveaux d'exploitation des stocks de poulpes du Sénégal de 1996 à 1999 et tailles minimales de captures : une évaluation par modélisation analytique. *In* Caverivière A., Thiam M. and Jouffre D. (éds) *Le poulpe commun Octopus vulgaris*. Sénégal et côtes nord-ouest africaines. *Editions IRD, Paris, Colloques et séminaires* : 269-295.
- Pope J.G., 1972 – An investigation of the accuracy of virtual population analysis using cohort analysis. *ICNAF Res. Bull.*, 9 : 65-74.
- Thompson W.F., Bell F.H., 1934 - Biological statistics of the pacific halibut fishery. 2. Effect of changes in intensity upon total yield and yield per unit of gear. *Rep. Int. Fish. (Pacific Halibut) Com.*, 8 : 49 p.

Liste des annexes :

Remarque :

- les annexes A1 à A4 concernent des données (période 1999-2001) déjà utilisées lors de groupe de travail 2002 (il s'agit donc d'un simple rappel par rapport au CR du GT 2002);

- les annexes A5 à A8 concernent les nouvelles données prises en compte dans le cadre du présent travail (années 2002 et 2003).

A1. Tableau A1 : Répartition mensuelle par catégories commerciales des captures des glaciers, de 1998 à 2001 (valeurs exprimées en Kg).

A2. Tableau A2 : Répartition mensuelle par catégories commerciales des captures de la pêche artisanale, de 1998 à 2001 (valeurs exprimées en Kg).

A3. Tableau A3 : Captures totales mensuelles la PI et de la PA de 1998 à 2001 (en tonnes), rappel du poids des échantillons mensuels structurés par catégories et facteurs d'extrapolations correspondants.

A4. Tableau A4 : Matrice de captures aux ages, mensuelle et sur 4 ans, utilisée en entrée de la VPA de 1998 à 2001.

A5. Tableau A5 : Captures totales mensuelles des quatre segments principaux de la pêcherie de poulpes en Mauritanie (*i.e.* la pêche artisanale (PA), les glaciers mauritaniens (GM), les congélateurs mauritaniens (CM) et les congélateurs étrangers (CE), pour les années 2002 et 2003 (valeurs exprimées en tonnes).

A6. Tableau A6 : Profils de répartition mensuelle par catégories commerciales des captures des glaciers et de la Pêche artisanale, pour les années 2002 et 2003 (valeurs exprimées en Kg).

A7. Tableau A7 : Matrice des captures mensuelles aux ages (exprimés en mois) utilisée en entrée de la VPA de 2002 et 2003.

A1 :

Tableau A1 : Répartition mensuelle par catégories commerciales des captures des glaciers, de 1998 à 2001 (valeurs exprimées en Kg).

année	mois	Non trié	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	tot T1_T9
1998	01	103833	210	687	5096	5571	6077	8706	6803	8344	120	41614
	02	152660	495	1770	5985	7005	11265	18310	12840	11145	1140	69955
	03	210073	1770	3210	6600	7530	10200	10965	6880	8565	1680	57400
	04	98870	1230	1785	2655	2595	3885	3975	3690	6075	2205	28095
	05	176570	2745	2520	2820	2750	4095	8295	7830	12300		43355
	06	139331	2085	1215	1485	2375	5325	9450	8565	6070	375	36945
	07	159025	255	705	2535	4995	8700	16265	11010	9405	945	54815
	08	1095428	4290	5561	13810	20220	30125	50345	44280	22955		191586
	09F	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	10F	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	11	271924		375	2775	5955	10985	21720	15590	8295	495	66190
	12	177975	570	600	4799	7549	16819	30726	22125	12689	150	96027
1999	01	152910	2115	2295	5854	7080	9240	11580	7895	2850		48909
	02	397465	7425	9470	17655	15035	17806	14640	11850	4230	1560	99671
	03	443095	8070	7790	13425	10875	13355	16865	18000	7995		96375
	04	217424	4620	2895	6615	5220	6585	10765	11315	4020		52035
	05 (*)		17676	10537	19600	20449	23586	33835	30030	41900	1377	198990
	06 (*)		8656	4229	9753	12692	20612	36725	34675	41535	1341	170220
	07	199929	435	2490	5061	7180	11835	20905	12515	9625	2160	72206
	08	446583	1020	1635	3705	4305	9480	18446	20160	17460	1735	77946
	09F	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	10F	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	11	61694			225	510	1161	3600	3630	5700	60	14886
	12	57175		15	600	1695	2530	7895	7325	11987		32047
2000	01	681737	1335	7378	21289	25974	26024	43847	31837	36498		194182
	02	1258135	15540	20548	28547	33293	30956	46286	35439	36556		247165
	03	300789	2310	6590	11165	7650	7424	11611	15079	25150		86979
	04	22427	45	120	345	436	766	1277	1314	2156		6459
	05	327769	415	675	3679	5794	10216	22413	22486	33525		99203
	06	234485			480	2035	5876	14222	13205	20894		56712
	07	570231	450	1125	3634	5435	10703	20632	17838	33393	1110	94320
	08	913288	705	1036	4604	5706	11151	22359	19690	32141		97392
	09F	85430	60	195	90	165	525	960	510	315		2820
	10F	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	11	296693	410	1335	3193	5052	8480	17546	19646	26068		81730
	12	256413	75	120	1122	2957	6299	14879	13355	16999		55806
2001	01	347431	94	225	2534	5992	7713	15245	14418	17027		63248
	02	272591	105	1968	9588	11861	12344	12962	7547	4999		61374
	03	341000	326	2763	11620	12415	12935	11851	6902	6145	288	65245
	04	232586	320	1640	7362	8125	7037	6051	3599	6884		41018
	05	340474	468	931	3673	6011	6472	8036	10271	27766	1485	65113
	06	222417	15	105	182	367	2061	7745	10546	19936		40957
	07	2016703		45	2490	4607	9564	24928	25585	35625		102844
	08	652904		360	1428	4643	8305	16841	13450	17296		62323
	09F	46172					34	166	66	47		313
	10F	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	11	119370	15	210	733	1673	3981	8731	9625	8836		33804
	12	38337			425	816	1782	3366	2873	3604		12866

(*) Les valeurs de mai et juin 1999 étaient manquantes dans la base de donnée utilisée, les profils de ces deux mois ont été estimés par la moyennes des mois correspondants (mai et juin respectivement) sur les autres années disponibles dans la base, soit de 1991 à 2001.

Remarques:

- Dans les analyses c'est le profil de la partie triée (catégories T1 à T9) qui a été utilisé comme représentatif de la structure en tailles de l'ensemble de la PI (et donc extrapolé à la capture mensuelle de totale de la PI (consignée dans le tableau A3).
- Un signe "F" placé après le chiffre du mois indique une fermeture de pêche.

A2.

Tableau A2 : Répartition mensuelle par catégories commerciales des captures de la pêche artisanale, de 1998 à 2001 (valeurs exprimées en Kg).

année	mois	Non trié	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	Tot	T1	T9
1998	01	55493	0	78	327	1243	1570	5755	5265	1341	0	15579		
	02	56355	0	1426	6213	7353	7069	5040	3138	697	0	30936		
	03	61479	0	5530	37355	35598	24154	24421	6759	863	0	134680		
	04	34049	0	1773	27876	22154	9153	7652	1745	412	0	70765		
	05	51890	224	4184	23424	17328	8846	13996	8186	1522	0	77710		
	06	62578	64	1206	7006	7132	5348	10396	5878	2928	0	39958		
	07	165643	128	1048	8740	7820	6967	7026	7099	1234	0	40062		
	08	122020	0	448	7261	11659	8556	19171	13211	2241	0	62547		
	09F	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	10F	63	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	11	279622	0	2010	21378	36297	46588	134084	88791	12568	0	341716		
	12	151852	256	6142	22420	18588	24846	47724	33316	9302	0	162594		
1999	01	25830	0	12810	20370	25320	20880	51810	39480	23760	0	194430		
	02	16670	0	7120	28340	23970	18780	37300	23350	5340	0	144200		
	03	14253	0	14950	53930	49260	30400	33040	13930	3480	0	198990		
	04	20930	0	4330	29720	38760	29260	37420	22330	8400	0	170220		
	05	108702	0	1854	30157	34189	20315	33154	22271	3429	0	145369		
	06	110900	0	4101	19167	29282	21257	37923	23245	4481	0	139456		
	07	77384	0	2934	30874	41396	32437	49653	34905	11974	0	204173		
	08	122302	0	3742	28064	26461	29220	48620	34542	11066	0	181715		
	09F	4736	0		160	256	224	320	32		0	992		
	10F	3627	0	321	4237	5842	7351	16627	7801	1701	0	43880		
	11	28204	0	510	5580	6960	8460	24060	13290	8850	0	67710		
	12	17747	0	2489	9542	10891	10225	17621	6959	505	0	58232		
2000	01	1680	30	2460	9750	8940	5280	4020	630	30	0	31140		
	02	3720	270	3320	19290	15750	6110	3690	660	30	0	49120		
	03	33364	1018	8433	52483	28003	9701	6863	1920	453	0	108874		
	04	83794	225	6705	41546	30831	19379	29037	12041	1621	0	141385		
	05	89285	65	2164	20318	28640	24088	40428	16375	1526	0	133604		
	06	28278	32	1098	13073	19248	18086	24907	8794	1169	0	86407		
	07	77102	30	3374	24700	23951	27331	29598	11990	1938	0	122912		
	08	233171	150	1956	26525	29994	36709	51807	42854	5052	0	195047		
	09F	7168	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	10F	1440	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	11	200430	510	8476	82854	103098	92526	119466	41276	4694	0	452900		
	12	166512	690	8422	37016	45158	51234	107558	79158	35306	0	364542		
2001	01	188444	1650	21480	102010	95990	65662	71312	23730	7546	0	389380		
	02	98186	1628	10542	70262	72504	38718	32904	8030	1392	0	235980		
	03	82502	760	17522	36436	37574	18404	12540	2786	412	0	126434		
	04	59154	1072	16038	34026	28386	12230	7368	1914	222	0	101256		
	05	60640	788	2352	12930	7858	2546	2714	1616	406	0	31210		
	06	43960	408	1492	12642	9918	11374	14266	18332	5528	0	73960		
	07	236042	156	1286	17714	35022	31136	47892	36936	17900	0	188042		
	08	249440	128	2038	14072	21958	21360	24856	15464	4372	0	104248		
	09F	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	10F	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	11	378144	60	4296	42262	61188	61018	97178	87156	23812	0	376970		
	12	108056	660	7548	29296	33950	30900	50236	32650	11364	0	196604		

Remarques:

- Dans les analyses c'est le profil de la partie triée (catégories T1 à T9) qui a été utilisé comme représentatif de la structure en tailles de l'ensemble de la PA (et donc extrapolé à la capture mensuelle de totale de la PA (consignée dans le tableau A3).

- Un signe "F" placé après le chiffre du mois indique une fermeture de pêche.

A3.

Tableau A3 : Captures totales mensuelles la PI et de la PA de 1998 à 2001 (en tonnes), rappel du poids des échantillons mensuels structurés par catégories et facteurs d'extrapolations correspondants.

	janvier	février	mars	avril	mai	juin	juillet	août	sept.	oct.	nov.	déc.
1998												
Capture totale de la PA	71,07	87,29	196,16	104,81	129,60	102,54	205,71	184,57	0,00	0,06	621,34	314,45
Poids de l'échantillon PA	15,58	30,94	134,68	70,77	77,71	39,96	40,06	62,55	0,00	0,00	341,72	162,59
Facteur d'extrapolation PA	4,56	2,82	1,46	1,48	1,67	2,57	5,13	2,95	0,00	0,00	1,82	1,93
Capture totale de la PI	562,86	934,38	1236,60	792,97	1191,02	1081,68	1582,32	1975,27	0,00	5,37	2231,89	1378,89
Poids de l'échantillon PI	41,61	69,96	57,40	28,10	43,36	36,95	54,82	191,59	0,00	0,00	66,19	96,03
Facteur d'extrapolation PI	13,53	13,36	21,54	28,22	27,47	29,28	28,87	10,31	0,00	0,00	33,72	14,36
Capture totale PI+PA	633,94	1021,67	1432,75	897,78	1320,62	1184,22	1788,03	2159,83	0,00	5,43	2853,23	1693,34
1999												
Capture totale de la PA	220,26	160,87	213,24	191,15	254,07	250,36	281,56	304,02	5,73	47,51	95,91	75,98
Poids de l'échantillon PA	194,43	144,20	198,99	170,22	145,37	139,46	204,17	181,72	0,99	43,88	67,71	58,23
Facteur d'extrapolation PA	1,13	1,12	1,07	1,12	1,75	1,80	1,38	1,67	5,77	1,08	1,42	1,30
Capture totale de la PI	1276,59	2171,91	2387,03	1767,80	1591,09	1436,29	2084,70	2454,48	0,70	0,00	1364,92	1518,15
Poids de l'échantillon PI	48,91	99,67	96,38	52,04	198,99	170,22	72,21	77,95	0,00	0,00	14,89	32,05
Facteur d'extrapolation PI	26,10	21,79	24,77	33,97	8,00	8,44	28,87	31,49	0,00	0,00	91,69	47,37
Capture totale PI+PA	1496,85	2332,78	2600,28	1958,95	1845,17	1686,65	2366,25	2758,50	6,43	47,51	1460,84	1594,13
2000												
Capture totale de la PA	32,82	52,84	142,24	225,18	222,89	114,69	200,01	428,22	7,17	1,44	653,33	531,05
Poids de l'échantillon PA	31,14	49,12	108,87	141,39	133,60	86,41	122,91	195,05	0,00	0,00	452,90	364,54
Facteur d'extrapolation PA	1,05	1,08	1,31	1,59	1,67	1,33	1,63	2,20	0,00	0,00	1,44	1,46
Capture totale de la PI	1653,98	1990,78	2303,14	2097,18	2298,87	2390,44	3598,08	3847,11	0,00	3,96	1357,64	1639,80
Poids de l'échantillon PI	194,18	247,17	86,98	6,46	99,20	56,71	94,32	97,39	2,82	0,00	81,73	55,81
Facteur d'extrapolation PI	8,52	8,05	26,48	324,69	23,17	42,15	38,15	39,50	0,00	0,00	16,61	29,38
Capture totale PI+PA	1686,80	2043,62	2445,38	2322,36	2521,76	2505,13	3798,09	4275,33	7,17	5,40	2010,97	2170,86
2001												
Capture totale de la PA	577,82	334,17	208,94	160,41	91,85	117,92	424,08	353,69	0,00	0,00	755,11	304,66
Poids de l'échantillon PA	389,38	235,98	126,43	101,26	31,21	73,96	188,04	104,25	0,00	0,00	376,97	196,60
Facteur d'extrapolation PA	1,48	1,42	1,65	1,58	2,94	1,59	2,26	3,39	0,00	0,00	2,00	1,55
Capture totale de la PI	1690,53	1775,95	1729,73	1478,00	1685,96	1793,11	3327,02	3834,14	0,00	12,52	1631,21	804,52
Poids de l'échantillon PI	63,25	61,37	65,25	41,02	65,11	40,96	102,84	62,32	0,31	0,00	33,80	12,87
Facteur d'extrapolation PI	26,73	28,94	26,51	36,03	25,89	43,78	32,35	61,52	0,00	0,00	48,25	62,53
Capture totale PI+PA	2268,35	2110,12	1938,67	1638,41	1777,81	1911,03	3751,10	4187,83	0,00	12,52	2386,32	1109,18

A4.

Tableau A4 : Matrice de captures aux ages sur 4 ans utilisée en entrée de la VPA, en nombres d'individus par classes d'âges mensuelles.

Année	Âges	janvier	février	mars	avril	mai	juin	juillet	août	sept.	oct.	nov.	déc.	
1998	5	1992	5513	10325	15639	4289	5268	10074	4361	0	0	9323	3956	
	6	4943	11782	20881	30359	11405	11772	21587	11004	0	0	20957	9713	
	7	35877	66152	103619	134766	90886	71868	121809	80663	0	0	128654	68796	
	8	95436	144436	192713	209870	250820	172068	268291	228066	0	0	320166	188630	
	9	246420	346562	398382	350972	628864	442975	652681	671309	0	0	910738	546084	
	10	178563	284599	285550	177173	359705	375841	551079	684267	0	0	1008558	565681	
	11	128804	225472	265053	130372	217413	259507	422140	503371	0	0	774978	437146	
	12	82140	139100	214226	105703	120771	132255	234684	284317	0	0	377572	225619	
	13	37495	55600	106690	58921	61351	42623	78539	105786	0	0	104224	69830	
	Groupe +	9119	16301	41817	28299	40784	25384	18555	36568	0	0	17133	16649	
	1999	5	1990	9466	3811	3055	6880	7337	18069	20230	0	0	7906	7062
		6	4982	18646	9532	7549	16221	17298	36455	43333	0	0	20035	18825
		7	36104	85424	68748	53285	109286	116360	179218	243971	0	0	150258	150599
8		102914	151051	194808	151925	273869	293225	336534	535727	0	0	400112	415192	
9		317011	352101	581613	470253	672314	731814	745223	1276483	0	0	983841	1033364	
10		374295	408569	603076	526483	435676	500177	668516	943656	0	0	541698	566718	
11		328378	394848	455437	379370	307397	330388	554047	579122	0	0	287308	313204	
12		225571	349479	329256	237708	212556	184353	323230	278618	0	0	105617	127847	
13		101614	207161	192769	126839	111515	71953	119927	95490	0	0	23427	34232	
Groupe +		42619	113181	116415	73828	63701	33631	36915	33534	0	0	3080	5173	
2000		5	4163	4055	8218	8750	9917	11020	24662	16180	0	0	5894	7478
		6	10976	10638	21901	23305	26318	29347	58227	43011	0	0	15518	19645
		7	86422	83119	175040	186173	209145	234435	394625	342674	0	0	121877	153731
	8	239832	231082	481899	513259	577501	646559	976539	945971	0	0	337964	426568	
	9	624664	609437	1187910	1277567	1454063	1613801	2287665	2377035	0	0	876418	1111659	
	10	442763	452260	599163	699455	845483	899903	1179777	1381585	0	0	596001	764349	
	11	332113	349369	323450	416588	495506	512017	707534	844473	0	0	409525	482503	
	12	219369	254149	225930	235028	239035	212113	360050	423672	0	0	245588	220820	
	13	106503	141611	162812	97060	77755	42457	115047	141983	0	0	101343	63217	
	Groupe +	34189	82737	83575	29904	17493	4622	30760	37401	0	0	25202	12685	
	2001	5	6294	2360	4021	2996	16585	10712	15456	14198	0	0	7224	3323
		6	16554	6081	9206	8050	37517	28618	40876	37511	0	0	18606	8723
		7	129813	46300	59025	65222	236910	229553	323052	296203	0	0	141032	68211
8		360196	130607	144840	179841	550055	631176	892925	820463	0	0	394030	189446	
9		937932	376992	373303	446726	1205133	1541964	2265361	2111236	0	0	1077009	496695	
10		650976	402397	336733	266553	466733	725746	1353537	1394930	0	0	861798	354872	
11		457230	425933	357809	259839	230663	306233	759942	931558	0	0	538458	244612	
12		288434	380285	338452	266647	160049	94033	328695	472906	0	0	263628	132130	
13		127366	200673	189684	161566	76488	19157	90075	128010	0	0	83231	45321	
Groupe +		29945	51580	57795	49984	21951	4397	13175	21308	0	0	16097	9641	

A5

Tableau A5 : Captures totales mensuelles des quatre segments principaux de la pêcherie de poulpes en Mauritanie (i.e. la pêche artisanale (PA), les glaciers mauritaniens (GM), les congélateurs mauritaniens (CM) et les congélateurs étrangers (CE)), pour les années 2002 et 2003 (valeurs exprimées en tonnes).

2002	janvier	février	mars	avril	mai	juin	juillet	août	sept.	oct.	nov.	déc.	Total
PA	262	198	290	200	194	190	245	333	0	0	1194	394	3500
GM	282	250	272	239	230	313	491	886	0	0	872	474	4310
CM	304	316	438	294	249	409	600	937	0	0	1165	1087	5800
CE	914	1104	953	456	536	497	754	1210	0	0	957	891	8271
total	1762	1868	1952	1190	1209	1409	2091	3366	0	0	4188	2847	21881
2003	janvier	février	mars	avril	mai	juin	juillet	août	sept.	oct.	nov.	déc.	Total
PA	242	138	209	112	100	128	226	299	0	0	771	241	2467
GM	392	312	315	290	304	273	399	530	0	0	511	286	3612
CM	1670	1165	914	361	82	291	582	18	0	0	1461	801	7346
CE	1495	1867	1313	330	117	159	72	42	0	0	540	467	6402
total	3799	3481	2751	1094	603	851	1279	889	0	0	3284	1795	19827

A7.

Tableau A7 : Matrice des captures mensuelles aux ages (exprimés en mois) utilisée en entrée de la VPA de 2002 et 2003.

2002												
Classe âge	janvier	février	mars	avril	mai	juin	juillet	août	sept.	oct.	nov.	déc.
5	3 600	5 817	8 929	4 508	4 384	5 351	8 758	17 009	0	0	10 376	10 452
6	9 316	15 440	24 085	11 900	11 467	14 192	23 126	44 963	0	0	27 131	27 644
7	71 269	122 743	195 976	93 733	89 104	112 697	182 322	354 885	0	0	210 905	218 473
8	199 542	339 135	537 400	258 934	247 294	311 472	504 027	979 191	0	0	587 439	603 684
9	551 420	857 132	1 285 027	654 711	646 033	789 260	1 280 856	2 455 826	0	0	1 569 090	1 528 295
10	486 424	516 780	539 374	374 960	437 214	480 664	766 111	1 325 526	0	0	1 224 230	900 746
11	394 402	346 265	261 644	196 905	257 621	302 403	427 643	587 679	0	0	924 518	520 028
12	266 453	224 853	150 957	105 708	119 190	145 016	183 166	199 877	0	0	573 106	279 898
13	107 230	100 908	85 163	57 238	32 497	34 921	40 396	45 818	0	0	223 090	117 567
Gpe +	22 320	29 531	40 839	19 242	7 073	5 710	6 960	8 704	0	0	46 055	37 549

2003												
Classe âge	janvier	février	mars	avril	mai	juin	juillet	août	sept.	oct.	nov.	déc.
5	7 726	9 291	3 774	2 514	1 963	2 815	3 579	3 159	0	0	6 819	4 912
6	20 179	24 446	9 699	6 654	5 176	7 475	9 353	8 324	0	0	17 592	12 895
7	156 518	191 706	73 274	52 645	40 738	59 480	72 576	65 394	0	0	133 881	100 811
8	435 571	531 061	205 384	145 487	112 752	164 472	201 596	180 926	0	0	375 250	279 868
9	1 157 327	1 368 076	571 790	368 387	288 712	417 920	529 449	462 253	0	0	1 044 648	731 470
10	876 030	884 010	503 428	219 763	180 953	261 668	370 985	283 218	0	0	937 908	512 454
11	706 264	578 150	412 785	142 261	107 546	168 137	250 946	166 307	0	0	749 523	352 603
12	561 585	401 497	379 186	109 082	57 455	82 267	166 445	95 555	0	0	489 184	220 453
13	278 142	222 313	289 628	75 715	27 422	36 458	70 523	38 720	0	0	190 189	103 522
Gpe +	99 632	103 287	129 646	58 546	13 833	15 351	17 649	8 531	0	0	38 710	30 134