

---

## Mises à jour sur le développement des analyses de l'ESG pour le germon de l'océan Indien

IOTC-2023-TCMP06-06

Iago MOSQUEIRA\*

Richard HILLARY†

6<sup>ème</sup> Session du Comité Technique sur les Procédures de Gestion (CTPG), 5-6 mai 2023

### Résumé

Ce document présente les travaux sur un nouveau MO pour le germon. Une méthode alternative (ABC), qui n'est pas fondée sur une grille de scénarios d'évaluation du stock, est en cours de développement. Ce MO sera examiné par le GTM et le CS et sera prêt à être utilisé pour l'évaluation des PG en 2024.

### Introduction

L'ensemble actuel des modèles opérationnels développés pour les travaux sur l'ESG de la CTOI a été développé avec, comme point de départ, les évaluations des stocks propres aux espèces. Une grille de modèles est assemblée qui examine des options alternatives pour un certain nombre d'hypothèses et de choix des valeurs d'entrée. Cela inclut, par exemple, la mortalité naturelle et la pente du stock-recrutement sur le plan de la biologie du stock ainsi que le choix des séries de PUE ou de la fonction de sélectivité sur le plan de la pêche.

Le dernier modèle opérationnel (MO) pour le germon de l'océan Indien a été assemblé par le biais d'une grille de scénarios du modèle d'évaluation du stock. L'évaluation du cas de base développée par le GTTm en 2019 a été utilisée comme point de départ pour une grille sur 6 hypothèses du modèle. Le modèle a par la suite été mis à jour à partir de son estimation finale, 2017, en utilisant les captures nominales annuelles déclarées à la CTOI. Une grande partie des scénarios du modèle contenait des populations estimées qui ne pouvaient pas expliquer certaines captures observées. Il a été proposé au Groupe de Travail sur les Méthodes (GTM) d'étudier une approche alternative pour le conditionnement d'un MO pour le stock de germon. Une première version a été présentée et discutée en 2022 au GTM (IOTC 2022a), alors que le Comité Scientifique (CS) a fait part de l'intérêt et de la nécessité de tests complémentaires (IOTC 2022b).

Les travaux de développement se sont poursuivis et une version plus complète a été examinée à la dernière réunion de la Task Force sur l'ESG du GTM de 2023. Un bref résumé de l'approche et des résultats est présenté ici. Une version finale devrait être présentée à la prochaine session du GTM (octobre 2023) afin que le modèle puisse être approuvé par le CS en tant que plateforme appropriée pour l'évaluation des procédures de gestion candidates pour ce stock.

Ces travaux ont progressé grâce à une collaboration entre les chercheurs de WMR (Pays-Bas) et de CSIRO (Australie).

---

\*Wageningen Marine Research. Haringkade 1, Postbus 68, 1976CP, IJmuiden, The Netherlands, iago.mosqueira@wur.nl

† CSIRO Environment, Castray Esplanade, Battery Point, Tas 7004, Hobart, Australia, rich.hillary@csiro.au

## Situation des travaux

Les travaux menés portent sur une méthodologie alternative pour le conditionnement des modèles opérationnels pour les stocks CTOI, adaptée aux cas où l’approche de grille de modèle d’évaluation, utilisée avec succès pour certains stocks comme le patudo, ne fonctionne pas.

La méthodologie développée pour le germon repose sur les idées qui avaient déjà été appliquées au premier modèle opérationnel pour le listao (Bentley et Adams 2015), qui a servi de base aux analyses ayant conduit à l’adoption de la Résolution 16/02 *Sur des règles d’exploitation pour le listao dans la zone de compétence de la CTOI*. Un grand nombre de trajectoires de population potentielles, générées à partir d’une série de distributions a priori, y sont comparées aux données observées et considérées *plausibles* pour faire partie, ou non, du MO (Bentley et Langley 2012). La méthodologie appliquée au germon formalise essentiellement cette approche en utilisant le calcul bayésien approximatif (ABC), une méthode statistique robuste qui est appliquée dans de nombreux autres domaines.

L’objectif de la méthode est de pouvoir générer une série d’hypothèses plausibles sur la dynamique du stock et son état actuel, compte tenu des données disponibles et des connaissances accumulées tant sur la biologie du stock que sur la dynamique des flottilles l’exploitant. L’accent est placé sur la caractérisation et l’inclusion de l’incertitude dans ces processus ainsi que sur l’erreur dans les données et connaissances scientifiques.

## Données

Les mêmes jeux de données utilisés par le modèle d’évaluation du stock sont appliqués ici, plus particulièrement les captures totales et les échantillons de fréquence de tailles par flottille, et un ou plusieurs indices d’abondance déduits pour certaines séries de PUE.

## Distributions a priori

Les distributions a priori sont spécifiées pour un certain nombre de paramètres de population, en commençant par ceux qui étaient couverts dans le MO précédent par des valeurs alternatives dans la grille du modèle, par exemple la mortalité naturelle ou la pente de la relation stock-recrutement. Les distributions a priori sont également spécifiées pour les valeurs actuelles liées au niveau d’épuisement et à la PME. À cet effet, les informations peuvent toujours être obtenues de l’évaluation du stock et intégrées dans le modèle si cela est jugé utile.

## Structure et dimensions du modèle

Le modèle reflète les principaux éléments de l’évaluation du stock. Il s’agit d’un modèle saisonnier, tenant compte des deux sexes modélisés avec une croissance et une sélectivité distinctes et d’un seul événement de recrutement par an. Le nombre de flottilles pris en compte a été simplifié afin d’inclure quatre flottilles palangrières, une flottille de senneurs ainsi que toutes les flottilles restantes déclarant des captures de ce stock.

Étant donné que l’objectif du MO est de fournir une plateforme permettant de tester la performance future de PG alternatives, la méthode ne tente pas de reconstruire l’historique complet de l’abondance et de l’exploitation du stock. Seules les cohortes actuellement vivantes doivent être

générées afin que l’algorithme se limite aux 20 dernières années de données. Cela améliore considérablement l’efficacité du modèle.

### Résultats initiaux

Le modèle opérationnel généré par cet algorithme contient une représentation intégrale de l’abondance du stock et de la mortalité par pêche par âge ainsi qu’une mesure de l’incertitude quant à la dynamique et à l’état du stock récents. Les séries temporelles de la SSB (Figure 1) ou du recrutement (Figure 2) récents, par exemple, sont similaires à celles signalées pour d’autres MO.

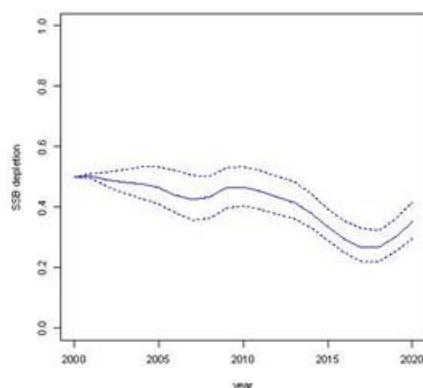


Figure 1 : Série temporelle de la biomasse du stock reproducteur de femelles (SSB), en tant que médiane et intervalles de crédibilité de 95%.

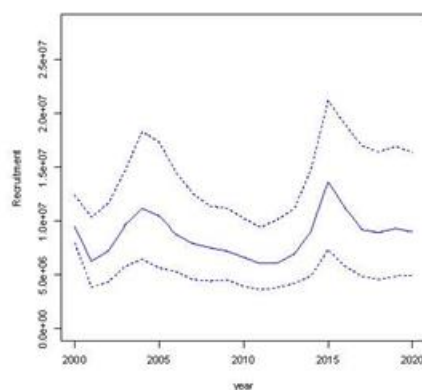


Figure 2 : Série temporelle du recrutement total, en tant que médiane et intervalles de crédibilité de 95%.

De même, la qualité du conditionnement du modèle peut être vérifiée en comparant la concordance entre les indices d’abondance générés et les observations de la PUE (Figure 3), ou avec les données de fréquence de tailles (Figure 4).

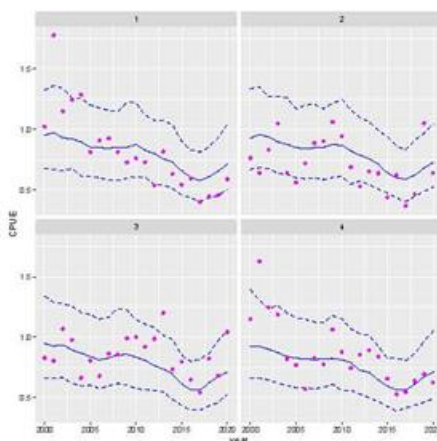


Figure 3 : Concordance du modèle avec les données de PUE, dans ce cas la série de la palangre japonaise, à chaque trimestre. Les points indiquent les observations d’entrée de la PUE tandis que les lignes indiquent la médiane et les intervalles de crédibilité de 95% sur le MO.

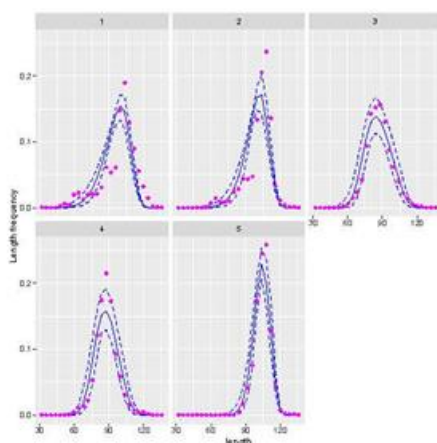


Figure 4 : Concordance du modèle avec les données de fréquence de tailles pour les cinq principales flottilles (palangre pour les saisons 1 à 4 et senne). Les points indiquent les proportions cumulées par longueur tandis que les lignes indiquent la médiane et les intervalles de crédibilité de 95% sur le MO.

**Discussion**

Une méthode alternative pour le conditionnement des modèles opérationnels pour les stocks CTOI est en cours de développement pour le germon. Cette méthode élargit dans une approche statistique plus vaste la méthode appliquée, par le passé, au conditionnement du MO du listao de l’océan Indien. La boîte à outils de la CTOI pourrait tirer profit d’une méthode qui peut être utilisée dans un stock pour lequel la grille du modèle d’évaluation pose des problèmes.

La décision de suivre cette voie pour le germon a retardé les progrès sur les analyses de l’ESG pour ce stock. Une version intégrale du MO sera présentée et examinée à la prochaine session du GTM en 2023. Cela pourrait donner lieu à un nouveau MO approuvé par le CS cette année, qui constituerait alors la base sur laquelle une analyse complète des PG candidates serait exécutée pour ce stock. Les résultats de ces scénarios de calibrage seraient mis à la disposition du CTPG pour examen et révision

en 2024.

Il est probable que la grille d’évaluation des stocks continue à constituer le fondement du conditionnement d’autres modèles opérationnels au sein de la CTOI. Les MO actuels pour l’espadon et le listao, par exemple, fournissent une base raisonnable pour l’évaluation des PG candidates. Toutefois, disposer d’une méthodologie alternative pourrait être un atout, notamment dans les cas où le modèle d’évaluation du stock ne fournit pas de base solide pour le conditionnement des MO. Les travaux actuels sur le germon pourraient conduire à l’adoption d’une approche similaire dans d’autres stocks, comme par exemple ceux qui ne disposent pas de modèle d’évaluation de prise par âge statistique.

## Références

Bentley, Nokome et MS Adams. 2015. “An Operating Model for the Indian Ocean Skipjack Tuna Fishery.” *Groupe de Travail sur les Thons Tropicaux (GTTT)* IOTC-2015-WPTT17-35.

Bentley, Nokome et Adam D. Langley. 2012. “Feasible Stock Trajectories: A Flexible and Efficient Sequential Estimator for Use in Fisheries Management Procedures.” Edited by Ray Hilborn. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 69 (1): 161–77. <https://doi.org/10.1139/f2011-143>.

IOTC. 2022a. « Rapport de la 13<sup>ème</sup> Session du Groupe de Travail sur les Méthodes de la CTOI. » IOTC-2022-WPM13-R[F] Commission des Thons de l’Océan Indien.

———. 2022b. « Rapport de la 25<sup>ème</sup> Session du Comité Scientifique de la CTOI. » IOTC-2022-SC25-R[F] Commission des Thons de l’Océan Indien.