

**APPLICATION D'UN MODELE INDICATIF POUR L'OBTENTION
D'UNE VALEUR APPROCHEE DE LA PRODUCTION MAXIMALE
EQUILIBREE DU SERRA (*ACANTHOCYBIUM SOLANDRI*,
CUVIER, 1831) DE L'ARCHIPEL DU CAP-VERT**

Vanda Monteiro¹, Daniel Gaertner² et Renaud Pianet²

SUMMARY

*A simple fishery indicator has been developed to monitor the state of exploitation of the stock of wahoo (*Acanthocybium solandri*), although there are no fishing effort data available for this developing fishery. In this context, it was concluded that the relative growth rate of the catches (RRCI) can be used to detect when a stock reaches a level of overfishing, i.e., the year in which the RRCI is null. This method assumes that fishing effort increases steadily throughout the period concerned. A generalization of this method was proposed that consists of obtaining an estimate close to the highest level of the maximum sustainable yield (MSY), comparing the development of the catches with the smoothed RRCI. The application of this method indicates that, despite the low variability of the catches, the MSY of wahoo in the Cape Verde Islands is about 520 t/year.*

RÉSUMÉ

*Un indicateur simple de la pêche a été développé, pour suivre l'état d'exploitation du stock de Serra (*Acanthocybium solandri*), bien que les données d'effort de pêche ne soient pas disponibles dans une pêcherie en développement. Dans ce contexte, il a été conclu que le taux relatif d'accroissement des captures (RRCI) peut être utilisé pour détecter le moment où un stock a atteint le niveau de la surpêche, c'est-à-dire l'année où le RRCI devient nul. La méthode suppose que l'effort de pêche a augmenté régulièrement au cours de la période en question. Il a été proposé une généralisation de cette méthode, qui consiste à obtenir une estimation approchée du niveau maximal de rendement maximal durable (RMD), en reportant l'évolution des captures par rapport au RRCI lissé. L'application de cette méthode, indique que malgré que la faible variabilité des captures la PME du Serra de l'archipel du Cap Vert, il est d'environ 520 tonnes/an.*

RESUMEN

*Se ha desarrollado un indicador simple de la pesca para realizar un seguimiento del estado de explotación del stock de peto (*Acanthocybium solandri*), aunque no se disponga de los datos de esfuerzo pesquero de una pesquería en desarrollo. En este contexto, se concluyó que pueden utilizarse las tasas relacionadas con el incremento de las capturas (RRCI) para detectar el momento en el que un stock llega al nivel de sobrepesca, es decir, el año en el que el RRCI es nulo. El método parte del supuesto de que el esfuerzo de pesca ha aumentado regularmente durante el periodo en cuestión. Se propuso una generalización de este método, que consiste en obtener una estimación aproximada del nivel máximo de Rendimiento máximo sostenible, comparando la evolución de las capturas con el RRCI alisado. La aplicación de este método indica que, a pesar de la escasa variabilidad de las capturas, el rendimiento máximo sostenible de peto del archipiélago de Cabo Verde se sitúa en aproximadamente 520 t/año.*

KEYWORDS

*Acanthocybium solandri, effort, trend, Maximum Sustainable Yield (MSY),
relative growth rate of catches (RRCI)*

¹ Technicienne de l'INDP.

² IRD.

1. Introduction

Le Serra (*Acanthocybium solandri*) est une espèce océanique et pélagique que l'on trouve dans les océans Atlantique, Pacifique et Indien, y compris les Caraïbes et la mer Méditerranée. Il habite les eaux tropicales et subtropicales, où il se trouve normalement près de la surface. Il se nourrit de poissons volants, calmars et d'autres proies. Pouvant atteindre 250 cm et 83 kg, il est l'une des espèces les importantes dans les prises réalisées dans les océans tropicaux.

Ce grand pélagique fréquente les eaux entourant le Cap-Vert tout au long de l'année et participe de manière importante aux captures totales, tant dans le secteur de la pêche artisanale qu'industrielle.

La pêche est un secteur stratégique dans le développement du Cap-Vert. Le Serra est un acteur clé dans ce secteur et est en général présent dans les captures de toutes les communautés de pêche. C'est une espèce de grande valeur commerciale, avec une forte demande dans les restaurants.

Historiquement, les modèles de production excédentaire sont très répandus et sont devenus un outil d'évaluation largement utilisée dans nombreuses pêcheries, et on estime qu'ils fournissent des bonnes estimations des paramètres pour la gestion des pêcheries où il est difficile d'établir l'âge des poissons, en particulier dans les pêcheries tropicales (Hilborn et Walters, 1992).

Sparre et al. (1989) conseillent l'utilisation de modèles de synthèse dans les situations où il n'y a pas beaucoup de données disponibles. Pitcher et Hart (1982) reconnaissent qu'en termes pratiques, le plus grand avantage de ces modèles est qu'ils ne nécessitent que des données sur les captures et l'effort de pêche, qui sont les d'informations les plus souvent recueillies au fil des ans.

En dépit des critiques récentes, ce type de modèle semble être un outil robuste qui est encore valide pour les diagnostics sur l'évaluation des stocks, et plus facile à interpréter par les décideurs. Cependant, dans certaines circonstances, un modèle de production traditionnel ne peut pas être utilisé en raison du manque de données concernant l'effort. Dans tels cas, surtout lorsque l'information disponible est limitée aux débarquements annuels, il est possible de développer un indicateur proxy du niveau d'exploitation pour obtenir des informations sur l'état de la pêche.

Des indicateurs de la pêche peuvent être définis comme des variables simples qui sont utiles pour estimer les tendances dans les systèmes de pêche et peuvent être utilisés dans les négociations entre les différents partenaires de pêche (par exemple les pêcheurs, les gestionnaires de la pêche, les scientifiques, les groupes environnementaux, etc.), (Gaertner et al, 2001).

L'objectif de ce travail est d'appliquer, cette méthode (Gaertner et al, 2001), et de la proposer pour évaluer une estimation (brute) de la production maximale équilibrée (PME) du Serra.

Dans la stratégie du développement des pêches au Cap-Vert, cette espèce a toujours reçu beaucoup d'attention. Augmenter le niveau de connaissance sur cette ressource est également nécessaire et important afin de faciliter l'adoption de politiques plus efficaces pour assurer la productivité et la durabilité de la pêche au Cap-Vert. Dans ce contexte, cette étude vise à contribuer à une meilleure connaissance du caractère saisonnier de l'occurrence et de la tendance des captures du Serra dans l'archipel du Cap-Vert avec les données de captures pour la période 1989 à 2004.

2. Matériels et méthodes

Afin d'obtenir un indice qui est facile à interpréter, Grainger et Garcia (1996) ont montré que durant les phases de développement et de maturité d'une pêcherie, le taux de croissance annuel de captures (RRCI) diminue au fil du temps. Par conséquent, ils ont suggéré d'effectuer un ajustement linéaire des RRCI au fil du temps, pour détecter le moment où la production potentielle maximale est atteinte, c'est à dire l'année où cet indice tombe à zéro.

Pour l'identification des changements dans le taux relatif et dans la tendance des captures, la production maximale équilibrée a été estimée par la formule donnée par Gaertner et al. 2001, appliquée en l'absence de données sur l'effort détaillé, comme c'est notre cas.

2.1 Données

Quand l'effort de pêche est mal quantifié, mais quand il y a suffisamment de conviction quant à son augmentation constante dans le temps (c'est le cas pour la plupart des pêcheries de thonidés dans le monde), ces observations restent implicitement justes. En conséquence nous avons interrogés des armateurs, des pêcheurs et des enquêteurs, qui ont confirmés que l'effort de pêche avait globalement augmenté au cours du temps, en particulier depuis 1992 (**Figure 1**).

2.1. Méthode

Dans l'approche traditionnelle de la production excédentaire, il y a une diminution constante dans la différence entre les captures de deux années consécutives ($\Delta C = C_{t+1} - C_t$), avec une augmentation de l'effort de pêche (**Graphique 1**). En supposant que les conditions d'équilibre, le rendement maximum est atteint lorsque cet indice simple est égal à zéro.

Grainger et Garcia (1996) ont démontré l'utilité d'effectuer un ajustement linéaire du taux relatif d'augmentation des captures (RRCI) au cours du temps. Afin d'éliminer les effets non recommandés, en raison de variations annuelles de la capturabilité, et en gardant à l'esprit que les informations importantes sont fournis par la tendance de cet indicateur de pêche, la RRCI a été calculée à partir de la moyenne des captures observées au cours des dernières années (Gaertner et al. 2001)

3. Résultats

Le **Tableau 1** et la **Figure 2** présentent les données de la pêche artisanale et de la pêche industrielle. Les captures ont fluctué quelque peu au fil des ans, mais de manière modérée. Nous n'avons pas d'information précise sur l'effort de pêche mais, comme indiqué ci-dessus dans la section sur les données, nous partons de l'hypothèse réaliste que l'effort a augmenté sur la période considérée.

La **Figure 3** montre la tendance saisonnière des captures du Serra au Cap-Vert, calculée à partir des données de la pêche artisanale et industrielle. On peut noter qu'il existe une grande similitude dans les captures estimées de la pêche artisanale et industrielle, qui confirme l'existence du caractère saisonnier de cette ressource. Le Serra est une espèce qui apparaît plus fréquemment dans les derniers et les premiers mois de l'année. Cette espèce est plus présente au Cap-Vert de Novembre à Mai où les captures maximales sont faites au Janvier et Mars pour la pêche artisanale et de Février à Avril pour la pêche industrielle.

La **Figure 4** montre les changements dans le taux relatif d'augmentation des captures au cours des années pour le Serra capturé dans les eaux du Cap-Vert. Il est supposé que l'année où la tendance lissée tombe à zéro correspond à la capture maximale équilibrée. Et la **Figure 5** montre les changements dans la tendance des captures du Sierra capturé dans les eaux du Cap-Vert, contre les changements dans le taux relatif d'augmentation de la capture (relative rate of catch increase – RRCI). Les captures maximales équilibrées correspondantes, peuvent être directement estimées lorsque la RRCI tombe à zéro (environ 520 tonnes pour la période 1989-2004).

4. Discussion

Le Serra a tendance à être solitaire, ou de se présenter en petits groupes de deux ou trois poissons. Leur nourriture se compose essentiellement d'autres poissons et de calmars. La plupart des Serras présentent des parasites trématodes (*Hirudinella ventricosa*) vivant dans leur estomac qui ne semblent pas faire des dommages aux poissons (Firestein et Walters, 1969).

Le corps est allongé, fusiforme et couvert de petites et discrètes écailles; le dos est bleu-vert iridescent, tandis que les côtés sont argentés, avec un motif de barres verticales bleues. Ces couleurs se fanent rapidement après la mort. La bouche est grande, avec des dents pas très grandes. Les espèces échantillonnées ont atteint 2,5 m (8 pieds) de long, pesant 83 kg (180 livres). La croissance peut être rapide : un spécimen ciblé de 5 kg a grandi et a atteint 15 kg en un an. Le Sierra peut nager jusqu'à 80 km / h et est considéré comme l'un des poissons les plus rapides de l'océan (Firestein et Walters, 1969).

Délicate et blanche, la chair du Serra est considérée comme très bonne en termes de qualité, ce qui a augmenté sa demande. Toutefois, en raison de sa vie solitaire, il est principalement capturé avec des lignes de traîne et lignes à main. Lorsqu'il est trouvé dans la pêche sportive, il est considéré comme une bonne prise.

Dans l'esprit du Code de conduite de la FAO pour une pêche responsable, les autorités de gestion des pêches devraient être plus prudentes quand l'information est déficiente. L'absence de données scientifiques adéquates (par exemple, des données suffisantes sur l'effort) ne justifie pas le retard des mesures de conservation, et ainsi l'analyse de l'évolution de RRCI peut offrir un moyen simple de faire face à ces difficultés.

Il semble que la ligne d'équilibre de RRCI prévoit, sous certaines hypothèses (par exemple une augmentation du taux d'exploitation), un moyen de détecter la surpêche des stocks, en particulier pour la pêcherie où manquent les données d'effort (Gaertner et al. 2001). Par exemple, dans le cadre d'un modèle d'équilibre Schaeffer, quand l'effort de pêche augmente régulièrement comme une constante, peut être établi que la RRCI tombe à zéro.

5. Conclusions

La pêche est un secteur stratégique dans le développement du Cap-Vert et le Serra est une espèce importante dans ce secteur où il est traditionnellement présent dans les captures de toutes les communautés de pêche. Il est donc nécessaire et important d'augmenter le niveau de connaissance sur cette ressource, pour faciliter l'adoption de politiques plus efficaces pour assurer le maintien de la productivité et la durabilité de nos pêcheries.

Cette étude avait l'intention d'identifier le profil saisonnier, la tendance des captures et la production maximale équilibrée du Serra au Cap-Vert. Les résultats sont cohérents avec ce qui était attendu. A savoir qu'il est possible d'identifier des différences significatives sur la présence saisonnière de cette espèce. Compte tenu des résultats similaires entre le secteur artisanal et industriel, on peut dire que la tendance saisonnière trouvée est cohérente.

Ce travail avait pour objectif d'adopter la méthode Gaertner, dérivée de la méthode de Grainger et Garcia, qui était d'utiliser un ajustement linéaire simple du taux d'augmentation des captures (RRCI) pour une certaine période (la méthode permet d'utiliser aussi une relation non linéaire), afin d'évaluer le rendement maximum d'une pêcherie. On en conclut que la pêcherie est stable parce que les fluctuations ne sont pas très marquées et que la production maximale équilibrée devrait être située près de 520 tonnes / an.

Un des avantages de cette approche est qu'il n'est pas nécessaire de disposer de données détaillées de l'effort, mais seulement d'une indication générale de l'augmentation de sa tendance (nous partons de l'hypothèse que l'effort a augmenté sur la période considérée). Pour améliorer la robustesse de cet indicateur de la pêche, nous avons proposé:

- 1) Pour lisser les valeurs de RRCI pour la période de temps pendant laquelle le taux d'exploitation est supposé avoir augmenté, et
- 2) Pour tracer la moyenne précédente de captures (c'est à dire comme dans une approche pour se rapprocher des conditions d'équilibre), contre le RRCI afin d'estimer directement un proxy du CMS.

Il est prévu que cette méthode simple est aussi une contribution aux modèles classiques lorsque les données d'effort sont disponibles, mais quand il apparaît clairement que l'effort de pêche a été normalisé correctement, une situation bien connue dans la pêche de nombreux thons. Parce qu'au fil des années il y a eu beaucoup d'innovations dans les techniques de capture du thon, l'un des principaux défis auxquels sont confrontés les scientifiques du monde entier, est d'estimer la tendance de l'augmentation de la puissance de pêche des navires.

Même quand l'effort est bien standardisé, les approximations de la production maximale équilibrée (CMS) peuvent fournir des informations nécessaires pour choisir le meilleur modèle de production entre les différentes options.

En raison de la difficulté de calculer un effort de pêche efficace pour Serra (*Acanthocybium solandri*) cette méthode indicative simple est considérée comme très utile pour obtenir une valeur approchée de la PME sur les stocks de cette espèce.

References

- Firestein & Walters, 1969, In Google de <http://en.wikipedia.org/wiki/Wahoo>.
- Fonteneau, A., Gaertner, D. and Nordstrom, V. 1999, An overview of problems in the catch per unit of effort and abundance relationship for the tropical purse seine fisheries. Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 59, 258-278.
- Gaertner, D., Fonteneau, A. and Laloë, F. 2001, Approximate estimate of the maximum sustainable yield from catch data without detailed effort information: application to tuna fisheries. Aquat. Living Resour. 14 (2001) 1-9.
- Grainger, R.J.R. and García, S. 1996, Chronicles of marine fishery landings (1950–1994). Trend analysis and fisheries potential. FAO Fish. Tech. Pap. 359, 1–51.
- Hilborn, R. and Walters, C.J. 1992, Quantitative Fisheries stock assessment: choice, dynamics and uncertainty. New York: Chapman and Hall Pub.Co. 570pp.
- Instituto Nacional do Desenvolvimento das Pescas-INDP. Boletins estatísticos de 1989-2004. Mindelo, Cabo Verde.
- Pitcher, T.J. and HART, P.J.B. 1982, Fisheries ecology. Londres: Croon Helm Ltd.
- Sparre, P., Ursin E. and Venema, S.C. 1989, Introduction to tropical fish stock assessment. Part 1. Manual. Rome: FAO. Technical paper n° 306/1. 337pp.

Tableau 1. Captures du Serra au Cap-Vert sur 16 ans – pêche artisanale et industrielle.

<i>Année</i>	<i>P. artisanale</i>	<i>P. industrielle</i>	<i>Capture total (t)</i>
1989	600065	31973	632.038
1990	379732	77961	457.693
1991	329907	19760	349.667
1992	337814	12069	349.883
1993	316459	3399	319.858
1994	298076	62650	360.726
1995	370016	65309	435.325
1996	480523	114016	594.539
1997	516835	91859	608.694
1998	329780	102374	432.154
1999	498895	88223	587.118
2000	441464	59257	500.721
2001	498434	42851	541.285
2002	459510	40336	499.846
2003	309728	33420	343.148
2004	456491	87656	544.147

Source: INDP_ Bulletins statistiques

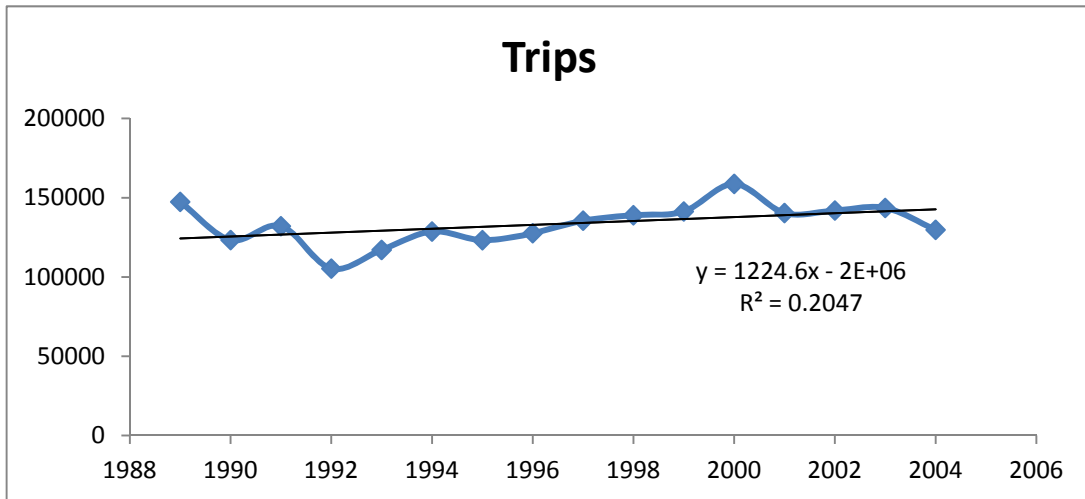
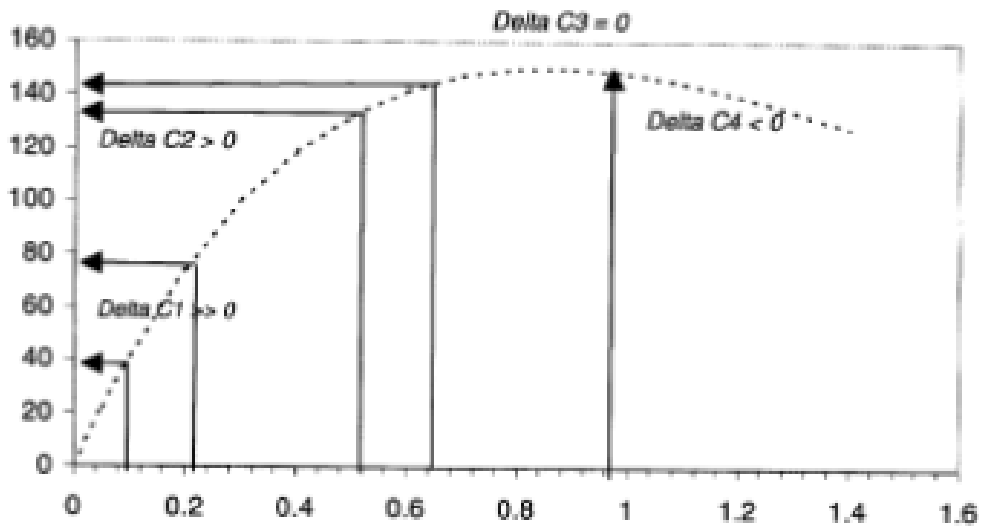


Figure 1. Tendance générale de l'effort de la capture total du Cap-Vert.



Graphique 1. Changements dans l'augmentation des captures (DC) pendant les phases de développement d'une pêcherie hypothétique.

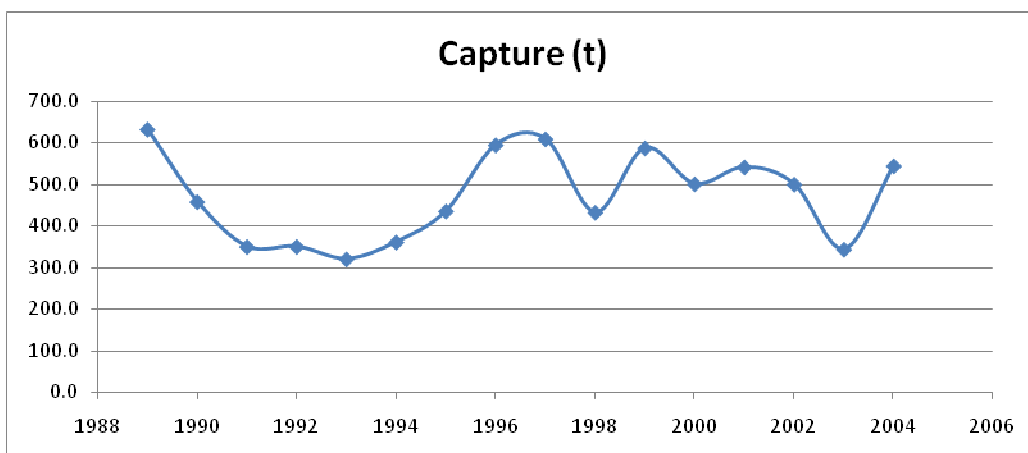


Figure 2. Changements du taux relatif de l'augmentation des captures au cours des années pour le Serra capturé dans les eaux du Cap-Vert (Source: INDP).

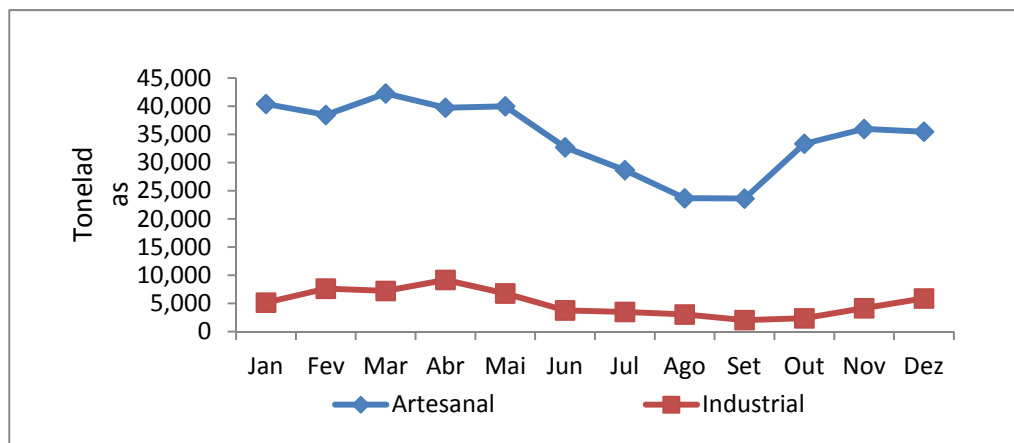


Figure 3. Les tendances saisonnières des captures de la pêche artisanale et industrielle du Sierra au Cap-Vert de 1989 à 2004. Source: INDP_ Bulletins statistiques

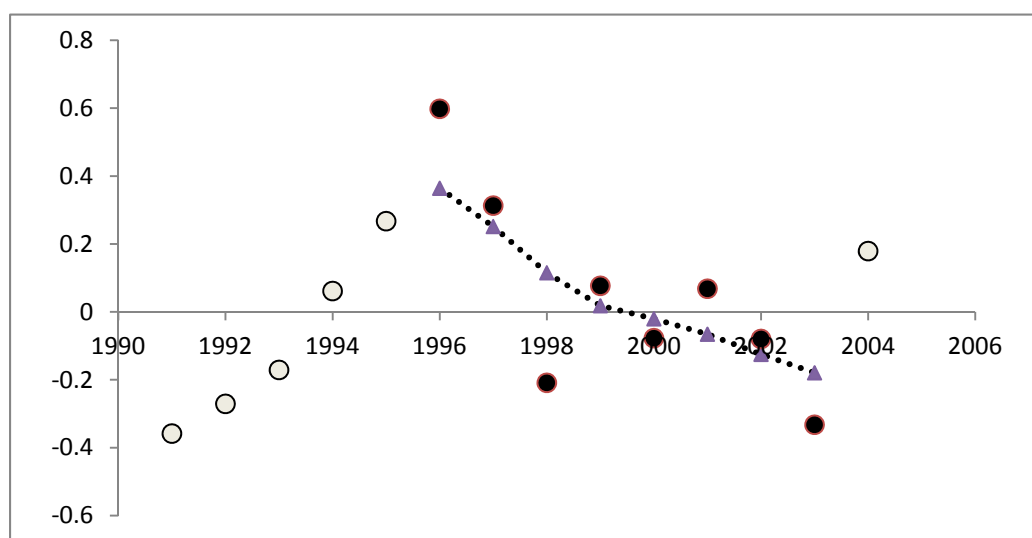


Figure 4. Taux relatif de l'augmentation des captures (relative rate of catch increase – RRCI).. Source: INDP_ Bulletins statistiques

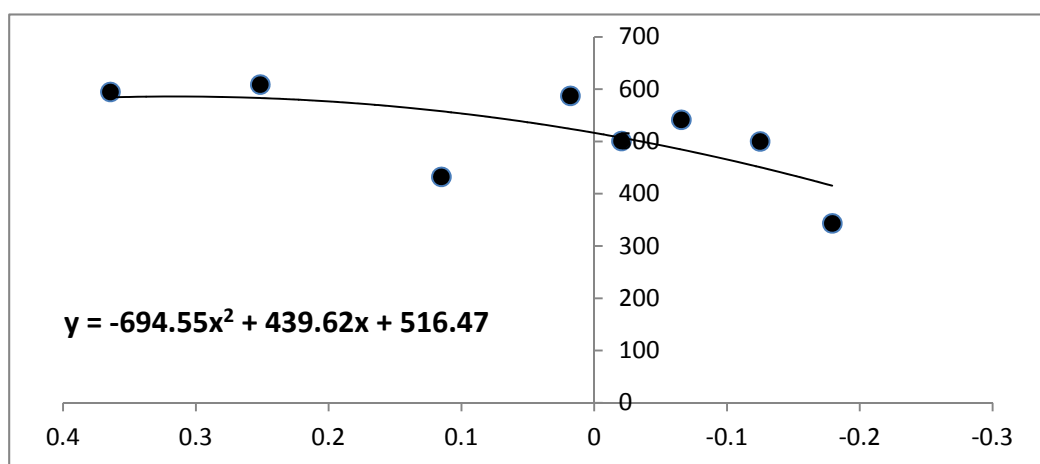


Figure 5. Changements dans la tendance des captures du Sierra capturé dans les eaux du Cap-Vert, contre les changements du taux relatif de l'augmentation des captures (relative rate of catch increase - RRCI). Les revenus maximaux correspondants, peuvent être directement estimés lors de la RRCI tombe à zéro (environ 520 tonnes pour la période 1989 à 2004). Il est supposé que l'année où la tendance lissée tombe à zéro correspond à un rendement maximal.