

**Indice conjoint de PUE pour le patudo de l’océan Indien basé sur les pêcheries palangrières japonaises, coréennes et taïwanaises à utiliser dans l’application de la PG dans le document IOTC–2025–SSC01**

Toshihide Kitakado<sup>1</sup>, Sheng-Ping Wang<sup>2</sup>, Wen-Pei Tsai<sup>3</sup>, Jung-Hyun Lim<sup>4</sup>, Heewon Park<sup>4</sup>, Sung Il Lee<sup>5</sup>, Takayuki Matsumoto<sup>6</sup> and Keisuke Satoh<sup>6</sup>

<sup>1</sup> Tokyo University of Marine Science and Technology, 5-7, Konan 4, Minato, Tokyo, 108-8477, Japan (Email: kitakado@kaiyodai.ac.jp)

<sup>2</sup> National Taiwan Ocean University, No. 2, Beining Rd., Zhongzheng Dist., Keelung City 20224, Taiwan

<sup>3</sup> National Kaohsiung University of Science and Technology, No. 415, Jiangong Rd., Sanmin Dist., Kaohsiung City 80778, Taiw

<sup>4</sup> National Institute of Fisheries Science, 216 Gijanghaean-ro, Gijang-eup, Gijang-gun, 46083 Busan, Korea

<sup>5</sup> Pukyong National University, 45 Yongso-ro, Nam-gu, Busan 48513, Korea

<sup>6</sup> National Research and Development Agency, Japan Fisheries Research and Education Agency, Fisheries Resources Institute, 2-12-4 Fukuura, Kanazawa-ku, Yokohama-shi, kanagawa-ken, 236-8648, Japan

### RÉSUMÉ

La standardisation des PUE conjointes pour le patudo de l’océan Indien a été réalisée en utilisant les données des pêcheries palangrières du Japon, de la Corée et de Taiwan jusqu’en 2023. Cet effort visait à fournir au Comité Scientifique de la CTOI des indices d’abondance actualisés à utiliser dans la Procédure de Gestion (PG) adoptée pour ce stock. Cette collaboration visait à améliorer la couverture spatiale et temporelle des données des pêcheries, produisant ainsi des indices combinés. Afin de rendre compte des variations interannuelles des espèces ciblées pour chaque pêcherie, les données sur les hameçons entre flotteurs ou les résultats du clustering ont été incorporés pour chaque région. Des modèles de régression traditionnels ont été appliqués pour standardiser les données de prise par unité d’effort, en utilisant des données opérationnelles partagées de chaque région. Dans l’ensemble, la tendance de la PUE était globalement cohérente avec celles utilisées dans les évaluations du stock et les applications de la PG précédentes.

*Remarque : Le présent document donne un aperçu des travaux sur la PUE conjointe pour le patudo de l’océan Indien. En raison de la nature de ce document et de contraintes temporelles, les descriptions détaillées de la méthodologie et des résultats ont été omises. L’objectif est de résumer les approches et les principales conclusions de l’effort en collaboration.*

Les ORGP thonières, dont la CTOI, ont recommandé de développer des données de PUE conjointes des pêcheries palangrières afin d’améliorer les évaluations des stocks de thons tropicaux. En réponse, la CTOI mène des efforts en collaboration depuis plusieurs années visant à produire des indices d’abondance en combinant les données de PUE des principales flottilles palangrières. Une approche d’ensemble utilisant les données des pêcheries de plusieurs flottilles palangrières a été appliquée aux espèces de thons tropicaux et de thons tempérés dans leurs évaluations des stocks. En suivant ces pratiques établies au sein de la CTOI et des autres ORGP, nous avons mené une étude en collaboration pour développer des indices d’abondance pour le patudo de l’océan Indien. Cette étude se basait sur les données des pêcheries palangrières du Japon, de la Corée et de Taiwan jusqu’en 2023.

Le jeu de données combiné pour la standardisation des PUE du patudo incluait les données opérationnelles sur les nombres de captures par espèce, avec des informations spatio-temporelles (quotidiennes ; 1° de latitude et longitude), les identifiants des navires, le nombre d’hameçons (en tant qu’effort) ainsi que le HBF (pour R1N, R1S et R2) et les résultats du clustering (R3, voir Fig 2) pour rendre compte des changements des espèces ciblées lors des opérations de pêche. En ce qui concerne le clustering, comme indiqué par Wang et al. (2021), les espèces ont été classées en germon (ALB), patudo (BET), albacore (YFT), thon rouge du sud (SBT), marlin noir (BLM), marlin bleu (BUM), espadon (SWO), autres poissons porte-épée (BIL), requins (SKX) et autres (OTH). La période de données pour les trois pêcheries couvre 1979-2023 pour le Japon et la Corée et 2005-2023 pour Taiwan.

Les données des identifiants des navires sont disponibles à partir de 1975 pour les données japonaises mais, à des fins de cohérence avec les analyses précédentes, les données à partir de 1979 ont été utilisées. Pour les données taiwanaises, les données à partir de 2005 ont été utilisées en raison de problèmes de qualité des données discutés aux précédentes réunions de la CTOI. En outre, nous avons également retiré certaines données des navires taiwanais de 2021-2023 compte tenu de leurs soudains changements opérationnels. En ce qui concerne la sélection des navires, seuls les navires avec 10 données ou plus ont été inclus dans la standardisation des PUE.

Pour la standardisation des données de prise par unité d'effort, des modèles linéaires traditionnels ont été employés pour les données opérationnelles. Nous avons utilisé un facteur d'ajustement (ici 10% de la moyenne de la PUE) sur les données de PUE pour utiliser des distributions log-normales traditionnelles comme suit :

$$\log(CPUE + c) = \text{Temporal (YrQtr)} + \text{Space (5° grid)} + \text{VesselID} + \text{HBG/Cluster} + \text{Error}$$

Les termes d'erreur sont supposés être distribués de façon indépendante et identique comme la distribution normale avec une moyenne de 0 et un écart type  $\sigma$ . HBF est défini comme peu profond ( $\leq 7$ ), moyen ( $8 \leq \text{HBF} \leq 13$ ) et profond ( $14 \leq \text{HBF}$ ).

Les résultats sont représentés à la Figure 3 et ont été transmis au Secrétariat et aux développeurs des PG. Dans l'ensemble, la tendance de la PUE était globalement cohérente avec celles utilisées dans les évaluations du stock et les applications de la PG précédentes.

Élément	2019	2022	2025
Données	Opérationnelles	Agrégées	Opérationnelles
Distribution	Delta lognormal	LN (R1N, R1S, R2) Delta lognormal (R3)	LN
Sélection ou échantillonnage des données	Navires pêchant $\geq 100$ calées Navires pêchant $\geq 5$ trimestres Cellules spatiales $\geq 50$ calées Y-Q $\geq 50$ calées (tous réduits à 3/5 pour R3) Sous-échantillonnage pour les strates (yr.qtr.ll) avec $\geq 15$ calées	Navires avec $\geq 20$ données de captures positives	Navires avec $\geq 10$ données
Cible	HBf-spline (R1N, R1S, R2) Cluster (R3)	HBf-catégorie (R1N, R1S, R2) Cluster (R3)	HBf-catégorie (R1N, R1S, R2) Cluster (R3)
Méthodes	Repondération spatiale Remise à l'échelle binomiale		
Interactions		Lonlat*Trim	

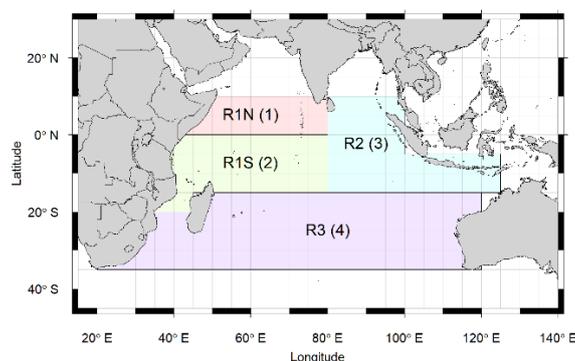


Figure 1. Définition des régions utilisées dans l'analyse.

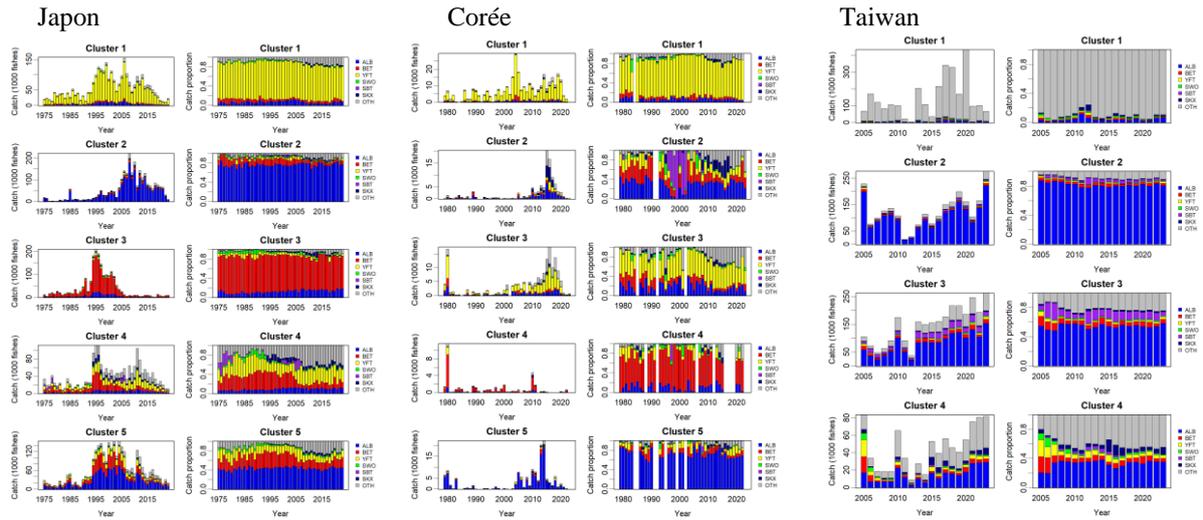


Figure 2 : Composition par espèce pour chaque cluster dans R3.

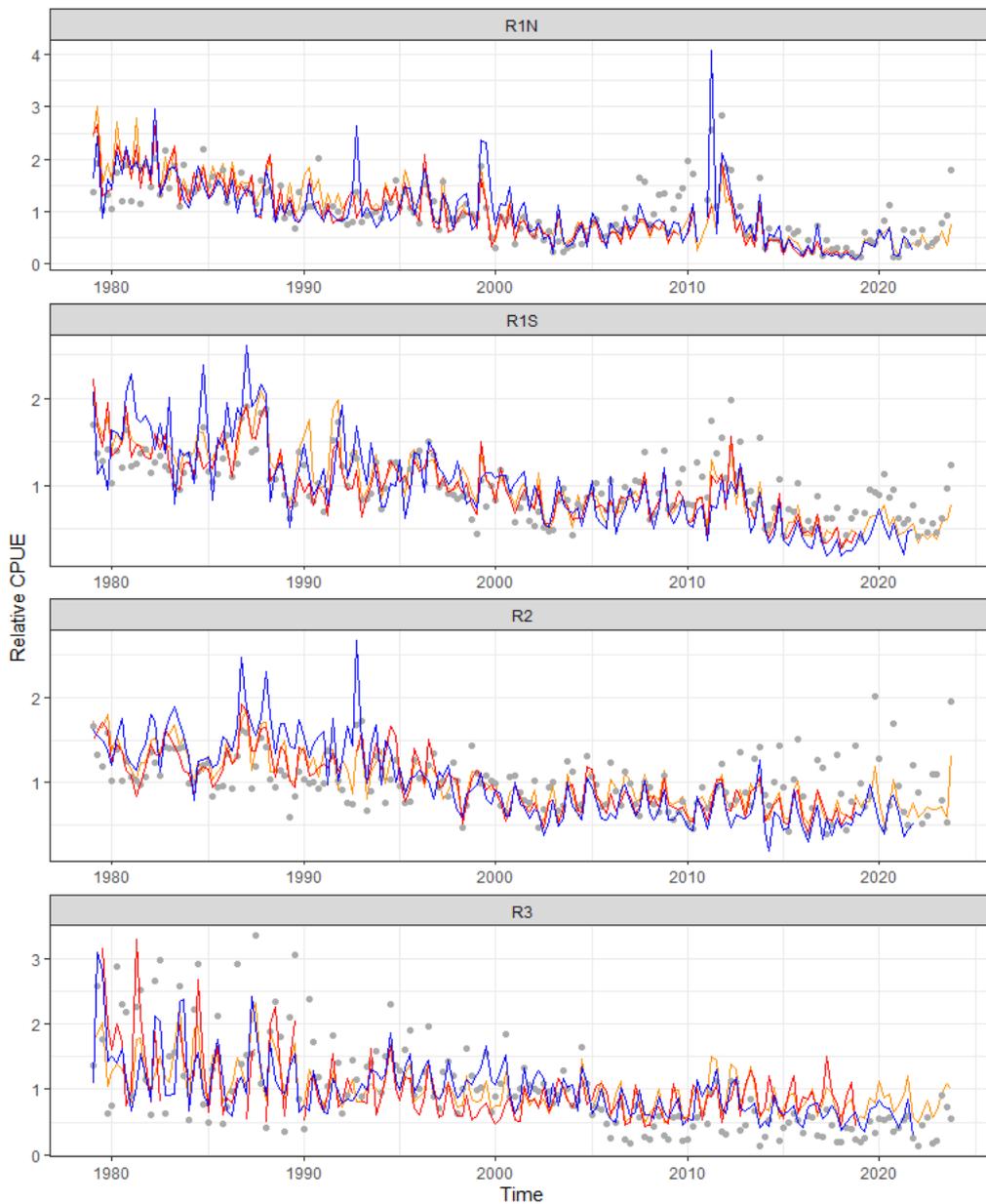


Figure 3. Comparaison des PUE standardisées trimestriellement, par région (les lignes rouges, bleues et orange représentant les analyses de 2019, 2022 et 2025, respectivement, et les points indiquant les PUE nominales).