
RÉSULTATS DE L'ATELIER INFORMEL SUR LA NORMALISATION DES PUE

PRÉPARÉ PAR : SECRETARIAT DE LA CTOI, 11 NOVEMBRE 2013

BUT

Informer le Comité scientifique des résultats d'un atelier sur les tendances et les techniques relatives aux prises par unité d'effort (PUE) utilisées par la CTOI, qui s'est tenu au centre AZTI Tecnalia à Saint-Sébastien (Espagne) les 21 et 22 octobre 2013.

CONTEXTE

La tenue de cet atelier avait été recommandée par plusieurs groupes de travail depuis 2003, comme l'indiquent un grand nombre de leurs rapports, et a finalement fait l'objet d'une recommandation prioritaire de la part du Comité scientifique en 2012. C'est la première fois qu'est organisé un atelier de ce type consacré uniquement aux questions concernant les PUE dans l'océan Indien.

DISCUSSION

L'atelier a réuni 24 participants de 15 pays. Au total, 23 communications y ont été présentées. Les participants ont examiné une grande quantité d'informations sur l'état actuel des normalisations effectuées pour les différentes espèces et pour toute la zone de compétence de la CTOI. Ils ont également discuté de questions relatives aux améliorations à apporter progressivement dans les pêcheries ainsi que de la complexité spatiale des pêcheries et des stocks. Ils ont étudié dans le détail les méthodes statistiques à appliquer dans les normalisations des PUE. Enfin, des comparaisons ont été faites avec d'autres organisations régionales de gestion de la pêche thonière et il a été convenu qu'il serait utile que la CTOI définisse certains critères objectifs pour l'utilisation de séries de données de PUE dans les évaluations. Suite aux discussions qui ont eu lieu au cours de l'atelier, des recommandations ont été formulées ([Annexe I](#)), qui seront soumises au Comité scientifique pour examen. La version intégrale du rapport est présentée, à des fins de référence, dans le document IOTC–2013–SC16–INF03.

RECOMMANDATION/S

Il est recommandé au Comité scientifique d'**EXAMINER** le document IOTC–2013–SC16–12, qui présente les principaux résultats de l'atelier informel sur la normalisation des PUE et les recommandations qui en sont issues.

ANNEXES

Annexe I: [Rapport de synthèse et recommandations de l'atelier informel sur la normalisation des PUE](#)

ANNEXE I

RAPPORT DE SYNTHÈSE ET RECOMMANDATIONS DE L'ATELIER INFORMEL SUR LA NORMALISATION DES PUE

Un atelier destiné à évaluer les tendances et techniques relatives aux PUE utilisées par la CTOI, organisation régionale de gestion des pêches, s'est tenu au centre AZTI Tecnalia à Saint-Sébastien (Espagne) les 21 et 22 octobre 2013. Les principales questions abordées et les recommandations formulées au cours de cette réunion étaient les suivantes :

1. Utilisation de techniques de normalisation plus récentes - modèle linéaire généralisé mixte (GLMM), approches géostatistiques et approches par zones principales - et intégration de données opérationnelles pour évaluer les divergences dans les données de PUE entre les flottes.
 - 1.1. Bien que les méthodes standard donnent de bons résultats dans la plupart des cas, le Groupe de travail sur les PUE a recommandé de tester des méthodes plus récentes. Il est ressorti de cet atelier, qui a duré deux jours, que les modèles GLMM reflètent généralement mieux les tendances. À plus long terme, l'incorporation d'un plus grand nombre de caractéristiques de navires et l'application de techniques géostatistiques peuvent également être envisagées. Enfin, les approches par zones principales peuvent fournir des informations précieuses sur les espèces prises accidentellement. En outre, la plupart des participants ont estimé qu'il serait souhaitable d'utiliser les données opérationnelles disponibles pour la normalisation des PUE car elles mettent en évidence les covariables importantes pour ce processus.
 - 1.2. *La principale recommandation issue de l'atelier consiste à encourager les CPC à se réunir durant l'intersession pour résoudre les divergences de PUE dans certaines zones. Par ailleurs, les principales CPC ont été invitées à mettre en place un ensemble combiné de données de PUE provenant de flottes multiples de manière à mieux saisir les véritables niveaux d'abondance. Les stratégies suivantes peuvent être envisagées : i) évaluer les approches de filtrage de données et déterminer l'effet produit ; ii) examiner la résolution spatiale pour les flottes en activité et déterminer si ce facteur constitue la principale cause des différences constatées ; iii) examiner l'efficacité des flottes par zones ; iv) utiliser des données opérationnelles pour la normalisation ; et v) réunir tous les fournisseurs de données opérationnelles pour toutes les flottes afin d'évaluer une approche permettant d'examiner les taux de capture dans les zones principales.*
 - 1.3. Des études de simulation pourraient être entreprises pour déterminer les modèles les plus performants (modèle delta lognormal, modèle GLM à inflation zéro ou GLM à inflation standard + constante, modèle Tweedie).
 - 1.4. L'utilisation de données opérationnelles pourrait s'avérer utile si l'on veut quantifier l'efficacité des flottes à l'aide de covariables relatives à leur dynamique. De nouvelles applications pourraient être mises au point en utilisant les méthodes élaborées par Hoyle et Okamoto (2010) ou Hoyle (2009), qui ont fait l'objet d'une présentation préliminaire de la part de M. Okamoto au cours de l'atelier sur les PUE.
 - 1.5. On pourrait évaluer les résultats d'une normalisation par zones principales intégrant les effets hors des zones principales et aux limites.
 - 1.6. La prise en compte de données environnementales serait utile en rapport avec les approches de normalisation. Cependant, la façon dont elles sont généralement intégrées dans les modèles GLM, en associant une covariable environnementale à chaque observation (pour des carrés ordinaires de 1° et 5° voire de 10°) n'est pas forcément la plus adéquate car elle ne permet pas d'identifier les processus écologiques susceptibles d'influer sur les PUE. On pourrait aussi appliquer des modèles GLM dans des sous-zones où le schéma de variabilité de la signature environnementale est clairement identifié (en utilisant des fonctions orthogonales empiriques spatiales pour délimiter ces sous-zones). Dans ces sous-zones, les modèles GLM pourraient être conçus avec et sans covariables environnementales pour comprendre l'effet potentiel de l'environnement. Ces covariables devraient être peu nombreuses (moins il y en a, mieux c'est) et choisies de manière à pouvoir vérifier les hypothèses sur les processus écologiques en jeu.
2. Constitution de séries de données de PUE pour d'autres espèces à l'intention d'autres groupes de travail.

- 2.1. Le Groupe de travail a recommandé de concentrer également les efforts sur d'autres espèces telles que les thons tempérés. Il a en outre recommandé d'améliorer les données de PUE pour les thons néritiques ainsi que les données et la normalisation des PUE relatives aux makaires et aux requins.
- 2.2. Il a été proposé d'élaborer un manuel de référence pour la normalisation des PUE intéressant toutes les flottes et tous les groupes de travail (par exemple, le groupe de travail sur les thons néritiques ou le groupe de travail sur les thons tempérés). Il a également été suggéré de définir des critères pour l'inclusion des données dans les évaluations de stocks, éventuellement en utilisant les techniques de la CICTA comme base de référence.
3. S'agissant des données des senneurs, les recommandations suivantes ont été faites :
 - 3.1. Les approches proposées par certains scientifiques de l'UE présentent des éléments intéressants et il faudrait poursuivre les travaux de mise au point d'un indice d'abondance pour la flotte de senneurs ciblant le listao, l'albacore et le thon obèse.
 - 3.2. Il est indispensable que la flotte de senneurs mette à disposition les données des systèmes de surveillance des navires (SSN) car celles-ci permettent de spatialiser l'effort nominal - c'est-à-dire le temps de pêche ou de recherche - qui est essentiel pour évaluer les variations dans le temps de l'étendue spatiale des zones prospectées. Les données de SSN peuvent également servir à analyser les trajectoires des senneurs dans le but d'opérer une distinction entre les filages autour de DCP équipés de bouées et ceux sur bancs libres, sous objets flottants et réalisés par des navires étrangers autour de DCP (voir plus loin).
 - 3.3. Actuellement, les senneurs combinent au cours d'une même sortie des opérations sur bancs libres et sur bancs associés à des DCP dérivants. De plus, la pêche autour de DCP repose sur la détection de DCP appartenant à des exploitants de navires à l'aide de systèmes de géolocalisation GPS ainsi que sur le repérage de DCP exploités par des navires étrangers notamment à l'aide de systèmes de détection de concentrations d'oiseaux. S'agissant du temps de pêche, les analyses devraient veiller à l'avenir à opérer une distinction entre temps de recherche et temps de navigation vers les DCP. Par ailleurs, les méthodes de classification basées sur des indicateurs décrivant le comportement de pêche spatial des navires pourraient permettre de définir des stratégies de pêche standard et de classer les composantes des sorties de pêche dans les catégories ainsi obtenues.
 - 3.4. Les données disponibles sur la gamme d'activités autour de DCP se sont améliorées depuis peu. À l'avenir, les analyses devraient se préoccuper de déterminer l'effort de pêche des senneurs ciblant les DCP (i) en étudiant l'influence du nombre de DCP appartenant à un navire sur les PUE individuelles ; (ii) en étudiant les PUE dans des zones caractérisées par de forts contrastes dans la densité des DCP. L'influence des navires de ravitaillement sur les taux de capture - à savoir le nombre de filages par jour - et sur la capacité de pêche globale de la flotte de senneurs devrait également être étudiée au niveau des navires en se basant sur l'information contenue dans les fiches de bord des ravitailleurs.
 - 3.5. Il serait utile d'analyser les variations dans le temps de la capturabilité individuelle et globale sur la base des PUE afin d'estimer l'augmentation de la capacité de pêche et de déterminer les relations entre de tels changements et certaines évolutions technologiques majeures dont a bénéficié la flotte de senneurs (par exemple, l'introduction de radars-oiseaux). Pour ces analyses, l'inclusion des effets des navires dans les modèles GLM peut révéler des informations utiles sur l'efficacité des navires. Il convient de prêter également attention aux variations dans le temps des indicateurs des pêcheries, qui font partie des données de PUE (comme par exemple le nombre de filages par jour, le pourcentage de filages portants et les tailles capturées par filage).
4. Les participants à l'atelier sur les PUE ont recommandé d'analyser de façon approfondie l'histoire de la pêcherie pour chaque espèce à des fins de référence. Ils ont également suggéré qu'un organe central (le Secrétariat) entreprenne des activités complémentaires dans certains domaines clés, notamment pour les thons néritiques concernant lesquels il pourrait améliorer/rassembler les données existantes de capture et d'effort et analyser ces données pour certaines espèces importantes, comme le thon mignon et la thonine orientale.
5. Le Groupe de travail sur la normalisation des PUE est convenu que la CTOI devrait utiliser un document de référence pour déterminer les critères régissant l'utilisation de jeux de données dans la normalisation des PUE et que celui-ci devrait être mis à la disposition de tous les groupes de travail. Ce document comprendrait des informations détaillées sur la couverture temporelle et spatiale des données et des

covariables pertinentes permettant de quantifier l'activité de pêche et les paramètres environnementaux propres aux poissons capturés.

Recommandations

Utilisation de techniques de normalisation plus récentes

- Mettre au point des modèles qui tiennent compte de la surdispersion/sous-dispersion.
- Encourager l'utilisation d'arbres de régression et de forêts aléatoires pour définir des interactions d'ordre élevé et à des fins de stratification.
- Encourager l'utilisation de modèles additifs généralisés (GAM) spatiaux et de techniques basées sur des modèles linéaires généralisés mixtes (GLMM).
- Fournir des covariables relatives aux caractéristiques des navires plus détaillées pour les ajustements de modèles.
- Examiner des hypothèses alternatives de variation spatio-temporelle par flottes (Campbell Fish. Res. Draft Paper).
- Réunir les principales CPC durant l'intersession pour résoudre les différences et éventuellement combiner plusieurs sources de données dans un grand processus de normalisation couvrant toutes les flottes et toutes les zones. Cette initiative pourrait être coordonnée par la CTOI, si nécessaire.
- Mettre au point des modèles fondés sur des données opérationnelles pour évaluer les effets des flottes et les variations de capturabilité dans le temps.
- Mettre au point des modèles GLM spatiaux basés sur des données opérationnelles afin d'évaluer l'exactitude des indices actuels avec et sans autocorrélation spatiale.
- Évaluer les données environnementales en combinaison avec une analyse par zones (carrés de latitude-longitude de 1 x 1°).
- Évaluer les approches par zones principales en intégrant les effets aux limites afin de déterminer les densités de population des espèces.

Élaboration d'un plan de travail pour l'amélioration des PUE dans la zone de compétence de la CTOI

Par ordre de priorité, il convient de mener les actions suivantes :

- Améliorer les données de PUE de thons tempérés de la manière suivante :
 - a) Réviser la structure spatiale aux fins d'analyse.
 - b) Tenter une analyse de sensibilité sur la base des zones principales, l'élargissement des zones couvertes permettant d'éviter les fluctuations de PUE.
 - c) L'indice de PUE devrait tenir compte des problèmes de ciblage dans le temps.
 - d) Incorporer des données d'échelle plus fine en utilisant des carrés de 1x1°. Choisir des zones caractérisées par une répartition homogène de l'effort.
 - e) Incorporer des analyses par sous-régions pour tenir compte des différences éventuelles dans les composantes de population.
 - f) Modéliser explicitement les approches delta lognormal-taux de capture zéro ou Tweedie.
 - g) Comme les signaux diffèrent en fonction des flottes, il pourrait être utile de combiner les flottes et d'examiner les PUE par zones principales pour le Japon, Taiwan (Chine) et la Corée. Il est sans doute préférable d'utiliser Taiwan (Chine), qui enregistre les plus fortes captures de thons tempérés.
- S'il existe des données d'enquête, produire des séries de données pour certaines zones de la mer d'Arabie, du golfe du Bengale et de la mer d'Andaman.
- Mener des missions en Indonésie, en Iran et en Inde pour aider ces CPC à produire des séries de données de capture et d'effort à partir de leurs données historiques et, si celles-ci ne sont pas disponibles, déterminer s'il est possible de mettre au point des procédures d'évaluation capables de produire une série historique fiable pour les thons néritiques.
- Produire des indices pour les makaires et les requins à l'aide de techniques plus adaptées et, si possible, en ajoutant de meilleures covariables.
- Définir des critères objectifs pour l'utilisation d'un seul ensemble de PUE si l'on obtient des signaux contradictoires de la part des différentes flottes.
- Produire certains indices pour le listao en utilisant les séries relatives aux senneurs.
- Pour les thons tropicaux :
 - a) Tenir compte des effets du ciblage pour le thon obèse et l'albacore ;
 - b) Si l'on dispose d'informations auxiliaires (économiques, par exemple), utiliser ces données dans le processus de normalisation ;
 - c) Tenir compte des divergences dans les tendances entre Taiwan (Chine) et le Japon pour le thon obèse et l'albacore ;

- d) Pour l'albacore, utiliser certains modèles GAM spatialement explicites pour établir des indices plus robustes ;
- e) Tenir compte des faibles niveaux d'effort en 2009, 2010 et 2011 dans les zones touchées par la piraterie.

Élaboration d'un document de référence pour la normalisation des PUE et l'inclusion d'un indice à des fins d'évaluation

- Adapter les protocoles de la CICTA, de la WCPFC et de la CITT de façon à ce que la CTOI puisse les utiliser comme indice.
- Définir des critères objectifs et élaborer un manuel de référence à l'usage de la CTOI.

Constitution d'un indice d'abondance pour les flottes de senneurs opérant dans l'océan Indien

- Mettre au point un indice d'abondance pour la flotte de senneurs.
- Prendre en compte dans cet indice les variations de flotte au sein de la pêcherie et quantifier les effets des navires dans le temps.
- Prendre en compte les effets des activités sur DCP et l'hyper-stabilité de l'indice de la pêche sur DCP et comparer ces données avec celles de la pêche sur bancs libres et à la palangre dans des zones où opèrent toutes les flottes.

Développement des capacités de collecte des données de capture et d'effort dans les CPC côtières en développement

- Les CPC prendront l'initiative de ce renforcement des capacités mais la responsabilité et l'organisation des activités de développement seront assurées à un niveau décentralisé (par le secrétariat de la CTOI pour ce qui est des programmes de données et des approches analytiques à utiliser).
- Veiller à ce que les initiatives de renforcement des capacités relatives aux programmes de collecte de données soient centrées sur les données de capture et d'effort susceptibles de varier en fonction de facteurs spatio-temporels, en particulier pour les thons néritiques, les voiliers et le makaire noir dans les CPC côtières.
- Produire des PUE dans le temps pour la pêche au filet maillant et déterminer leur utilité pour les thons néritiques, les poissons porte-épée et les requins.
- Veiller à ce que les initiatives de renforcement des capacités relatives aux programmes d'analyse de données soient centrées sur les données de capture et d'effort susceptibles de varier en fonction de facteurs spatio-temporels, en particulier pour les thons néritiques, les voiliers et le makaire noir dans les CPC côtières.