



**Rapport de la Huitième session du
Groupe de travail de la CTOI sur les thons tropicaux**

Seychelles, 24-28 juillet 2006

TABLE DES MATIERES

1.	Ouverture de la session et adoption de l'ordre du jour	3
2.	Examen des données statistiques pour les thons tropicaux.....	3
2.1.	Données de captures nominales (NC).....	3
2.2.	Données de prises et effort (CE)	4
2.3.	Données de fréquences de tailles (SF)	5
2.4.	Estimation des prises des flottes qui ne déclarent pas	5
2.5.	Documents relatifs aux statistiques	5
2.6.	Discussion générale sur les statistiques	7
2.7.	Problèmes avec les données sur les thons tropicaux	7
3.	Nouvelles informations sur les pêcheries, la biologie, l'écologie et l'océanologie concernant les thons tropicaux.....	9
3.1.	Pêcheries	9
3.2.	Biologie.....	14
3.3.	Programmes d'observateurs	15
3.4.	Environnement.....	17
4.	Évaluation du stock de patudo	17
4.1.	Indices d'abondance	17
4.2.	Prises par tailles et prises par âges.....	18
4.3.	Modèles	18
4.4.	Résultats.....	21
4.5.	Avis technique sur le patudo.....	27
5.	Recommandations de recherche et priorités	28
6.	Autres questions.....	28
7.	Adoption du rapport	29
ANNEXE I. LISTE DES PARTICIPANTS		30
ANNEXE II. ORDRE DU JOUR DE LA RÉUNION.....		32
ANNEXE III. LISTE DES DOCUMENTS PRÉSENTÉS.....		33

1. OUVERTURE DE LA SESSION ET ADOPTION DE L'ORDRE DU JOUR

1. La Huitième session du Groupe de travail de la CTOI sur les thons tropicaux (GTTT) a été ouverte le 24 juillet 2006 aux Seychelles par M. Alejandro Anganuzzi, Secrétaire exécutif de la CTOI.
2. En l'absence du président élu, le Dr Iago Mosqueira a pris en charge la direction de la réunion et a accueilli les participants (liste en annexe I). L'ordre du jour de la réunion adopté est présenté en annexe II.
3. Les objectifs de la réunion étaient d'entreprendre un examen complet de l'état du stock de patudo et de mettre à jour les indicateurs pour l'albacore et le listao.
4. La liste des documents présentés lors de la réunion est donnée en annexe III.

2. EXAMEN DES DONNEES STATISTIQUES POUR LES THONS TROPICAUX

5. Les informations suivantes relatives aux données statistiques sur les espèces de thons tropicaux sont extraites du document IOTC-2006-WPTT-03.

2.1. Données de captures nominales (NC)

6. Les séries de captures nominales pour l'albacore (YFT), le patudo (BET) et le listao (SKJ) sont considérées comme quasiment complètes depuis 1950. Les patudos sont essentiellement capturés à la palangre et à la senne tournante, les albacores le sont principalement à la senne, à la palangre ou au filet maillant et les listao à la senne, au filet maillant et à la canne. Depuis le milieu des années 80 les captures de ces trois espèces ont considérablement augmenté.

7. Au cours de l'année 2005, le Secrétariat a examiné à plusieurs reprises les données de la base de données des captures nominales. Un essai de désagrégation consistant à assigner par espèces des données agrégées a conduit à une augmentation des estimations des captures de listao (15%) et, dans une moindre mesure, d'albacore (4%) et de patudo (moins de 0,5%).

8. Bien que la qualité des informations sur les trois espèces de thons tropicaux soit considérée comme bonne, la représentativité des données est compromise par les facteurs suivants :

- **Données de captures non disponibles** : plusieurs pays n'ont pas toujours collecté leurs statistiques de pêche, principalement avant le début des années 70, tandis que d'autres ne déclaraient pas leurs données à la CTOI. Dans la majorité des cas, les captures de thons tropicaux de ces pays étaient probablement minimales.
- **Mauvaise résolution des données de captures**: les captures de thons et de thonidés sont parfois déclarées sous forme agrégée¹. Le Secrétariat estime les compositions par espèces et engins de ces données agrégées en se basant sur plusieurs sources d'informations, mais l'exactitude des estimations est probablement faible.
- **Incertitudes considérables quant aux estimations des captures des pêcheries suivantes** :
 - Pêcheries artisanales du Yémen: Les séries de captures pour cette pêcherie ont été revues en 2005 et la base de données a été mise à jour avec les nouvelles estimations ; cependant, les nouvelles données sont peu fiables du fait du peu d'informations disponibles sur les données de prises et effort pour ce pays.
 - Pêcherie de filet maillant (et de palangre) du Sri Lanka : les séries de captures du Sri Lanka pour l'albacore et le listao ont été réestimées pour la période 1950-2004. Les différences marquées entre les données réestimées et celles fournies par le Sri Lanka sont préoccupantes. Le projet CTOI-OFCE a signé en 2004 un accord avec la *National Aquatic Resources and Development Agency* du Sri Lanka pour permettre une extension des activités d'échantillonnage dans ce pays. Les premiers résultats de ce programme suggèrent que les captures de thons tropicaux, principalement le listao et l'albacore, enregistrées dans la base de données de la CTOI pour la dernière décennie, sont supérieures aux captures réelles.
 - Palangriers de thon frais basés en Indonésie: Les données collectées depuis juin 2002 ont permis d'estimer les captures des palangriers basés à Benoa, pour la période 2003-2005. Les nouvelles

¹ C'est notamment le cas lorsque les données ne sont pas déclarées au Secrétariat et doivent être extraites des bases de données de captures nominales de l'OAA (Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture).

estimations de captures différent de celles obtenues par la méthode d'estimation précédente et l'on s'attend donc à ce que la série change de nouveau quand plus de données seront disponibles. La série avant 2002 est très incertaine.

- Autres flottes de thon frais: Bien que les captures des palangriers de thon frais basés dans les divers ports de l'océan Indien aient été réestimées à partir de données venant de programmes d'échantillonnages historiques et actuels, les estimations sont peu fiables, particulièrement pour les flottes opérant à partir de ports qui ne sont pas couverts par les échantillonnages et pour lesquelles les captures anciennes ont été estimées à partir des données récentes.
- Flottes de palangriers surgélateurs: le Secrétariat a réestimé les captures pour la période 1992-2004 en utilisant les nouvelles informations collectées en 2005. Ces estimations demeurent incertaines du fait des nombreuses hypothèses faites lors de l'estimation des captures totales et de la répartition spécifique. Le nombre de navires opérant sous des pavillons de pays qui ne déclarent pas a considérablement diminué depuis 2001, phénomène dont les raisons ne sont pas pleinement connues. Une révision des estimations des captures pourra être entreprise dès que de nouvelles données seront disponibles.
- Senneurs ex-soviétiques: Les captures des 6 à 11 senneurs ex-soviétiques opérant ces dernières années sous des pavillons inconnus ne sont pas disponibles pour les années 1995-1997 et pour la période 2003-août 2005. Les captures et l'effort totaux pour la période 1998-2002 ont été déclarés en 2003 mais les nouvelles données ne comprennent pas les captures par espèces et types de calées (données qui devront donc être estimées par le Secrétariat). Depuis septembre 2005, 6 senneurs ex-soviétiques opèrent sous pavillon de la Thaïlande.

2.2. Données de prises et effort (CE)

9. Les informations de prises et effort sont disponibles pour les principales flottes pêchant les thons tropicaux dans l'océan Indien, soit les canneurs (SKJ et YFT), les senneurs (SKJ, YFT et BET) et les palangriers (BET et YFT). Certaines pêcheries de filet maillant réalisent des captures substantielles de thons tropicaux, mais la contribution des autres engins aux captures totales est réduite.

- **Canneurs:** Les Maldives ont fourni des données de prises et effort par espèces, mois et atolls pour la période 1970-1993, mais seulement par espèces, années et atolls pour 1993-2001. Les données de prises et effort des canneurs ne sont plus disponibles depuis 2002.
- **Palangriers:** Les données de prises et effort sont disponibles depuis 1952 pour le Japon, depuis 1967 pour Taiwan, Chine² et 1975 pour la Corée. Les données de prises et effort des autres flottes sont peu nombreuses ou considérées inexactes.
 - Les statistiques de prises et effort fournies par le Japon et Taiwan, Chine sont généralement considérées exactes. Néanmoins, certaines incohérences apparaissent si l'on compare les données de captures nominales et de prises et effort de ces deux pays. Cela signifie que l'une ou l'autre catégorie de données est inexacte ou que les données de tailles sont incomplètes.
 - On considère que les données coréennes de prises et effort sont très inexactes : de nombreuses incohérences ont été trouvées dans les données, par exemple en comparant les données présentes dans cette base de données et celles déclarées comme captures nominales.
- **Senneurs:** Les données de prises et effort des senneurs européens et de ceux qui sont suivis par des scientifiques européens et sychellois sont complètes. Des données sont également disponibles pour d'autres flottes, dont les senneurs ex-soviétiques (1998-2002, sous pavillon de Belize et du Panama), de Maurice et du Japon. Comme dans le cas de celles de captures nominales, les données de prises et effort de la flotte de senneurs précédemment battant pavillon d'Union soviétique ne sont pas considérées comme exactes, en particulier en ce qui concerne la composition spécifique et les types de calées. Des données partielles de prises et effort sont également disponibles pour la flotte de senneurs iraniens.
- **Fileyeurs:** Peu de données de prises et effort sont disponibles pour les pêcheries de filet maillant. Cette situation est préoccupante car depuis quelques années les filets maillants sont utilisés à la fois dans les eaux côtières et en haute mer.

² Taiwan, Chine se réfère à Taiwan, province de Chine.

2.3. Données de fréquences de tailles (SF)

- **Senneurs:** On considère que la qualité des données de fréquences de tailles des flottes suivies par l'Union européenne est bonne. Peu ou pas de données sont disponibles pour les flottes de senneurs iraniennes, japonaises ou ex-soviétiques. Les statistiques des senneurs mauriciens sont complètes à partir de 1986.
- **Canneurs:** On considère comme bonnes l'exhaustivité et la qualité des échantillonnages dans les pêcheries de canneurs (Maldives) jusqu'en 1998, par contre on ne dispose d'aucune donnée pour 1999-2002 et 2004-2005.
- **Palangriers:** Seul le Japon déclare des statistiques de fréquences de tailles depuis le début de sa pêcherie. Ces dernières années, le nombre de poissons mesurés est très faible par rapport aux captures totales, et est en baisse constante (fig. 20-23). Dans certaines zones, le taux de couverture est très bas. Les données de fréquences de tailles déclarées par la Corée sont inexactes, ce qui en limite l'utilité. En 2005 et 2006, la collecte de données de tailles par le biais d'échantillonnages au port des flottes de palangriers de thon frais s'est poursuivi en Thaïlande et en Indonésie (avec une couverture d'environ 40% en nombre de poissons pour ce dernier pays). Les données de prises par âges ont été estimées pour les palangriers de thon frais opérant en Indonésie en 2003-2004 et pour les autres ports en 1998-2004.
 - En 2005, Taiwan, Chine a fourni des données de tailles pour l'albacore et le patudo par années, trimestres et par zones (10 degrés de latitude et 20 de longitude) pour la période 1980-2004.
- **Fileyeurs:** Bien que des données de tailles soient disponibles pour certaines des grandes pêcheries de filet maillant (dont l'Iran, le Sri Lanka et Oman³), les tailles d'échantillons sont très faibles.
- **Autres engins:** Peu de données de tailles sont disponibles pour les autres engins.

2.4. Estimation des prises des flottes qui ne déclarent pas

10. Les estimations des prises des flottes qui ne déclarent pas ont été mises à jour en 2005. Le grand nombre de ces flottes opérant dans l'océan Indien depuis le milieu des années 80 a conduit à une forte augmentation des prises qui doivent être estimées. Cela réduit d'autant la fiabilité des estimations des captures d'albacore et de patudo et, dans une moindre mesure, de listao.

- **Senneurs:** Les prises des senneurs ex-soviétiques ont été réestimées pour la période 1995-août 2005. Les nouvelles estimations (environ 30 000 t par an) sont très proches des valeurs précédemment estimées par le Secrétariat.
- **Palangriers surgélateurs:** Les prises des grands palangriers de plusieurs pays qui ne déclarent pas ont été estimées à partir des données des registres de navires de la CTOI et des données de captures des palangriers taiwanais et espagnols, en se basant sur l'hypothèse que la majorité des navires opèrent de façon similaire à celle de ces deux flottes. Au cours de l'année passée, la collecte de nouvelles informations sur les flottes qui ne déclarent pas, en particulier le nombre et les caractéristiques des palangriers en opération, a permis d'améliorer les estimations de captures.
- **Palangriers de thon frais:** Les palangriers de thon frais, principalement de Taiwan, Chine et d'Indonésie, opèrent dans l'océan Indien depuis le début des années 70. En 2006, Taiwan, Chine a fourni les données de captures totales pour sa flotte de palangriers thoniers opérant dans l'océan Indien, pour la période 2000-2005. Les données fournies sont plus élevées que les estimations réalisées par le Secrétariat pour la majorité des années. Les statistiques de la base de données de la CTOI pour 2001-2005 ont été remplacées par celles nouvellement fournies. Cela se justifie par l'hypothèse que les navires de Taiwan, Chine ont opéré depuis des ports de pays qui ne déclarent pas et que leurs captures n'avaient donc pas été prises en compte lors des estimations précédentes.

2.5. Documents relatifs aux statistiques

11. Le document IOTC-2006-WPTT-10 décrit le développement d'une base de données historique sur les activités de recherche sur la pêche thonière à la palangre dans les océans Indien et Atlantique (premiers résultats du programme de sauvetage des données YugNIRO-NMFS). YugNIRO (AzCherNIRO jusqu'en 1998, basé à Kerch, Ukraine) a démarré des activités de recherche sur les thons de l'océan Indien au début des années 60, qui se sont poursuivies jusqu'au début des années 90. À fins de recherches, des chalutiers de taille moyenne ont été convertis

³ Des données de fréquences de tailles pour l'albacore ont été collectées à Oman en 2003.

en palangriers pélagiques. L'inventaire de données couvre environ 130 marées de haute mer entre 1961 et 1989, ciblant le thon (généralement du genre *Thunnus*), les poissons à rostre (*Makaira*, *Tetrapturus*, *Xiphias gladius*) et les requins pélagiques (*Carcharhinus*, *Isurus*, *Alopias*, *Prionace glauca*, *Galeocerdo cuvier*). D'autres espèces ont également été enregistrées en tant que prises accessoires. Plus de 5200 calées ont été réalisées, pour environ 2,5 millions d'hameçons. Pour chaque marée, les données suivantes furent collectées par calée : nombre d'hameçons, distribution des hameçons par profondeur, captures totales et captures par espèces. La quasi-totalité des poissons capturés furent mesurés, pesés et analysés. L'estimation de la profondeur de capture de chaque poisson a été enregistrée. Des données environnementales et de stations MBT sont également disponibles. Du fait de l'absence de matériel informatique et des fonds limités disponibles durant ces années d'échantillonnages, ces précieuses données sont uniquement disponibles sous forme de fiches papier. Malgré les soins du personnel de YugNIRO, il existait un risque de perte de ces données uniques, du fait de la détérioration du support, des risques d'accidents... Fin 2002, avec le soutien du NMFS et de la NFWF, un projet de sauvetage de données a débuté, visant à saisir l'ensemble de ces informations dans une base de données et à les rendre disponibles pour des analyses conjointes par YugNIRO et le SWFSC ainsi que pour la CTOI et la CICTA. Les données sont numérisées puis entrées dans une base de données relationnelle, et le travail arrive à terme. Ces données représentent des informations uniques dans l'océan Indien, qui pourraient être utilisées comme un jeu de données biologiques et halieutiques indépendant et couvrant une longue période. Le document présenté détaille les données, la structure de la base de données, le processus de numérisation, les analyses et les possibilités d'accès aux données.

12. Le document IOTC-2006-WPTT-11 présente une description générale d'une base de données YugNIRO sur les pêcheries de senneurs thoniers soviétiques dans l'océan Indien. Les informations proviennent principalement des rapports radio quotidiens sur les opérations et la composition spécifique. Le type de navires, le calendrier des opérations, les captures totales, la qualité des données et la structure de la base de données sont présentées. Le rapport couvre la période 1985-1995, soit 11 092 enregistrements pour 18 navires de trois types/classes. Plusieurs navires ont opéré de façon régulière durant ces 11 années. Les captures totales sur l'ensemble de la période furent de 72 211 t. Ce document vient en supplément de statistiques de captures et d'activités présentées au Secrétariat à une échelle plus fine (1 degré, par mois).

13. Le GTTT a remercié l'IRD (France), le *Southern Scientific Research Institute of Marine Fisheries & Oceanography* (YugNIRO, Ukraine) et le *Southwest Fisheries Science Center* (USA) pour leurs efforts de sauvegarde de ces précieuses données historiques.

14. Le document IOTC-2006-WPTT-30 présente les différentes méthodes de validation appliquées aux données des fiches de pêche pour tous les navires autorisés à pêcher dans la ZEE des Seychelles, pour tous les navires seychellois, ainsi que pour les statistiques des navires seychellois pour la période 2000-2005. L'ensemble des données historiques ont été transférées dans le système FINSS et la saisie régulière des données dans FINSS a débuté en juin 2005. Les données ont été examinées pour rechercher les positions manquantes, les positions « à terre », les hameçons manquants et les espèces erronées. Les positions notées dans les fiches de pêche ont fait l'objet d'une vérification croisée avec les données de SSN⁴, ce qui a montré que 88% des données enregistrées sont correctes. Le poids des poissons et les captures ont été vérifiés et, le cas échéant, corrigés. L'analyse des données corrigées montre une amélioration de la couverture des fiches de pêche et une tendance à l'augmentation des prises et de l'effort des navires sous pavillon seychellois. Le patudo reste l'espèce dominante dans les captures totales entre 2000 et 2004 mais a été dépassé par l'albacore en 2005. Des analyses plus avancées seront conduites pour déterminer la composition spécifique et le rendement économique des navires.

15. Le document IOTC-2006-WPTT-31 présente des estimations préliminaires des captures de thons et de thonidés issues des programmes d'échantillonnages NARA/CTOI/OFCF⁵ au Sri Lanka. La pêcherie hauturière du Sri Lanka cible le thon et les poissons à rostre depuis le début des années 60. En 2004, la CTOI et l'OFCF ont signé un accord pour fournir un soutien technique et financier pour améliorer le grand programme de collecte de données pélagiques au Sri Lanka. Un nouveau programme d'échantillonnage a d'ailleurs été mis en place fin décembre 2004 et se terminera en décembre 2006. L'objectif de cette collaboration est de renforcer la collecte et le traitement des données sur les pêcheries de poissons à rostres et de thons du Sri Lanka et d'augmenter la qualité et la quantité des données de fréquences de tailles pour ces espèces. Ce document décrit le régime d'échantillonnage actuel et les problèmes rencontrés durant sa mise en place. Il souligne également la complexité de cette pêcherie. Des incohérences ont été découvertes lors de vérifications croisées des données collectées par ce programme avec celles

⁴ Système de surveillance des navires.

⁵ Overseas Fishery Cooperation Foundation of Japan.

provenant d'autres sources. Des ajustements ont été faits pour améliorer la précision des données. Les premiers résultats intermédiaires indiquent que les statistiques de production nationales pour les thons et les poissons à rostre ont été surestimées dans le passé. Une standardisation de la collecte des données et une meilleure collaboration entre les différentes institutions concernées pourrait améliorer le système de statistiques des pêches du Sri Lanka.

16. Le GTTT a reconnu la valeur du travail conduit par la NARA en collaboration avec le projet CTOI-OFCF. En particulier, ce travail a mis en lumière des incohérences majeures potentielles dans les données de captures du Sri Lanka, qui devront être examinées plus avant. Le GTTT a exprimé son souhait le plus vif que les travaux en cours au Sri Lanka se poursuivent dans l'avenir.

2.6. Discussion générale sur les statistiques

17. Le GTTT a une fois de plus souligné qu'il est préoccupé par la faible taille des échantillons et la couverture par zone réduite pour les fréquences de tailles des palangriers japonais au cours de la décade écoulée. Les fréquences de tailles japonaises sont en effet utilisées pour estimer les fréquences de tailles des flottes qui ne déclarent pas. Le GTTT souligne la nécessité d'accroître le volume de données de tailles collectées sur les palangriers, l'utilisation des données actuelles compromettant gravement la qualité des estimations de prises par tailles qui en sont dérivées.

2.7. Problèmes avec les données sur les thons tropicaux

18. Les problèmes suivants concernant les données ont été soulignés par le GTTT :

- Mauvaise connaissance des captures, de l'effort et des fréquences de tailles pour les palangriers de thon frais avant 1998, particulièrement pour Taiwan, Chine.
- Mauvaise connaissance des captures, de l'effort et des fréquences de tailles pour les flottes de palangriers surgélateurs qui ne déclarent pas, surtout depuis le milieu des années 80.
- Manque de données précises de captures, d'effort et de fréquences de tailles pour la pêcherie palangrière indonésienne avant 2002.
- Mauvaise connaissance des données historiques de composition spécifique et de fréquences de tailles pour les senneurs ex-soviétiques.
- Rareté des données, en particulier de fréquences de tailles, pour les pêcheries maldiviennes de ligne à main, de traîne, de filet maillant et de canne depuis 1998.
- Incertitudes sur les captures des navires nationaux opérant au Yémen et au Sri Lanka, particulièrement pour les filets maillants, la traîne et la ligne à main.

19. Des améliorations ont eu lieu sur certains points, dont :

- **Meilleur niveau de déclaration:** de nouveaux jeux de données de NC, CE et SF ont été obtenus pour les pêcheries palangrières domestiques du Sri Lanka et de Taiwan, Chine. Par ailleurs, Taiwan, Chine a fourni des données de tailles plus détaillées pour sa flotte palangrière pour 1980-2004.
- **Révision des bases de données de la CTOI:** Plusieurs révisions des bases de données ont été réalisées durant l'année écoulée. Cela a mené à des séries de NC révisées pour certains pays.
- **Registre des navires amélioré :** Des informations supplémentaires ont été obtenues sur le nombre et les types de navires opérant sous pavillons de pays qui ne déclarent pas. Ces informations proviennent essentiellement des divers systèmes d'autorisation en place dans l'océan Indien et sont devenues un élément important dans l'estimation des captures des flottes qui ne déclarent pas.
- **Amélioration des estimations des captures des flottes qui ne déclarent pas:** La collecte de données historiques et actuelles sur les débarquements des petits palangriers de thon frais dans les ports de l'océan Indien a amélioré la précision des estimations. Le Registre des navires plus complet a également permis l'estimation par pavillon des captures des palangriers surgélateurs. Les captures des senneurs ex-soviétiques pour la période 1998-2002 sont considérées plus exactes.
- **Estimation des données de prises par tailles pour les palangriers de thon frais d'Indonésie, de Taiwan, Chine et de Chine:** La collecte des données de tailles en Thaïlande, au Sri Lanka et en Indonésie sert de base aux estimations des prises par tailles des palangriers de thon frais pour les périodes 1998-2004 (palangriers basés dans des ports non indonésiens) et 2002-2004 (pour les palangriers basés en Indonésie). Les données de prises par tailles de ces flottes sont estimées pour l'année 2005.

- **Programmes d'échantillonnages:** La collecte d'informations sur les activités des palangriers de thon frais débarquant à Phuket (Thaïlande) et en Indonésie s'est poursuivie en 2005. Cela a permis de réaliser des estimations plus complètes et plus précises des captures de ces flottes. Les données collectées par ces programmes comprennent également les fréquences de tailles, qui permettent de mettre à jour les relations taille-taille, taille-poids et poids-taille. Des données de tailles ont également été obtenues pour les pêcheries artisanales du Sri Lanka (listao et albacore) depuis 2005.
- **Captures nominales du Yémen:** Les prises des pêcheries domestiques du Yémen ont été mises à jour en 2004. Les nouvelles estimations sont plus élevées que les précédentes, particulièrement à compter du début des années 90.

RESUME DE LA SITUATION CONCERNANT LES DONNEES DISPONIBLES SUR LES THONS TROPICAUX

ALBACORE ET PATUDO

Captures nominales: Elles sont relativement bien connues pour les pêcheries de senne et pour les principales flottes palangrières (Japon, Corée et Taiwan, Chine). Les captures des flottes de palangre et de senne qui ne déclarent pas sont toujours incertaines, bien que leurs estimations actuelles soient considérées plus précises que par le passé.

Captures artisanales: Elles sont négligeables pour le patudo, par contre les niveaux de captures d'albacore par des engins artisanaux (principalement des filets maillants), bien qu'incertains, sont supposés avoir fortement augmenté ces dernières années.

Prises et effort: Elles sont bien connues pour les pêcheries de senne et les principales pêcheries de palangre (Japon, Corée et Taiwan, Chine). Néanmoins, les données coréennes sont considérées inexactes. Aucune statistique de prises et effort n'est disponible pour les flottes qui ne déclarent pas de senneurs et de palangriers, ainsi que pour la majorité des pêcheries de filet maillant.

Fréquences de tailles: La couverture des échantillonnages du Japon et de la Corée a été faible ces dernières années. Par ailleurs, les données de tailles ne sont pas disponibles à une résolution de 5°. Les seules données disponibles pour les flottes qui ne déclarent pas proviennent d'échantillonnages à Phuket, à Penang, au Sri Lanka et en Indonésie. Peu d'informations sont disponibles sur les importantes pêcheries artisanales, comme le Pakistan, le Yémen, le Sri Lanka et les Comores.

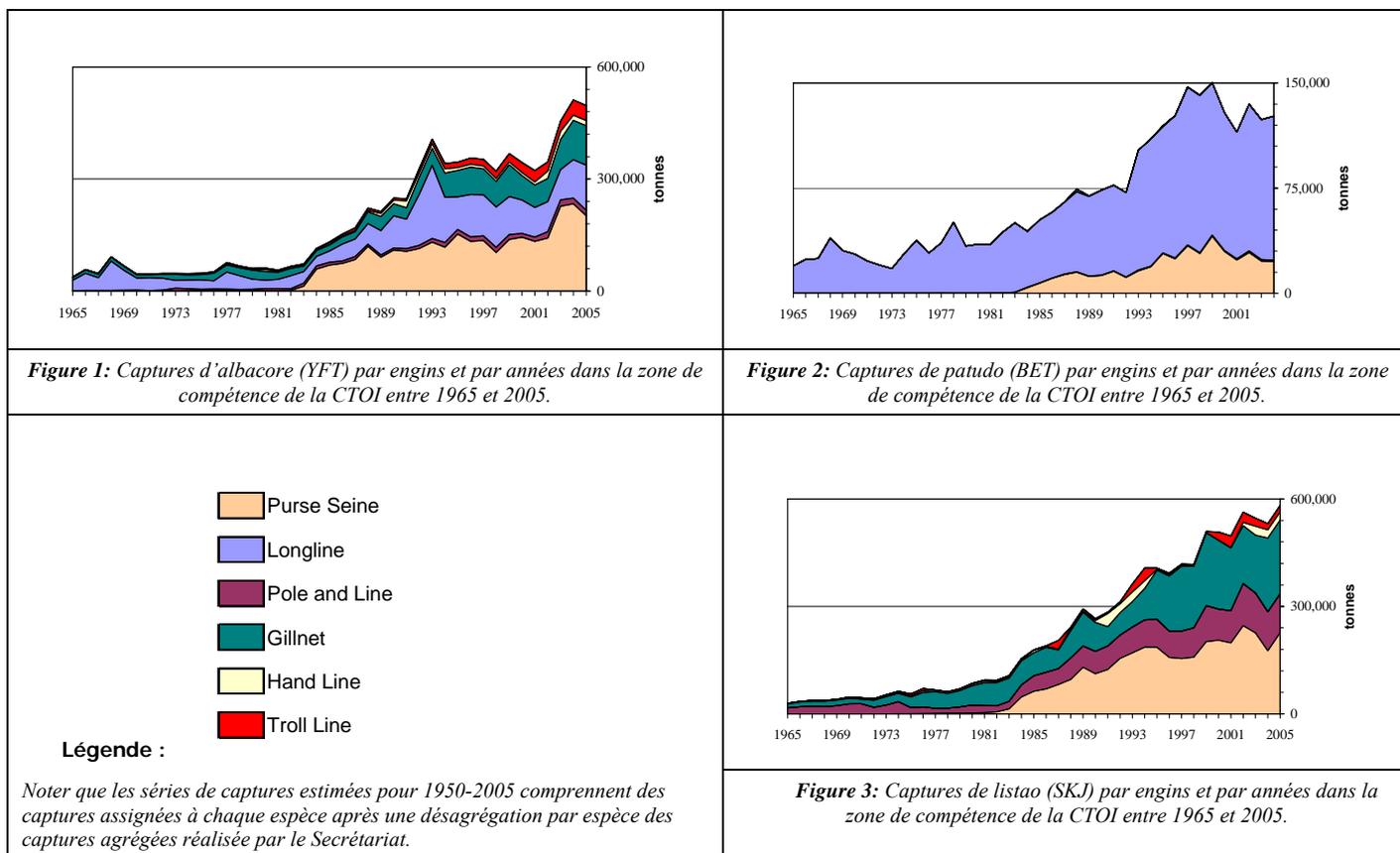
LISTAO

Captures nominales et prises et effort: Elles sont relativement bien connues pour la plupart des pêcheries de senne. Des données sont disponibles pour l'importante pêcherie artisanale des Maldives jusqu'en 2001. Les composantes artisanales sont importantes pour cette espèce, mais sont mal connues. Dans plusieurs pays côtiers (par exemple l'Indonésie), les captures ne sont pas déclarées par engin ou sont incertaines (Sri Lanka).

Fréquences de tailles: Elles sont disponibles pour les flottes de senneurs qui déclarent (1984-2005), pour les canneurs maldiviens (1983-1998 et 2003) et pour certaines pêcheries de filet maillant et certaines années (Pakistan, Iran, Indonésie et Sri Lanka), même si, dans certains cas, les tailles d'échantillons sont réduites.

3. NOUVELLES INFORMATIONS SUR LES PECHERIES, LA BIOLOGIE, L'ÉCOLOGIE ET L'OcéANOLOGIE CONCERNANT LES THONS TROPICAUX

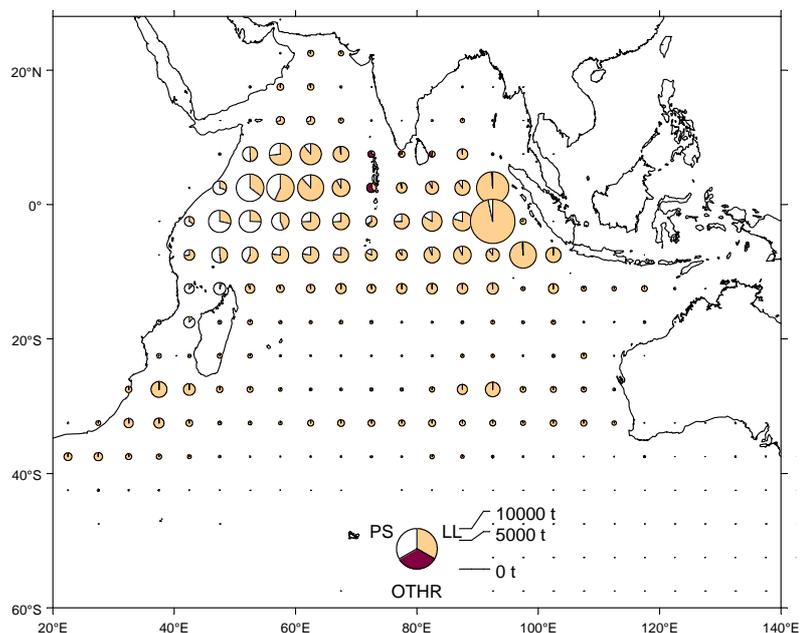
3.1. Pêcheries



PATUDO

20. La majorité des patudo est capturée par les palangriers, suivis des senneurs. Les prises de patudo ont considérablement augmenté au cours de l'histoire de la pêche et ont atteint un pic de 150 000 t en 1998 (fig. 2), tandis que les captures récentes sont autour de 130 000 t. La distribution des captures pour les périodes 1990-1999 et 2000-2005 a peu changé (fig. 4).

1990-1999 BET ,mean, yearly total catch/MT



2000-2005 BET ,mean, yearly total catch/MT

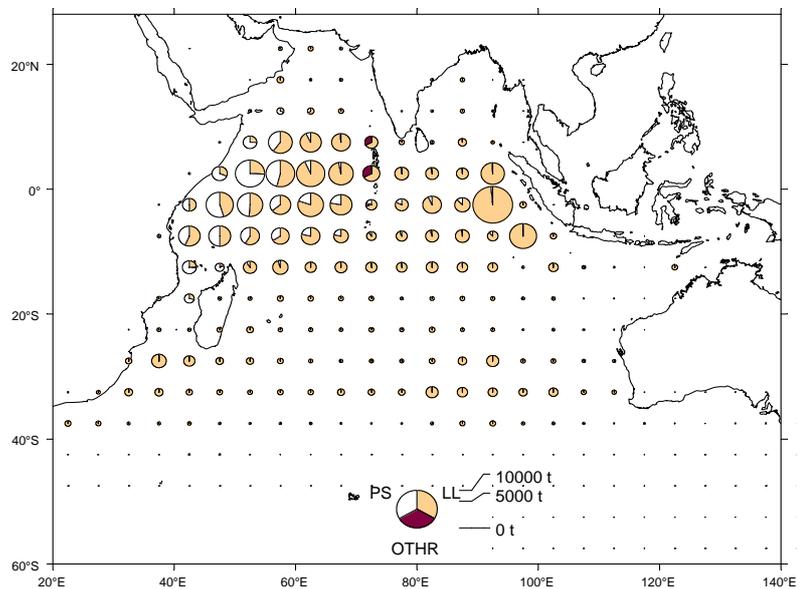


Figure 4. Localisation et quantité des prises de patudo dans l'océan Indien, par engins (LL=palangre, PS=senne tournante).

ALBACORE

21. La majorité des albacores sont capturés par les senneurs, suivis des palangriers et des fileyeurs. Les prises d'albacore ont considérablement augmenté au cours du temps et ont atteint un pic de 525 000 t en 2004 (fig. 1) tandis que les captures récentes se situent autour de 500 000 t. Bien que la distribution des captures sur les périodes

1990-1999 et 2000-2005 ait peu changé (fig. 5), des captures extraordinaires élevées ont eu lieu en 2003 et 2004 (fig. 6).

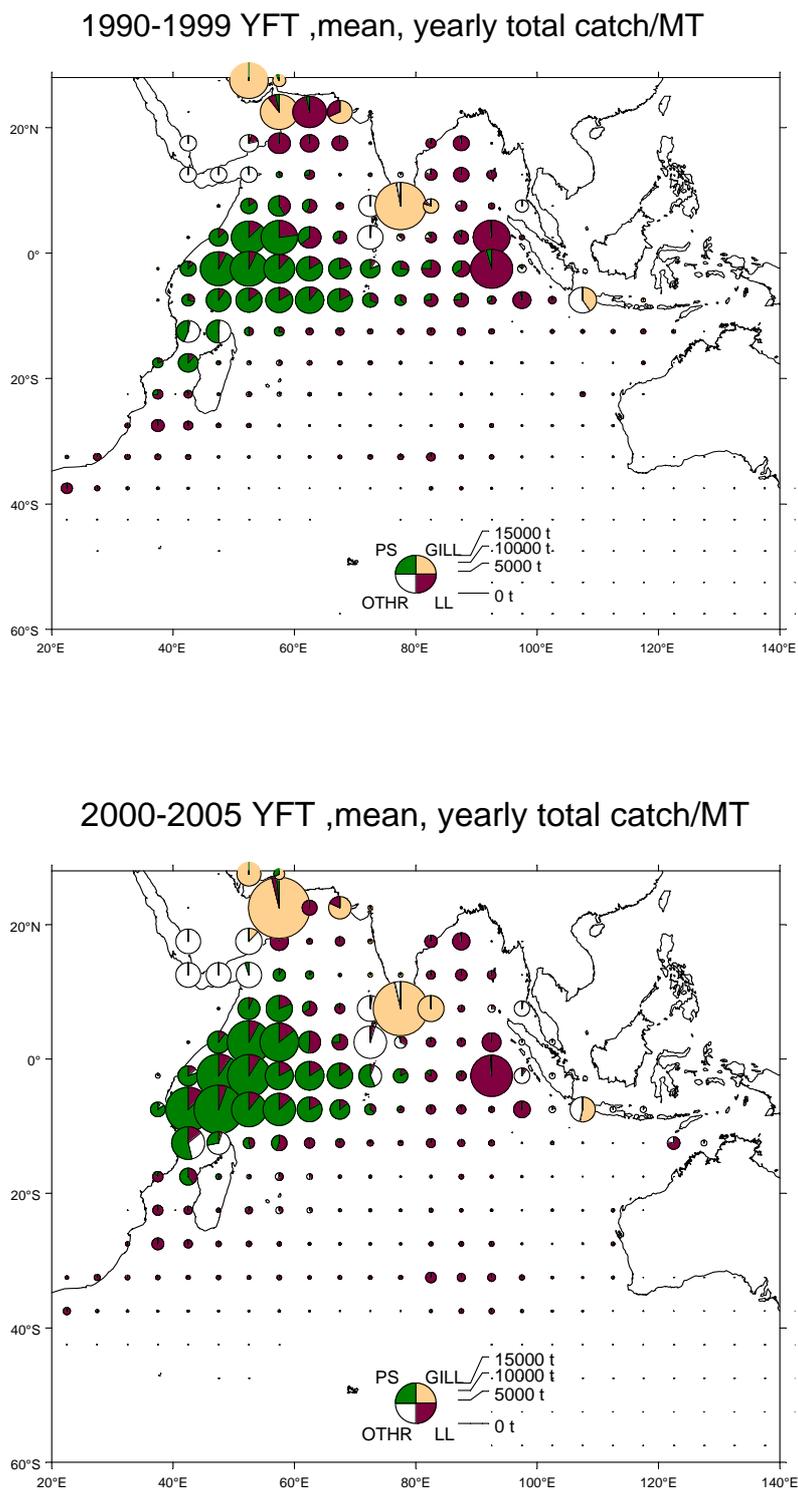


Figure 5. Localisation et quantité des prises d'albacore dans l'océan Indien, par engins (GILL=filet maillant, LL=palangre, PS=senne tournante).

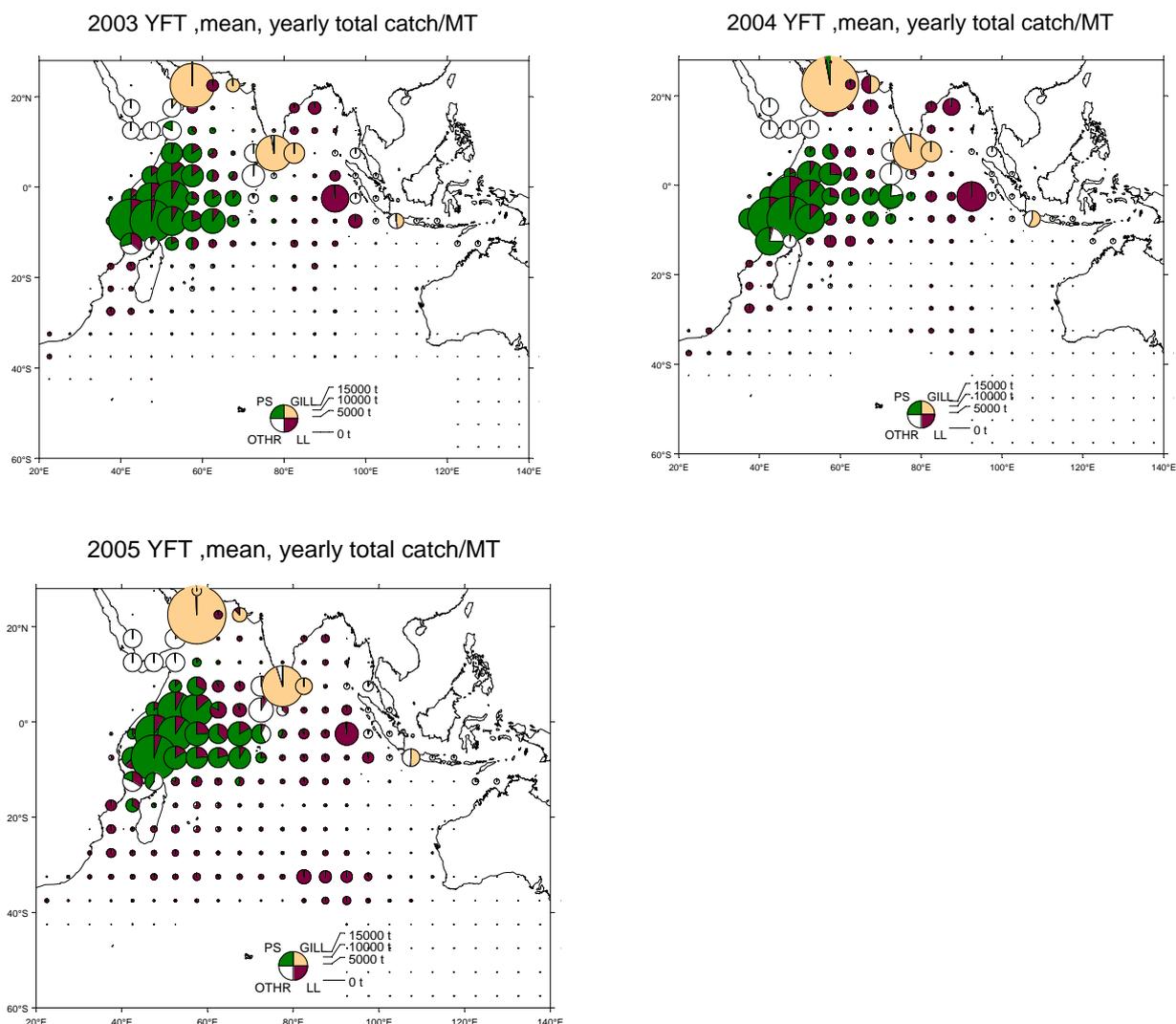


Figure 6. Localisation et quantité des prises d'albacore dans l'océan Indien, par engins, en 2003, 2004 et 2005, années de prises exceptionnellement élevées (GILL=fillet maillant, LL=palangre, PS=senne tournante).

POURSUITE DES CAPTURES EXCEPTIONNELLEMENT ELEVEES EN 2005

22. Le GTTT a brièvement discuté des captures exceptionnelles d'albacore qui caractérisent les pêcheries de thons tropicaux dans les zones du centre-ouest de l'océan Indien entre 2003 et 2005 (fig. 6). Des estimations préliminaires indiquent que les captures d'albacore à la senne en 2005 sont légèrement inférieures à celles de 2003 et 2004, mais toujours bien au-dessus des niveaux précédents.

23. Dans son rapport (IOTC-2005-SC-R), le Comité scientifique avançait l'hypothèse que ces captures élevées pouvaient être dues à une augmentation de la capturabilité, à une augmentation de la biomasse ou à une combinaison de ces deux facteurs, ces deux explications ayant des conséquences différentes sur l'état du stock. Dans son rapport 2006 (IOTC-2006-S10-R), la Commission a demandé qu'il soit essayé de déterminer laquelle des deux hypothèses est la bonne, dès que les données 2005 des pêcheries seront connues. Le GTTT a examiné cette question et a décidé que, vues les données disponibles et la dernière évaluation du stock d'albacore (2005), il semble que les captures exceptionnelles soient dues à une augmentation du recrutement, conjuguée à une plus grande capturabilité des poissons, concentrés dans une zone beaucoup plus réduite que d'habitude. Le GTTT pense que les captures d'albacore reviendront à des niveaux similaires à ceux d'avant 2003, mais note que l'impact de cet événement sur le stock d'albacore ne pourra être pleinement évalué que lorsque que les données de captures pour 2005 et 2006 seront disponibles, et, idéalement, après une nouvelle évaluation complète du stock.

LISTAO

24. La majorité des listaos sont pris par les senneurs, suivis des fileyeurs et des canneurs. Les prises de listao ont augmenté au cours de l'histoire de la pêche et se situent actuellement autour de 600 000 t (fig. 3). La distribution des captures sur les périodes 1990-1999 et 2000-2005 a peu changé (fig. 7).

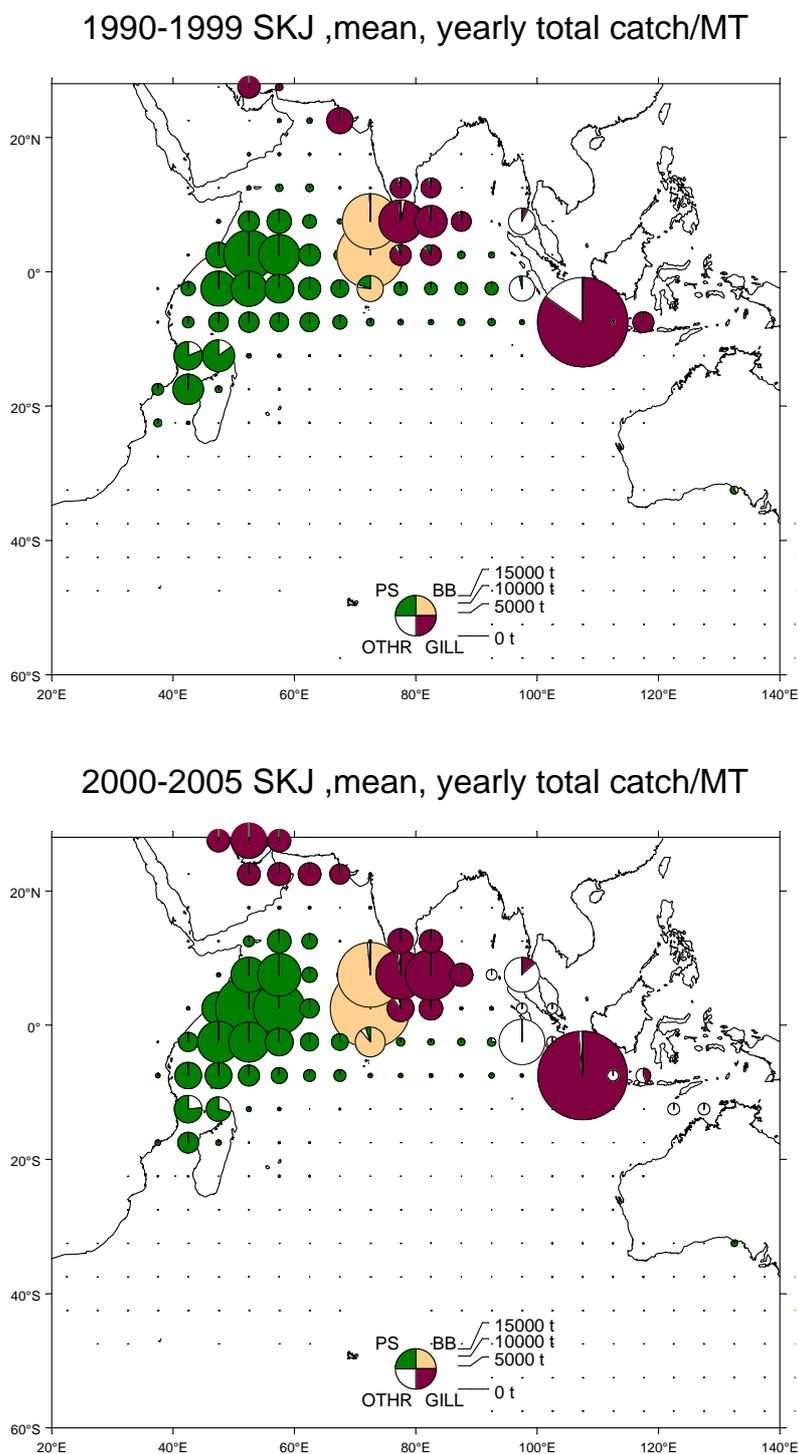


Figure 7. Localisation et tailles des prises de listao dans l'océan Indien, par engins (BB=canne, GILL=filet maillant, LL=palangre et PS=senne tournante).

25. Le document IOTC-2006-WPTT-27 présente un résumé des principales activités de la flotte de senne française dans l'océan Indien depuis 1981, y compris l'effort, les captures par espèces et par type de calée (sous objet flottants ou sur bancs libres), les prise par unité d'effort, les échantillonnages et les poids moyens pour les espèces principales. En 2005, le nombre de calées sur bancs libres a dépassé ceux des cinq dernières années (2152), tandis que le nombre de calées sous objets flottants restait stable (1683, la moyenne des 5 dernières années étant de 1650). Suivant en cela 2003 et 2004, 2005 a été une bonne année avec des captures totales de 107 140 t.

26. Le document IOTC-2006-WPTT-27 présente un résumé des statistiques de la flotte de senneurs espagnols dans l'océan Indien entre 1984 et 2005. Les données couvrent les prises et effort ainsi que certains indices de la pêche par espèces et par modes de pêche. Sont également incluses des informations sur le système d'échantillonnage et sa couverture, ainsi que des cartes et diagrammes représentant les modes de pêche de cette flotte par strates temporelles et spatiales.

27. Le document IOTC-2006-WPTT-27 présente un résumé des principales flottes de senneurs de l'océan Indien (français, espagnols, italiens, seychellois et NCA européens) entre 1981 et 2005. Le nombre de calées sur bancs libres en 2005 (7358) fut plus élevé que la moyenne des 5 dernières années (5665), tandis que le nombre de calées sous objets flottants restait relativement stable (5923 contre 5335 en moyenne les 5 dernières années). Les captures totales en 2005 (368 635 t) sont légèrement supérieures à la moyenne des 5 dernières années (365 092 t). Par ailleurs, 307 216 thons ont été mesurés en 2005.

28. Le GTTT a noté qu'entre 2003 et 2005, l'effort de pêche nominal des principales flottes de senneurs a significativement augmenté (15%), ainsi que leur capacité limite moyenne (fig. 8). Cet effort accru n'a pas apporté d'accroissement des captures de patudo, mais le GTTT a conclu qu'une telle tendance est potentiellement dangereuse pour l'exploitation durable à long terme du stock de patudo, dans l'éventualité d'un accroissement futur des captures de cette espèce sous DCP⁶.

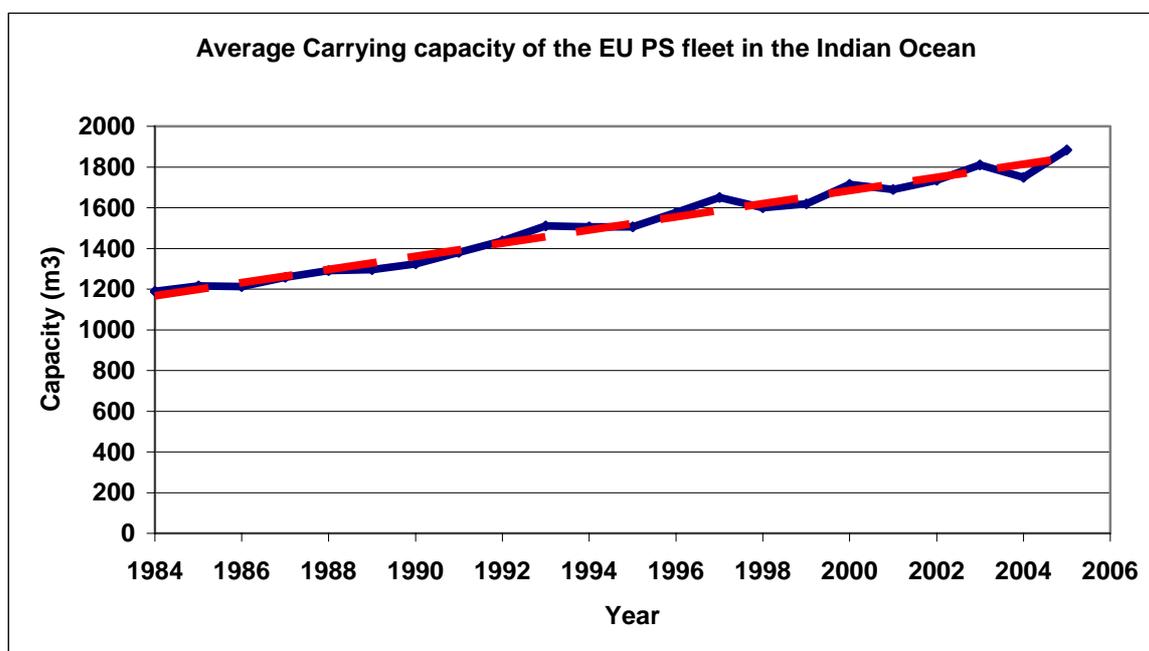


Figure 8. Capacité limite moyenne (pointillés, exprimée en taille de cale) de la flotte de senneurs européens dans l'océan Indien (source : A. Fonteneau).

3.2. Biologie

29. Le document IOTC-2006-WPTT-05 présente des informations sur le sex-ratio du patudo et de l'albacore, obtenues par des observateurs à bords de palangriers expérimentaux espagnols utilisant toute une gamme d'hameçons et d'appâts. Deux palangriers de surface ont opéré de la mi-décembre 2004 à la mi-décembre 2005 dans les eaux internationales entre 25-35°S et 30-50°E. Le sexe de 1339 patudos a été déterminé comme suit : 621 mâles (46%) et 718 femelles (54%). Pour les 582 albacores sexés, le ratio est de 307 mâles (53%) pour 275 femelles (47%). Dans le cas du patudo, les femelles dominent durant toute l'année, tandis que, pour l'albacore, les femelles ne dominent les captures que durant le troisième trimestre. Les tailles des patudos allaient de 25 à 208 cm (longueur à la fourche, LF) avec 95% entre 80 et 139 cm. Pour les albacores, les longueurs s'étalent de 58 à 181 cm LF avec 92% des individus entre 125 et 164 cm.

30. Le document IOTC-2006-WPTT-09 cherche à démontrer le fort potentiel des échantillonnages de routine dans les conserveries pour la collecte de données biologiques sur les espèces de thons et particulièrement pour

⁶ Dispositif de concentration de poissons.

suivre les modifications spatio-temporelles des régimes alimentaires des grands prédateurs pélagiques. Le jeu de données disponible couvre la période 1984-2006 et a été obtenu par des observateurs embarqués et à la conserverie des Seychelles. Ces données ont été utilisées pour mettre à jour certaines des relations biométriques pour l'albacore dans la zone de compétence de la CTOI, dont (i) la relation entre la longueur à la première dorsale et la longueur à la fourche: $LF = 2,0759 LPD^{1,1513}$; (ii) la relation taille-poids: $P=1,8860E^{-05} \cdot LF^{3,0195}$. La longueur à la première maturité a été réestimée à 104 cm pour les femelles, en utilisant un jeu de donnée de grande taille obtenu de la pêcherie de senne de l'océan Indien occidental. Les données indiquent également que l'estimation de la taille à laquelle les mâles deviennent prépondérants dans la population a diminué de 154 à 144 cm. Les contenus stomacaux montrent clairement des différences spatiales entre les proies des grands prédateurs pélagiques sur l'ensemble de la zone couverte par la pêcherie de senne.

3.3. Programmes d'observateurs

31. Le document IOTC-2006-WPTT-29 décrit les expériences halieutiques menées et les données collectées par le projet CAPPES (CAPturabilité des grands PELagiques exploités à la palangre dérivante dans la Zone Économique Exclusive des Seychelles). La pêcherie palangrière pélagique locale ciblant l'espadon a démarré aux Seychelles en 1995 et est maintenant bien établie. Un fort déclin de l'activité a été enregistré depuis 2001, dont les causes ont été identifiées par les parties prenantes au cours d'un atelier tenu en février 2004. CAPPES a été mis en place pour chercher des solutions aux divers problèmes identifiés. L'objectif à court terme de ce programme était de diversifier la pêcherie et d'améliorer le ciblage et l'efficacité des engins de pêche. Entre décembre 2004 et avril 2006, 10 marées expérimentales de palangre ont été réalisées. Un total d'environ 70 calées ont été faites, correspondant à un effort de 35 000 hameçons. Les données sur la configuration des engins, les captures et l'environnement collectées durant le projet ont été compilées dans une base de données et, une fois les vérifications faites, des rapports et publications seront produits.

32. Le document IOTC-2006-WPTT-06 décrit les résultats d'une étude pilote sur la sélectivité acoustique pour les thons tropicaux. Ce travail fait partie de la Campagne de senne expérimentale dans l'océan Indien conduite par le Secrétariat général des pêches maritimes d'Espagne, la compagnie Albacora et l'Institut océanographique espagnol (IEO). Ce programme a pour but de déterminer la taille et les espèces des thons avant de commencer à pêcher, en vue d'établir des lignes directrices et des critères permettant une pêche plus sélective en ce qui concerne la taille et les espèces des captures. Les objectifs de l'étude pilote étaient : 1. Identifier les différentes espèces et tailles des thons au moyen de méthodes acoustiques et 2. Comprendre le comportement des thons et des espèces associées qui se regroupent autour des objets flottants. Le travail a été conduit sur un senneur espagnol et un navire auxiliaire. Le projet a démontré l'utilité des navires commerciaux comme base logistique pour des travaux de recherche halieutique (la plupart des navires sont en effet équipés du matériel acoustique nécessaire). Les traces d'écho sonar ont été classifiées selon deux types de structures : bancs grands et compacts (principalement des listaos) et petits bancs pour lesquels la distance au banc voisin le plus proche est inférieure à la taille moyenne des bancs. Les analyses préliminaires indiquent que les bancs d'albacore semblent avoir une structure différente de ceux de listao. Cependant, l'analyse des caractéristiques des bancs n'est pas assez discriminante pour en tirer une conclusion définitive sur la reconnaissance spécifique des structures des types de bancs de thons. Il faudra pour cela effectuer une corrélation avec les analyses des puissances d'écho (TS) fournies par l'échosondeur. Pour finir, il semble possible de créer un « système expert » qui, en se basant sur les données d'échosondeur et de sonar, pourrait améliorer la sélectivité des pêcheries thonières. Des analyses préliminaires indiquent également que l'histogramme de TS du sondeur pourrait être à même de discriminer entre des listaos et des albacores, du fait que les tailles des individus des deux espèces étudiés jusqu'à présent sont très différentes.

33. Le document IOTC-2006-WPTT-16 présente les avancées de FADIO (*Fish Aggregating Devices as Instrumented Observatories of pelagic ecosystems*), un projet financé par l'Union européenne pour développer de nouveaux outils d'observation et d'évaluation et collecter des données sur le comportement des poissons pélagiques autour des DCP dérivants. Le comportement associatif est en effet une composante majeure de la vie des poissons pélagiques : les thons tropicaux et autres espèces se rencontrent souvent en association avec des objets flottants, d'autres animaux, des monts sous-marins etc. Parce que les poissons s'y concentrent en larges bancs, les pêcheurs recherchent ces objets et endroits pour augmenter leurs prises : plus de 50% des prises mondiales de thons sont faites sur des bancs associés à des objets flottants. Il existe un besoin évident de nouvelles technologies pour étudier ces associations et pour proposer des méthodes de gestion innovantes. Le projet FADIO1 a conduit cinq études de terrain extensives dans l'océan Indien occidental, en conjonction avec la pêcherie industrielle de senne qui opère sur des DCP dérivants. Deux catégories d'instruments sont en cours de développement avec les fabricants : (1) des bouées autonomes équipées de sonars omnidirectionnels et de caméras pour observer les

agrégations, des récepteurs acoustiques pour repérer les individus porteurs de marques électroniques et une liaison satellite pour envoyer les données; (2) de nouvelles marques électroniques avec de senseurs environnementaux. Diverses expériences de terrain sont en cours afin d'aider au développement de ces prototypes. Divers instruments et méthodes sont utilisés pour enregistrer le comportement des espèces associées résidant autour des DCP, dont : capture et marquage acoustique, suivis acoustiques passifs et actifs, recensements visuels sous-marins. Les observations, souvent issues d'une combinaison de ces méthodes, sont utilisées pour comprendre la dynamique des agrégations sous les DCP. Ces instruments pourront, dans le futur, être utilisés comme base de futurs observatoires des écosystèmes pélagiques (utilisant les DCP comme plateformes scientifiques pour l'observation et la collecte des données), pour comprendre l'impact des DCP sur les thons et les espèces associées, même dans des zones reculées, et pour trouver des méthodes de réduction des captures accessoires autour des DCP.

34. Le GTTT a noté avec préoccupation qu'une proposition de poursuite du projet FADIO (FADIO2) n'a pas obtenu les financements nécessaires et que, par conséquent, la possibilité de voir le projet FADIO compléter les actions du RTTP-IO disparaît. Le GTTT regrette cette opportunité perdue et, par dessus tout, l'interruption de ce projet, alors que certaines techniques développées par FADIO promettaient d'aider au développement d'un indice d'abondance des thons tropicaux indépendant des pêcheries.

35. Le document IOTC-2006-WPTT-07 présenté par l'*Instituto Español de Oceanografía* expose les données d'activité des navires dans l'océan Indien obtenues entre 2003 et 2006 par les observateurs à bord de senneurs, dans le cadre du programme national de bases de données. Le programme couvre 601 jours d'observation étalés sur 17 campagnes. Les captures et les rejets sont décrits par espèces et par types d'associations. 477 calées ont été faites pour des captures totales de 17 184 t de thons, dont 490 t furent rejetées (soit 2,9% des prises totales, avec 0,5% sur bancs libres et 1,9% sous objets flottants). Ces données sont comparées à celles obtenues de la pêche durant la même période. Des données sur les captures accessoires sont également présentées, dont un indice de présence par types d'associations, la distribution des tailles et les prises de tortues.

36. Le document IOTC-2006-WPTT-12 décrit une comparaison de taux de captures calculés à partir des données d'observateurs collectées à bord des palangriers de thon frais qui ont opéré en haute mer dans la zone tropicale de l'océan Indien ($0^{\circ}47'N \sim 10^{\circ}16'N$, $61^{\circ}40'E \sim 70^{\circ}40'$) entre le 15 septembre et le 12 décembre 2005. Ce document fournit une comparaison des taux de captures (individus/1000 hameçons) et les poids « éviscéré et sans branchies » moyens des patudos et des albacores capturés en utilisant des hameçons à œil et des hameçons auto-ferrants à différentes vitesses de traîne. Les vitesses de traîne variaient entre 0 et $0,76 \text{ m.s}^{-1}$ et furent réparties en classes comme suit : vitesse lente ($0-0,2 \text{ m.s}^{-1}$), vitesse moyenne ($0,21-0,4 \text{ m.s}^{-1}$) et vitesse élevée ($0,41-0,76 \text{ m.s}^{-1}$). Les taux de capture des patudos capturés avec des hameçons à œil sont relativement stables et ne sont que peu affectés par la vitesse de traîne, alors que ceux d'albacore varient avec la vitesse, les taux les plus élevés étant atteints aux vitesses moyennes. Les taux de captures des patudos et des albacores pris avec des hameçons auto-ferrants diminuent quand la vitesse croît. Les taux de captures des patudos et des albacores ne sont pas significativement différents dans les différentes catégories (hameçons et vitesse) examinées.

37. Le document IOTC-2006-WPTT-33 décrit les résultats de l'étude des profils de profondeur des hameçons des palangriers de thon frais chinois basés sur des données d'enregistreurs de température et profondeur (TDR). Les données furent collectées par des TDR fixés aux avançons des palangriers de thon frais chinois opérant en haute mer dans la zone tropicale de l'océan Indien entre le 15 septembre et le 12 décembre 2005. Les profondeurs des hameçons enregistrées par les TDR sont comparées avec les profondeurs calculées par des algorithmes caténaux. Neuf types d'estimations de profondeur caténaire (25 hameçons par panier) ont été calculés pour différentes vitesses de calée et de navire. Les résultats montrent que la vitesse de calée affecte la profondeur de pêche des hameçons plus que la vitesse du navire ou du courant. Les données TDR indiquent également que la profondeur de pêche d'un hameçon durant l'immersion est variable et que les fluctuations verticales des hameçons varient en fonction de la position de l'avançon : la fluctuation verticale est plus importante lorsque l'avançon est accroché plus près du milieu de la palangre et est maximale au milieu de la palangre. La profondeur d'un hameçon donnée par les TDR est inférieure à celle calculée par les algorithmes caténaux.

38. Le document IOTC-2006-WPTT-25 est une manifestation d'intérêts de chercheurs pour la conduite d'un programme d'observateurs scientifiques sur les palangriers opérant autour des eaux Seychelloises. Le document décrit les incertitudes majeures qui existent quand à la relation entre les espèces ciblées et le nombre d'hameçons entre les flotteurs des palangres et recommande qu'un programme d'observateur ad hoc soit mis en place au plus vite à bord des palangriers japonais et taiwanais dans l'ouest de l'océan Indien équatorial. Un tel programme permettrait de mesurer de façon scientifique tous les paramètres de configuration et de manipulation des palangres qui conditionnent la profondeur des hameçons. Il devrait aussi mesurer les profondeurs réelles des hameçons. Ce

programme devrait fournir des résultats très importants et qui seraient capitaux pour la réalisation des évaluations des stocks d'albacore et de patudo, même avec des observations faites sur un petit nombre de calées.

3.4. Environnement

39. Le document IOTC-2006-WPTT-08 présente une analyse visant à calculer des indices de variabilité environnementale dans l'océan Indien entre 1970 et 2005. La variabilité environnementale de l'océan Indien est décrite par une série temporelle de variables climatiques et océanographiques entre 1970 et 2005 dans deux zones situées à l'est et à l'ouest du bassin océanique. Six jeux de données environnementales furent traités : (1) pseudo force d'entraînement du vent, (2) température de surface de la mer, (3) profils de températures verticaux, (4) chlorophylle de surface, (5) anomalies de hauteur de la surface et (6) anomalies de pression au niveau de la mer. Le document discute les tendances à long terme, la variabilité interannuelle du climat et l'impact sur la distribution des prises à la senne.

40. Le document IOTC-2006-WPTT-13 examine l'influence des facteurs environnementaux sur la pêche à la palangre de l'albacore dans l'océan Indien. Une étude des zones de pêche à l'albacore a été conduite sur deux palangriers chinois en haute mer dans la zone équatoriale de l'océan Indien entre le 15 septembre et le 12 décembre 2005. Des méthodes de régression pas-à-pas furent utilisées pour analyser les taux de capture de l'albacore à différentes profondeurs, salinités, niveaux de chlorophylle a et d'oxygène dissout. Les résultats indiquent que les préférences environnementales de l'albacore sont les suivantes: respectivement 100,0~179,0 m, 14,0~17,9°C, 35,30~35,69‰, 0,040~0,099 µg.l⁻¹ et 1,00~2,99 mg.l⁻¹. Les taux de capture des albacores sont les plus élevés dans les conditions suivantes : respectivement 120,0~139,9 m, 16,0~16,9°C, 35,40~35,49‰, 0,090~0,099 µg.l⁻¹ et 2,00~2,49 mg.l⁻¹.

41. Le document IOTC-2006-WPTT-14 examine l'influence des facteurs environnementaux sur la pêche à la palangre du patudo dans l'océan Indien. Une étude des zones de pêche au patudo a été conduite sur deux palangriers chinois en haute mer dans la zone équatoriale de l'océan Indien entre le 15 septembre et le 12 décembre 2005. Des méthodes de régression pas-à-pas furent utilisées pour analyser les taux de capture du patudo à différentes profondeurs, salinités, niveaux de chlorophylle a et d'oxygène dissout. Les résultats indiquent que les préférences environnementales de l'albacore (fortement corrélées aux taux de captures) sont les suivantes : respectivement 160,0~219,9 m, 13,0~15,9°C, 35,20~35,49‰, 0,030~0,059 µg.l⁻¹ et 1,00~2,49 mg.l⁻¹. Les taux de capture des albacores sont les plus élevés dans les conditions suivantes : respectivement 160,0~179,9 m, 14,0~14,9°C, 35,40~35,49‰, 0,040~0,049 µg.l⁻¹ et 2,00~2,49 mg.l⁻¹.

42. Le document IOTC-2006-WPTT-23 présente les résultats d'une étude sur la prédation dans les pêcheries palangrières japonaises entre septembre 2000 et décembre 2005. Le nombre total de poissons attaqués s'est élevé à 10 534, avec 49% de YFT%, 26% de BET, 13% d'ALB, 4% de SWO et 2% de SBT. 2 078 prédateurs furent observés sur la période: 58% de requins, 40% de faux orques ou orques, et 2% d'autres. Selon les pêcheurs japonais, la majorité des baleines à dent attaquant les thons capturés à la palangre dans les eaux tropicales et subtropicales sont probablement des faux orques. En moyenne, chaque opération de pêche fut attaquée par une espèce de prédateur.

43. Le document IOTC-2006-WPTT-24 décrit les résultats d'une analyse à moyenne échelle des données d'une flotte palangrière pêchant dans l'océan Indien en février 2005 sur une grande concentration de thons. Cet événement a eu lieu sur une courte période de 12 jours dans une zone d'environ 3500 milles nautiques carrés, à l'ouest de la ZEE des Seychelles et a apporté des prises record de 22 000t. Les calées furent faites essentiellement sur bancs libres (93% des captures totales) et 78% des prises étaient composées de grand albacores (poids moyen de 38kg). Les taux de capture étaient très élevés avec une PUE moyenne de 68t par jour et des prises moyennes de 91t par calée. Cet événement halieutique a pris place dans une zone où une forte concentration de chlorophylle fut observée par satellite au moins 9 jours avant le début de la pêche. On suppose que les thons furent attirés dans la zone par une forte biomasse de proies associées à la chlorophylle.

4. ÉVALUATION DU STOCK DE PATUDO

4.1. Indices d'abondance

44. Le document IOTC-2006-WPTT-32 discute de l'utilité des configurations des palangres japonaises en tant qu'indice de ciblage dans la normalisation des PUE de palangres. Le nombre d'hameçons entre flotteurs (NHF) est l'indice de ciblage habituellement utilisé dans la normalisation des PUE de palangre pour les thons et les espèces à

rostre. La relation entre le NHF, la profondeur de la ligne et le ciblage est brièvement discutée. Le NHF n'est pas un indicateur de la profondeur absolue de la palangre, car il n'est pas forcément corrélé à celle-ci, et il n'est donc pas correct de considérer que le nombre d'hameçons par panier (HPB⁷) est un bon indicateur de substitution de la profondeur maximale de pêche dans une pêcherie de palangre dérivante. Une hypothèse essentielle dans l'usage du NHF en tant qu'indice de ciblage serait que la relation entre la profondeur de la ligne et le NHF est constante entre les diverses strates année-zone ou trimestre-zone. Au début des années 90, le NHF a brusquement augmenté de 5 ou 6 dans les zones tropicales et de 4 dans les zones tempérées. Cette augmentation rapide du NHF semble être la conséquence de l'introduction du nylon pour la confection des palangres, plus que d'un changement de cible (ce qui signifierait que des informations sur les matériaux de confection des palangres seraient nécessaires pour les modèles de normalisation utilisés).

45. Le document IOTC-2006-WPTT-20 présente la série de PUE normalisée du patudo (1960-2004) pour les palangriers japonais, calculée en utilisant un GLM⁸ (modèle d'erreur lognormale). Dans lequel la température de surface de la mer est incluse en tant que facteur océanographique et le NHF (divisé en 6 classes) ainsi que le matériau de la ligne sont inclus en tant qu'information sur l'engin de pêche. Afin de s'affranchir de la modification rapide de la configuration des engins mentionnée au paragraphe précédent, des informations sur le matériau de la ligne principale furent incorporées au modèle de normalisation. Dans l'océan Indien tropical (zone principale de pêche au patudo à la palangre), les indices de PUE ont généralement diminué entre 1960 et 2002 (à l'exception de valeurs significativement plus élevées en 1977 et 1978). Les indices de 2003 et 2004 sont plus élevés que le niveau historiquement bas de 2002 (fig. 9). Dans les zones tempérées de l'océan Indien, la PUE fluctue au cours du temps sans tendance marquée.

46. Le document IOTC-2006-WPTT-17 décrit l'analyse par modèle linéaire généralisé mixte des prises de patudo par unité d'effort (nombre de captures par 1000 hameçons) par les palangriers taiwanais dans l'océan Indien entre 1968 et 2004. L'indice a été calculé à partir des nombres de patudos capturés et déclarés dans les fiches de pêche soumises par les pêcheurs commerciaux depuis 1982, et à partir de données agrégées entre 1968 et 1981. Une régression pas-à-pas a été utilisée pour sélectionner un ensemble de facteurs et d'interactions systématiques expliquant significativement la variabilité observée. Une analyse de déviance fut utilisée pour sélectionner les facteurs les plus appropriés pour la normalisation des données observées. Les variables utilisées pour la normalisation sont l'année, la zone, la saison, la cible (patudo, germon et albacore) et leurs interactions. De plus, des données d'observateurs furent utilisées pour vérifier les données des fiches de pêche et, quand c'était nécessaire, pour ajuster les données de captures à partir de 1990. L'indice de la flotte taiwanaise montre une tendance variable à globalement baissière, similaire à celle de la flotte japonaise (fig. 9).

47. Le GTTT a rappelé que, lors des années précédentes, des différences majeures existaient entre les modèles de régression et entre les indices de PUE des flottes japonaises et taiwanaises, mais que la raison de cette convergence mise en évidence par les nouveaux résultats n'est pour le moment pas claire. Le GTTT conclut que la relation entre les indices de PUE des flottes palangrières japonaise et taiwanaise est mal connue et que des travaux plus avancés seront nécessaires pour remédier à cette situation. Par exemple, les modifications de la tendance de l'indice taiwanais dans les années récentes semblent fortement influencées par la procédure de normalisation. Entre temps, le GTTT a décidé que l'indice de PUE des palangriers japonais serait utilisé pour l'évaluation 2006 du stock de patudo.

4.2. Prises par tailles et prises par âges

48. Les données de prises par tailles et prises par âges ont été produites par le Secrétariat (IOTC-2006-WPTT-19). Étant donné que les matrices de prises par tailles font partie intégrante des méthodes d'évaluation basées sur la longueur ou l'âge, le GTTT a fait part de ses préoccupations quand au faible niveau d'échantillonnage de tailles dans l'océan Indien. Nonobstant ces préoccupations, le GTTT est encouragé par les possibilités offertes par les informations obtenues par le RTTP-IO et pense que ce programme se révélera une importante source alternative de données de tailles dans un futur très proche.

⁷ Hooks per basket.

⁸ Generalized Linear Model, modèle linéaire généralisé.

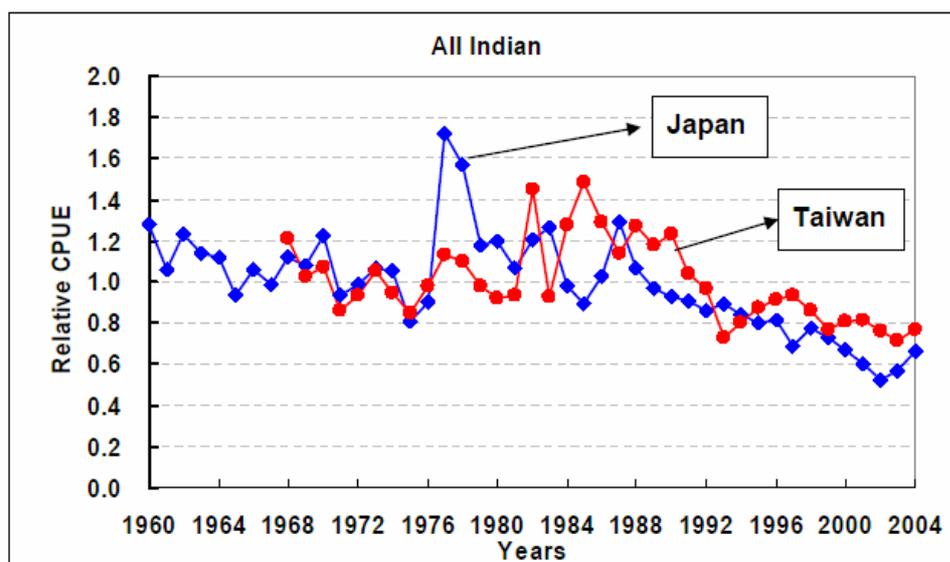


Figure 9. Indices de PUE normalisée pour les palangriers japonais et taiwanais dans l'océan Indien (source : IOTC-2006-WPTT-17).

4.3. Modèles

49. Cinq modèles d'évaluation furent appliqués au stock de patudo de l'océan Indien. Au cours de cette réunion, les résultats obtenus furent examinés et discutés. Afin d'aider le GTTT à comparer les résultats des évaluations, une liste de paramètres d'entrée a été établie (tableau 1). Des modélisations supplémentaires furent conduites afin d'explorer plusieurs scénarios de sensibilité. Des projections furent également réalisées.

Tableau 1. Entrées communes utilisées dans les évaluations du stock de patudo en 2006.

Données d'entrée	
Prises	Palangre et senne tournante
Longueur-poids	Pour une longueur à la fourche < 80 cm : $P = (2,74 \cdot 10^{-5}) \cdot l^{2,908}$; pour une longueur à la fourche ≥ 80 cm : $P = (3,661 \cdot 10^{-5}) \cdot l^{2,90182}$ (IOTC-2006-WPTT-22)
Croissance	$L_{t(cm)} = 169(1 - e^{-0,32[t - (-0,336)]})$ (IOTC-2006-WPTT-22)
Mortalité naturelle	Âge 0-1 M=0,8; Âge 2+ M= 0,4 (basée sur les hypothèses des estimations actuelles de l'ICCAT)
Maturité par âge	0-2 ans = 0; âge 3 = 0,5; âge 3+ = 1 (basée sur des informations de l'ICCAT)
Sélectivité	Palangre : 1961-76, 1977-91, 1992-2002 Senne : 1981-90, 1991-2002 Développé avec une méthode de VPA.
Relation de recrutement	Hypothèse : relation stock-recrutement de Beverton-Holt
Période de pêche	1960-2004
Zone	Eaux tropicales

50. La réunion a également permis d'explorer des vecteurs de mortalité naturelle alternatifs (tableau 2). Le vecteur actuel ne semble pas refléter pleinement les connaissances disponibles sur la biologie de l'espèce. Une valeur de M plus élevée à l'âge 0 a été appliquée, alors que celle aux âges 1 et 2 a été réduite, reflétant en cela l'accroissement de la survie avec la taille, avant la reproduction.

Tableau 2. Vecteurs de mortalité naturelle par âges alternatifs (M1 et M2) examinés pour les modèles d'évaluation du stock de patudo.

Âge	0	1	2	3	4	5	6+
M1	1,0	0,6	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4
M2	1,0	0,6	0,3	0,4	0,4	0,4	0,6

51. Le GTTT a discuté de ce que l'exploitation du patudo par la pêcherie de senne commence sur des individus de 9 mois et non de 0-8 mois, et certains calculs utilisés dans les modèles d'évaluation ne considèrent pas cela de façon explicite. Si ce point se révélait significatif, il aurait des conséquences sur l'ensemble de l'évaluation du stock et sur l'estimation des interactions entre les pêcheries de palangre et de senne. Le GTTT s'accorde à dire que cette question devrait être explorée plus en détail avant la prochaine évaluation.

ASPM

52. Une application d'un modèle de production structuré par âge (ASPM; Restrepo, 1997) a été présentée, qui avait été utilisé dans certaines évaluations précédentes (IOTC-2006-WPTT-22). Ce modèle utilise les entrées communes à tous les modèles : prises, vecteur de mortalité naturelle, courbe de croissance. Il applique également un ensemble de courbes de sélectivité par flottes obtenues par une analyse des cohorte séparable (SPA⁹). Les premières passes furent conduites en utilisant l'une ou l'autre des PUE de palangre japonaise et taiwanaise, puis les deux. Au contraire des évaluations précédentes et après modification du code source des ASPM, la pente pour la relation stock-recrutement n'a pas été estimée mais fixée à 0,7.

53. Les résultats initiaux de l'ASPM montrent que le stock est surexploité, avec des prises actuelles 20% au dessus de la PME. La mortalité par pêche actuelle est proche du niveau attendu à la PME, tandis que la biomasse du stock reproducteur est légèrement supérieure à celle à la PME.

54. L'ASPM a été appliqué une nouvelle fois avec une pente plus élevée, de 0,8, cette valeur étant celle utilisée dans les autres modèles. L'estimation de la PME résultante fut de 10% plus élevée, ce qui donne une situation plus optimiste pour le stock. L'ASPM montre ainsi un stock proche de son niveau d'exploitation maximum, voire légèrement surexploité, particulièrement si l'on considère les ratios de mortalité par pêche et de captures.

55. Des amorçages furent également conduits afin d'évaluer l'incertitude des valeurs estimées. La variabilité fut introduite dans les amorçages par ré-échantillonnage des résidus des indices d'abondance. Le coefficient de variation observé dans les estimations correspond à celui estimé pour l'indice d'abondance (environ 15%).

STOCK SYNTHESIS 2

56. Une évaluation utilisant *Stock Synthesis 2* (Methot, 2005) fut présentée dans le document IOTC-2006-WPTT-18. *Stock Synthesis 2* (SS2) est une approche de modélisation intégrée basée sur la longueur, présentée pour la première fois au GTTT. Afin de faciliter son interprétation, le modèle SS2 fut appliqué en utilisant les mêmes conditions et hypothèses que celles utilisées pour les analyses ASPM et CASAL. Les avantages de ce type de modèles intégrés basés sur la longueur (similaires à MULTIFAN-CL, A-SCALA, CASAL etc.) sur les modèles d'évaluation de stock « traditionnels » tels qu'ASPM, ASPIC ou Tuned VPA sont :

- Une réduction de l'erreur de détermination de l'âge résultant de la conversion des prises par tailles en prises par âges.
- La possibilité d'introduire des informations préalables pour les paramètres incertains.
- La flexibilité en ce qui concerne la paramétrisation, par exemple pour la sélectivité, la capturabilité, la relation reproduction-recrutement, les variables biologiques...

57. Les tendances annuelles de la SSB, de la biomasse totale et du recrutement obtenues avec le modèle SS2 sont similaires à celles des ASPM, même si les niveaux absolus sont inférieurs. Les résultats, tels que le fort ratio entre la PME et la SSB à la PME (plus de 72%) et la SSB estimée en 2004 quasiment égale à celle à la PME, sont moins intuitifs et, pour cette raison, le GTTT suggère que l'application du modèle SS2 au patudo soit explorée plus avant.

CASAL

58. Le document IOTC-2006-WPTT-15 présente une évaluation réalisée avec CASAL (*C++ algorithmic stock assessment laboratory*)¹⁰. Cette méthode d'évaluation est couramment appliquée par la CCAMLR pour l'évaluation des stocks de légine. CASAL est un modèle statistique de prises par tailles ou prises par âges qui accepte plusieurs sources d'informations.

⁹ *Separable Population Analysis*.

¹⁰ <http://www.niwasience.co.nz/ncfa/tools/casal>

59. Le cas de base utilise les PUE japonaises normalisées comme indice d'abondance, les prises par âges estimées par le Secrétariat et les vecteurs biologiques utilisés dans l'évaluation précédente. Deux flottes furent prises en compte : palangre et senne, pour lesquelles la sélectivité par âges fut estimée.

60. Les résultats montrent un bon ajustement à l'indice d'abondance et aux fréquences d'âges par année pour chaque flotte. La différence principale observée par les autres méthodes concerne l'interprétation des valeurs élevées observées dans les PUE japonaises en 1977-78. Le modèle n'a pas permis d'expliquer ces changements en terme de recrutement accru. Cela a conduit à des estimations plus élevées de la biomasse de reproduction du stock vierge et donc à une situation plus optimiste pour le stock au vu des captures actuelles.

61. Des passes de sensibilité furent réalisées en utilisant les PUE taiwanaises, avec deux valeurs alternatives pour la mortalité naturelle des premiers âges (1,2 et 0,6 pour âge 0) et deux valeurs de la pente de la relation stock-recrutement de Beverton-Holt (0,7 et 0,9). Ces passes montrent que les résultats du modèle sont peu affectés par les modifications des paramètres biologiques, mais que l'utilisation des PUE taiwanaises entraîne des estimations de SSB et de PME beaucoup plus élevées.

62. L'incorporation des prises des flottes artisanales a également été explorée. Cela accroît la complexité du modèle, étant donné que la série temporelle des captures artisanales a dû être divisée en trois sections afin de l'ajuster à des courbes de sélectivité séparées. Les valeurs estimées ne diffèrent pas significativement des passes précédentes, et le GTTT a décidé que les captures de patudo par les flottes artisanales sont trop faibles pour justifier l'effort supplémentaire de leur incorporation au modèle.

ASPIC

63. Une passe d'ASPIC¹¹, utilisant la forme de Fox du modèle de surplus de production, fut réalisée au cours de la réunion (pas de document présenté). Le modèle utilise la série de PUE japonaise. Les résultats montrent que le stock est en-deça de la PME pour les niveaux de captures, de biomasse et de mortalité par pêche.

SPBAYES –PELLA-TOMLISON BAYESIEN

64. Un modèle bayésien de Pella-Tomlison, pour lequel le paramètre de forme n'est pas estimé (comme disponible dans la librairie FLR¹²), fut appliqué aux données du patudo au cours de la réunion (IOTC-2006-WPTT-34). Vu la difficulté d'estimer les paramètres r et K par le biais d'indices d'abondance « *one-way-trip* », un fort *prior* de r fut estimé en utilisant les données biologiques.

65. Le modèle ajuste bien les données de PUE, particulièrement la tendance baissière qui démarre au début des années 90. De même qu'avec les autres modèles, les niveaux de déplétion de la biomasse furent estimés autour de 50%. Les intervalles de confiance obtenus par l'analyse bayésienne donnent une indication des incertitudes associées à l'estimation des niveaux absolus, même en utilisant un modèle simple comme celui-ci.

4.4. Résultats

66. Le tableau 3 résume les résultats obtenus par les différents modèles en utilisant le jeu d'entrées communes (tableau 1), une valeur de 0,8 pour la pente de la relation stock-recrutement, un nouveau vecteur de mortalité naturelle (M1, tableau 2) et la série de PUE japonaise pour l'ensemble de l'océan Indien.

67. Le GTTT a souligné le travail considérable réalisé par les scientifiques pour évaluer l'état du stock de patudo, en utilisant un large éventail d'approches de modélisation. L'examen des résultats montre que les valeurs de certains indicateurs sont relativement constantes entre les modèles, en particulier l'estimation de la PME, qui va de 111 195 à 137 427 t.

68. Malgré la concordance des estimations de la PME par les différents modèles, ils ont produit des estimations assez différentes des niveaux absolus de biomasse vierge et actuelle, et donc des ratios des niveaux actuelles de F et de SSB par rapport à la PME (tableau 3). Par exemple, les deux modèles ayant des structures similaires (SS2 et CASAL) ont produit des estimations assez différentes des biomasses du stock reproducteur vierge, actuelle et à la PME. Cela est probablement dû à la façon qu'a chaque modèle d'interpréter les variations de PUE. Alors que SS2 (et les ASPM) estime la déviation du recrutement, et explique ainsi les variations de PUE (comme celles observées à la fin des années 70) par une augmentation du recrutement, CASAL essaie de modéliser le signal contenu dans la

¹¹ <http://shrimp.ccfhrb.noaa.gov/~mprager/ASPIC.html>

¹² <http://flr-project.org/>

PUE et ne peut pas interpréter l'historique des captures dans la pêcherie sans une biomasse vierge plus élevée. Il faut également noter comment les deux modèles donnent des perspectives différentes sur la capacité du stock à résister à l'exploitation. Par exemple, en observant les ratios entre les estimations de PME et de SSB à la PME, les résultats de CASAL semblent plus en accord avec ceux des ASPM et des modèle de production excédentaire, indiquant que, pour ce stock, la PME ne devrait pas excéder 30% de la SSB.

69. Le GTTT a décidé que les résultats de l'ASPM seraient utilisés pour le résumé 2006 sur l'état du patudo.

70. Au vu de la gamme d'estimations de la PME données par les cinq modèles (111 195 à 137 427 t) et étant donné que les captures déclarées pour 2004 se montent à 126 518 t, il semble que le stock soit exploité aux environs de son niveau maximum. Les résultats d'ASPIC modélisant les captures annuelles en fonction de la mortalité par pêche illustrent la PME et son incertitude (fig. 10).

71. Les trajectoires de la biomasse indiquent que la biomasse du stock reproducteur est actuellement à peine supérieure à la PME, mais qu'elle a décliné depuis la fin des années 70 (fig. 11). De même, la mortalité par pêche actuelle est estimée juste au dessus du niveau de la PME, mais elle a augmenté régulièrement depuis les années 80 (fig. 12).

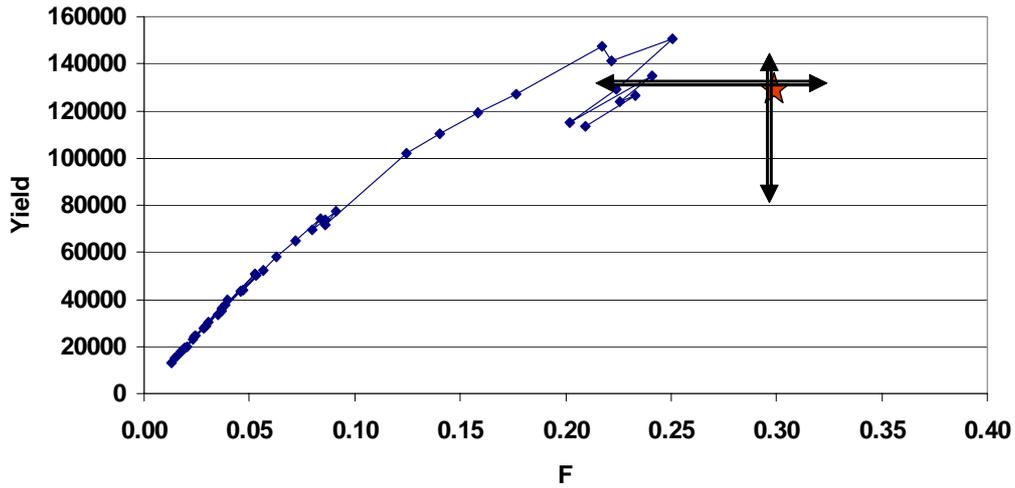


Figure 10. Captures annuelles de patudo en fonction de la mortalité par pêche moyenne dérivée du modèle ASPIC. Les étoiles représentent la PME et les lignes fléchées l'incertitude associée (source A. Fonteneau).

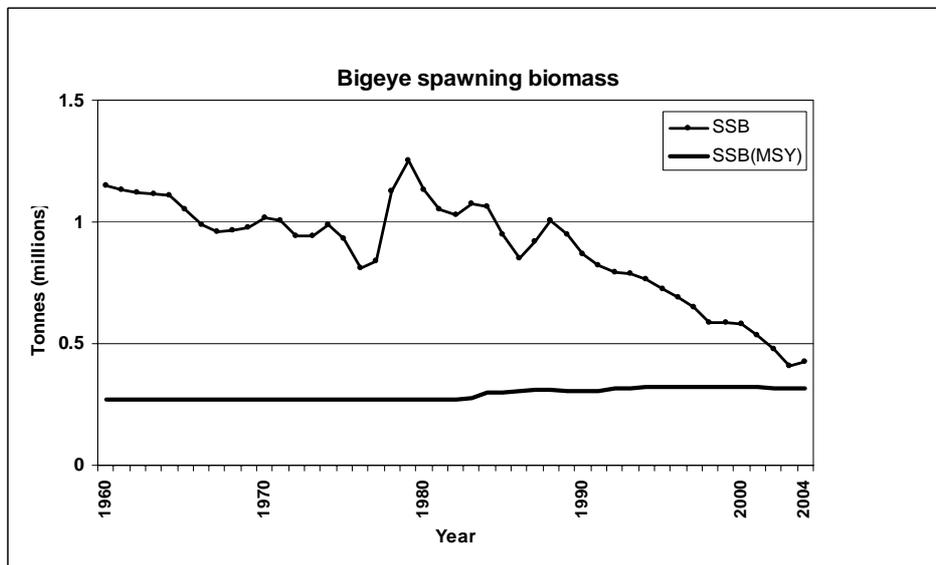


Figure 11. Évaluation 2006 du stock de patudo (ASPM): trajectoires du stock reproducteur mettant en relation la taille du stock reproducteur et la production maximale équilibrée de la biomasse du stock reproducteur.

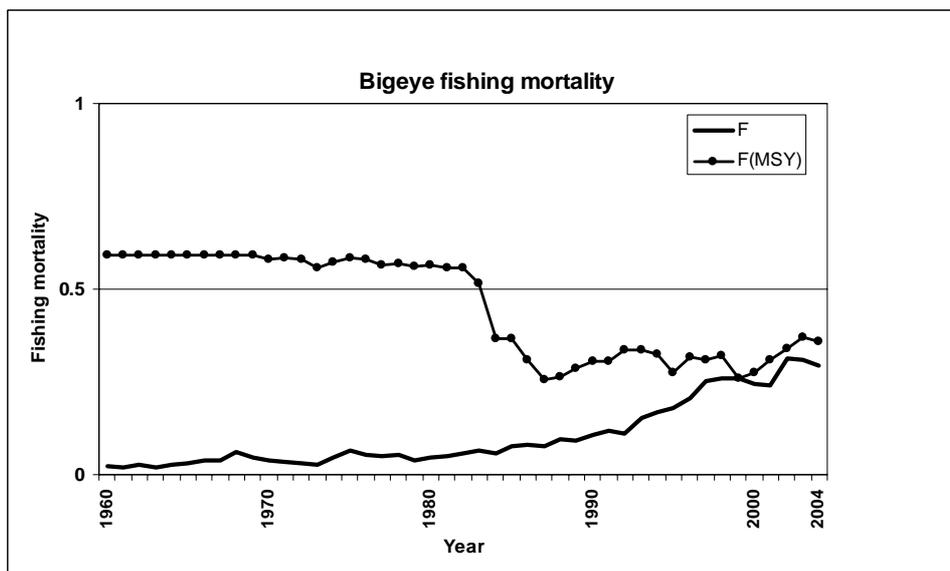


Figure 12. Évaluation 2006 du stock de patudo (ASPM): trajectoires de la mortalité par pêche mettant en relation les estimations de la mortalité annuelle et les niveaux maximaux estimés de mortalité par pêche durable.

Tableau 3: Résumé des résultats obtenus par les diverses méthodes d'évaluation. La biomasse totale se réfère à la biomasse totale du stock en ASPM et à la biomasse exploitable pour les modèles de production excédentaire. À noter qu'il existe des différences dans les paramètres d'entrée utilisés pour les différents modèles. Les intervalles de confiance à 90% sont donnés pour l'ASPM.

	ASPM	SS2	CASAL	ASPIC	spBayes
B₀	1 380 000 t ¹³				680 477 t ¹⁴
B₂₀₀₄	720 000 t				370 000 t
B_{PME}				393 800 t	340 239 t
ratio B₂₀₀₄ / B₀	0,52 (0,43-0,61)				0,54
ratio B₂₀₀₄ / B_{PME}				1,38	1,12
SSB₀	1 150 000 t	848 360 t	1 750 000 t		
SSB₂₀₀₄	430 000 t	187 819 t	774 141 t		
SSB_{PME}	350 000 t	189 880 t	445 548 t		
ratio SSB₂₀₀₄ / SSB_{PME}	1,34 (1,04-1,64)	0,99	1,74		
ratio SSB₂₀₀₄ / SSB₀	0,39 (0,31-0,47)		0,44		
PME	111 195 t (94 738- 127 652)	128 970 t	137 427 t	127 200 t	125 313 t
C₂₀₀₄	126 518 t				
F₂₀₀₄	0,29	0,20	0,16		
F_{PME}	0,30	0,28	0,37	0,32	
ratio F₂₀₀₄ / F_{PME}	0,81 (0,54-1,08)	0,71	0,48	0,65	
HR₂₀₀₄			0,15		0,34
HR_{PME}			0,31		0,37
ratio HR₂₀₀₄ / HR_{PME}			0,48		0,89

PROJECTIONS

72. Des projections à dix ans ont été faites avec les modèles CASAL, ASPM et SS2, pour les scénarios suivants :

- captures constantes aux niveaux de 2004 ;
- réduction des captures de 10% par rapport aux niveaux de 2004 ;
- F constante aux niveaux de 2004, aux niveaux de 2000-2002 et de 1998-2001.

73. Les prédictions des modèles pour le scénario de captures constantes (niveaux de 2004) vont d'une réduction graduelle de la SSB (ASPM et SS2) à une stabilisation de la SSB autour des niveaux actuels (CASAL, fig. 13). Avec des captures constantes à 90% des niveaux de 2004, le déclin mis en lumière par l'ASPM et SS2 est moins marqué, tandis que CASAL prédit une légère augmentation de la SSB.

74. Trois scénarios utilisant des mortalités de pêche par âges furent choisis, car ils reflètent les différents modes d'exploitation des patudos juvéniles et adultes. Pour la période 1998-2000, la pression de pêche sur les juvéniles était plus forte qu'entre 2000 et 2002. Le scénario 2004 reflète une pêcherie dans laquelle la pression sur les juvéniles est relativement plus basse que durant les autres périodes. Des scénarios basés sur les niveaux de F furent présentés, pour lesquels les résultats de tous les modèles indiquent que les trois niveaux considérés (2004, 2000-2002 et 1998-2001) n'auraient pas d'effet sensible sur les trajectoires prédites de la SSB, les différences étant

¹³ Biomasse totale.

¹⁴ Biomasse exploitable.

mineures en regard des niveaux d'incertitude. Les sorties du modèle d'ASPM sont utilisées pour illustrer ces résultats (fig. 14).

ANALYSE DE LA PRODUCTION PAR RECRUE

75. Les effets des trois scénarios de mortalité par pêche furent également examinés en terme de production par recrue (en se basant sur les entrées et les résultats de l'ASPM). Une analyse multi-flottes fut réalisée au cours de la réunion (pas de document), qui indique qu'un mode d'exploitation similaire à celui observé en 2004 aurait un impact positif sur la production par recrue obtenue, par rapport aux mortalités par pêche des flottes observées en 2000-2002 et 1998-2001 (fig. 15, basée sur les résultats de l'analyse statistique des prises par âges).

76. Un mode d'exploitation présentant une pression de pêche sur les juvéniles plus faible permet d'atteindre une production par recrue plus élevée. Si l'on considère ce mode, la production par recrue augmente de 1,98 kg pour 1998-2001 à 2,06 kg pour 2000-2002 et 2,22 kg pour 2004.

NOTES SUR LES MODES D'EXPLOITATION

77. Il a été signalé que les modes d'exploitation observés en 2003 et 2004 pouvaient être considérés comme anormaux, et très influencés par les fortes abondances d'albacore, qui ont concentré l'activité des flottes de surface. La baisse de la pression de pêche sur le patudo actuellement observée est probablement passagère, étant donné que les flottes semblent être revenues à leurs modes de pêche antérieurs durant la deuxième moitié de 2005.

78. Deux autres facteurs ont également été mentionnés, qui pourraient influencer sur l'évolution à court terme de la pêcherie. Tout d'abord, la hausse des coûts du carburant semble affecter les modes opératoires des flottes de surface. Les distances parcourues de nuit, et donc le nombre de DCP visités, sont réduites, afin de réduire la consommation de carburant. L'effet de ce changement pourrait cependant être mitigé par l'augmentation de l'utilisation de navires auxiliaires, chargés de visiter les DCP et d'informer les senneurs de l'abondance de thons qu'ils y trouvent.

79. Le second facteur est la limitation de l'activité de toutes les flottes de pêche sur la côte et dans la ZEE de Somalie, du fait de l'augmentation des activités de piraterie dans la zone. Certaines flottes de senneurs ont reçu des indications de leurs gouvernements leur demandant de ne pas s'aventurer dans ces eaux. Or, une importante pêcherie sous DCP est traditionnellement installée dans cette zone durant le dernier trimestre de l'année, avec des prises non négligeables de juvéniles de patudo.

80. Un second facteur à prendre en compte lors de l'analyse des possibles futures tendances de la SSB est l'évolution de la puissance de pêche efficace des flottes participant à la pêcherie. La figure 8, par exemple, montre l'évolution de la capacité limite de la flotte de senneurs.

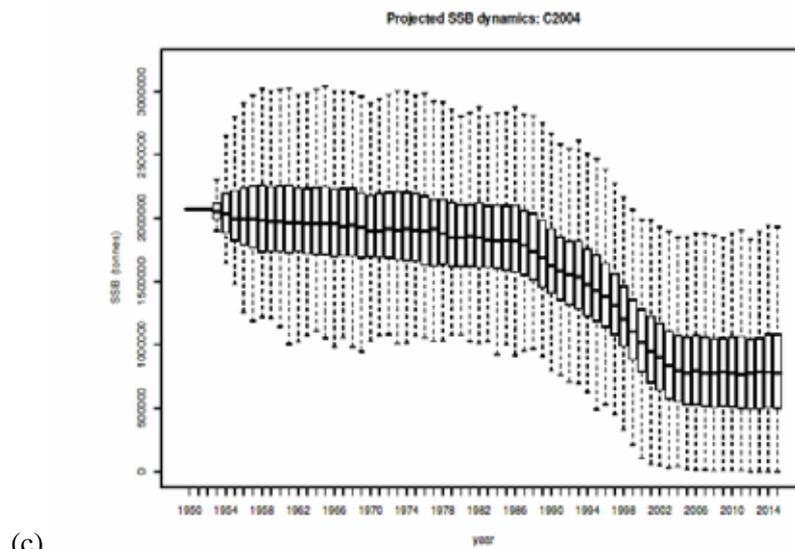
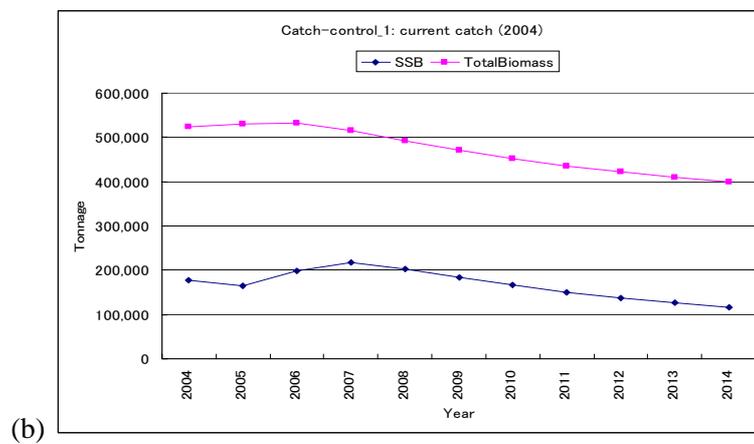
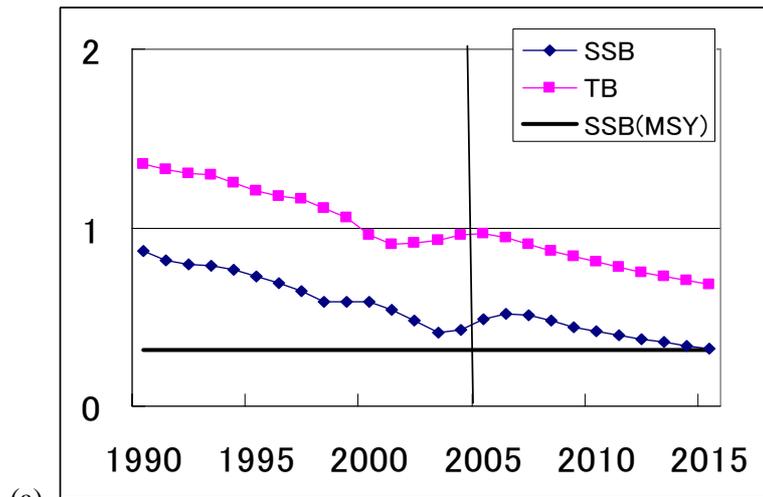
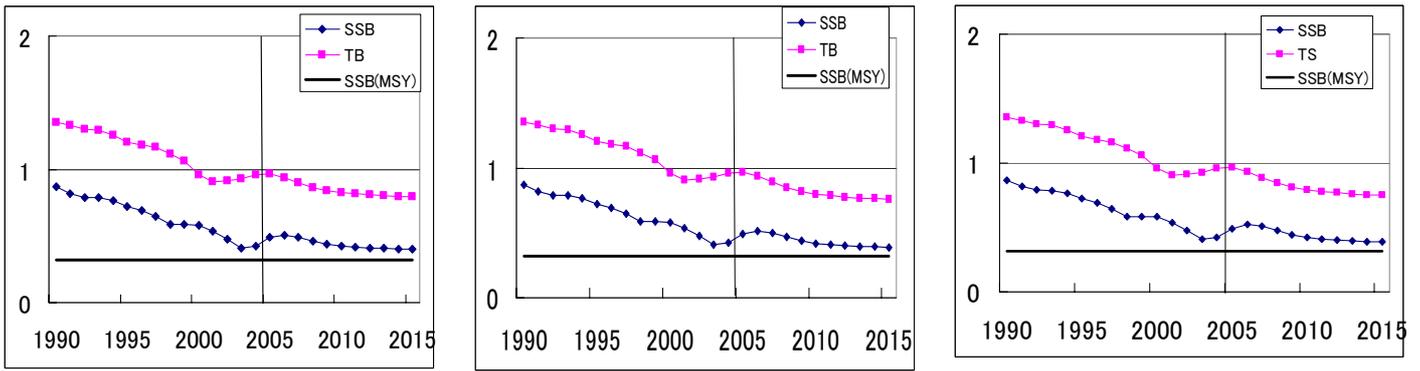


Figure 13. Projections issues des modèles (a) d'ASPM, (b) SS2 et (c) CASAL illustrant les tendances des biomasses totale et du stock reproducteur pour le patudo, dans l'Océan Indien, si les prises sont maintenues aux niveaux de 2004.

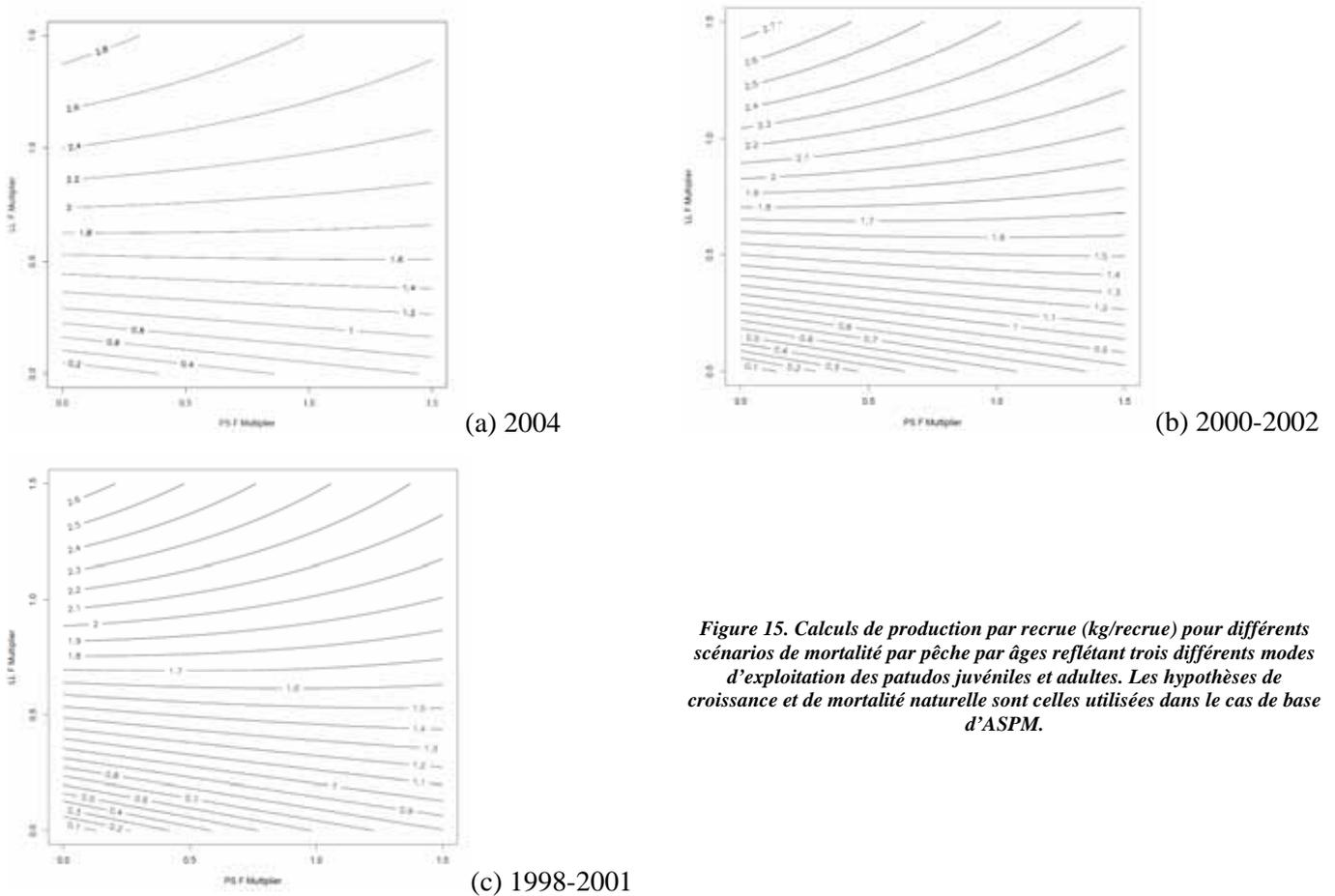


(a) $F(2004) = 0,293$

(b) $F(2000-2002) = 0,265$

(c) $F(1998-2001) = 0,251$

Figure 14. Projections issues du modèle d'ASPM illustrant les tendances des biomasses totale et du stock reproducteur pour le patudo, dans l'océan Indien, à divers niveaux de mortalité par pêche : (a) en 2004, (b) entre 2000 et 2002 et (c) entre 1998 et 2001.



(a) 2004

(b) 2000-2002

(c) 1998-2001

Figure 15. Calculs de production par recrue (kg/recrue) pour différents scénarios de mortalité par pêche par âges reflétant trois différents modes d'exploitation des patudos juvéniles et adultes. Les hypothèses de croissance et de mortalité naturelle sont celles utilisées dans le cas de base d'ASPM.

4.5. Avis technique sur le patudo

81. En 2006, le GTTT a tenté une évaluation complète de l'état du patudo et l'avis de gestion suivant a été fait au Comité scientifique .

AVIS DE GESTION

Les résultats des diverses évaluations du stock conduites en 2006 sont globalement équivalents et sont, d'une manière générale, plus optimistes que les précédents. Ces résultats indiquent que les captures 2005 sont proches de la PME. De plus, la biomasse du stock reproducteur semble être au-dessus du niveau qui produirait la PME et la mortalité par pêche en 2004 semble sous le niveau de la PME. Les captures actuelles (2004) de juvéniles de patudo par les flottes de surface sont également moins néfastes en terme de production par recrue que celles des années précédentes.

Cependant, la situation actuelle pourrait se renverser si le mode d'exploitation revenait à ce qu'il était avant 2003, comme il est d'ailleurs prévu. Des changements ont eu lieu dans la pêcherie en 2003 et 2004, mais ils étaient dus aux prises exceptionnelles d'albacore qui semblent elles-mêmes liées à des conditions exceptionnelles. En 2005, la pêcherie montre déjà des signes d'un retour au mode d'exploitation précédent, qui mènera probablement à une augmentation des prises de patudos associé à des objets flottants.

Si les prises en nombre de patudos juvéniles par les senneurs pêchant sous objets flottants devaient revenir à leurs niveaux d'avant 2003, cela serait sans doute néfaste au stock, étant donné que ces poissons sont en dessous de la taille optimale pour une production par recrue maximale.

Le GTTT note également que les juvéniles de patudos sont capturés dans les pêcheries de senne sous DCP qui ciblent principalement les listaos. Des mesures de réduction des prises de patudos juvéniles pourraient également entraîner une baisse des captures de listaos.

Au vu de l'évaluation la plus récente, le GTTT recommande de ne pas augmenter les prises et l'effort de pêche du patudo.

5. RECOMMANDATIONS DE RECHERCHE ET PRIORITES

82. Les scientifiques sont fortement encouragés à étendre la collecte d'échantillons biologiques et de données pour toutes les espèces de thons, et en particulier pour l'albacore et le patudo. Des programmes d'échantillonnage dans les conserveries pourraient, par exemple, devenir une source essentielle de données sur la maturité, la croissance et d'autres paramètres biologiques.

83. Les différences entre les deux indices d'abondance de la palangre et l'impact relatif des différents facteurs introduits dans la procédure de normalisation pourraient être étudiés plus en détail. La dépendance de toutes les méthodes d'évaluation vis à vis de ces indices en tant que sources d'informations sur les tendances du stock rend essentiels les travaux dans ce domaine, pour pouvoir réaliser une évaluation fructueuse de la ressource.

84. Les scientifiques sont également encouragés à poursuivre leurs travaux sur l'utilisation de modèles d'évaluation statistique intégrés. Leur capacité à utiliser différentes sources d'informations, telles que les données de marquage, les rend plus utiles, étant donné les incertitudes qui pèsent sur les indices d'abondance, ainsi que le déroulement du programme de marquage dans l'océan Indien.

85. Il conviendrait d'explorer plus avant un certain nombre d'indicateurs environnementaux et d'écosystème, qui pourraient concerner les pêcheries de l'océan Indien. Les récents événements concernant les prises d'albacore ont mis en évidence la faiblesse de notre compréhension de l'océanographie de l'océan Indien et de son influence sur les pêcheries, et, par conséquent, à quel point il est important en termes de gestion de remédier à ces lacunes.

86. De même, l'étude des impacts probables de phénomènes mal compris tels que les récentes prises d'albacore pourrait grandement bénéficier du développement de systèmes d'évaluation des stratégies de gestion et/ou de modèles opérationnels des pêcheries tropicales de thons. Il convient d'encourager les travaux en ce sens, et les scientifiques devraient informer le GTTT de leurs avancées.

6. AUTRES QUESTIONS

ACTIVITES DE MARQUAGE DE THONS DANS L'OCEAN INDIEN

87. Le document IOTC-2005-WPTT-21 fournit un aperçu de l'avancement du Projet régional de marquage de thons dans l'océan Indien. Le RTTP-IO a commencé ses opérations en mai 2005 et se poursuivra jusqu'en septembre 2007. Après 15 mois, 72 176 thons ont été marqués et relâchés dans la partie sud-ouest de l'océan Indien (Seychelles, Canal du Mozambique, Tanzanie et Kenya), dont 24 855 albacores (34%), 11 242 patudos (16%) et 35 798 listaos (50%). On pense que l'objectif minimal de marquage, fixé à 80 000 thons pour le projet, sera bientôt dépassé. La couverture en termes d'espèces et de tailles est bonne, et les informations obtenues devraient contribuer

à l'amélioration de l'évaluation des stocks des trois espèces. Un programme de publicité et de récupération des marques est en place pour gérer le retour des thons marqués capturés dans les pêcheries. La majorité des 2600 individus récupérés à ce jour vient de la pêcherie de senne et la période de liberté de ces poissons s'étend de un mois à un an. Cela démontre une bonne dispersion et un bon mélange des thons marqués au sein du reste de la population, une nécessité de base pour réaliser des évaluations de stock à partir de données de marquage. Le taux de récupération global est maintenant de 4%, tout en sachant que ce chiffre sera ajusté en fonction des informations sur le taux de perte de marques et les taux de déclarations (elles-mêmes estimées par un double marquage de 20% des poissons marqués et par une opération de salage à bord de senneurs). Pour le moment, le sud-ouest de l'océan Indien a été bien étudié, et d'autres régions de l'océan Indien occidental seront couvertes dans le futur.

88. Une communication verbale a été faite sur les projets de marquage pilotes et à petite échelle auxquels participe la CTOI. Salage. La CTOI a démarré une expérience de salage de marque en avril 2004 au sein de la flotte de senneurs basés aux Seychelles. À ce jour, 899 marques ont été disséminées : 69 furent placées à bord de senneurs français (7,7%) et le reste à bord de senneurs espagnols. Le taux de récupération minimum attendu est de 55 à 60% et, à ce jour, 475 marques ont été rapportées. Étant donné que 75% des captures quittent les Seychelles à bord de navires frigorifiques, il convient d'ajuster en conséquence les taux de déclaration. Il est cependant difficile d'obtenir des informations précises sur le parcours des poissons, les industriels étant souvent réticents à fournir ce genre de renseignements et les capitaines des cargos ne savent souvent pas quand ils quitteront le port de Victoria, ni pour quelle destination. Le salage se poursuivra tout au long du projet, et la flotte française sera approchée afin d'essayer d'augmenter sa participation. Des essais de salage sur les navires frigorifiques seront également réalisés, mais cela demandera l'utilisation de marques spéciales, étant donné que les poissons sont surgelés.

Programmes de marquage à petite échelle – océan Indien occidental. Du fait d'un manque de fonds, le dernier programme de marquage à petite échelle a eu lieu aux Laccadive (Inde). Ce programme a débuté en mars 2005 et s'est terminé en mars 2006. Durant trois périodes de marquage (mars-avril 2005, novembre 2005 et mars 2006), 4958 thons furent marqués (164 YFT et 4794 SKJ) et relâchés autour de trois îles des Laccadive. À ce jour, 213 marques ont été récupérées dans la zone et 10 en dehors (aux Maldives, par des senneurs).

Programmes de marquage à petite échelle – océan Indien oriental. En février 2006, un atelier réunissant la CTOI, la NRIFSJ (Japon), la CSIRO (Australie), la RCCF (Indonésie) et le FSI (Inde) a eu lieu en Indonésie, afin de planifier les projets pour l'océan Indien oriental. Une étude pilote de marquage de 5000 thons (si possible des albacores et des patudos) au large de Sumatra, dans le détroit de Mentawai, est prévue pour démarrer en octobre et pour durer 6 semaines. Le projet utilisera un canneur des Sulawesi et un navire de patrouille du *Directorate General of Marine and Fisheries Resources Surveillance*.

REUNIONS ET ATELIERS A VENIR D'INTERET POUR LE GTTT

89. Le document IOTC-2006-WPTT-INF04 expose le projet d'un atelier sur la prédation dans les pêcheries palangrières de thon afin de discuter des résultats d'une étude de 5 ans sur la prédation entreprise par des scientifiques japonais. L'atelier d'une durée de deux jours est prévu pour coïncider avec la 9^{ème} session du GTTT en 2007.

90. Le GTTT a été informé de la tenue du Premier symposium sur l'intégration des données satellitaires dans la gestion basée sur les écosystèmes des ressources marines vivantes qui se tiendra à Shanghai, Chine du 5 au 8 décembre 2006, ainsi que du Symposium international sur l'évaluation et la gestion des stocks de thons et de poissons pélagiques qui se tiendra également à Shanghai, du 12 au 15 mars 2007.

ÉLECTION A LA PRESIDENCE DU GTTT

91. Le Dr. Iago Mosqueira a été élu à la présidence du GTTT pour les deux prochaines années.

7. ADOPTION DU RAPPORT

92. Le rapport de la Huitième session du Groupe de travail sur les thons tropicaux a été adopté par correspondance.

ANNEXE I. LISTE DES PARTICIPANTS

Mr. Riaz Aumeeruddy
Aquaculture Manager
Seychelles Fishing Authority
SEYCHELLES
Email: raumeeruddy@sfa.sc

Alejandro Anganuzzi
Secretary
Indian Ocean Tuna Commission
SEYCHELLES
Email: aa@iotc.org

JuanJose Areso
Spanish Fisheries Office
SEYCHELLES
Email: jjareso@seychelles.net

Javier Ariz
Scientist
Instituto Español de Oceanografía
Centro Oceanográfico de Canarias
SPAIN
E-mail: javier.ariz@ca.ieo.es

Laurent Dagorn
Scientist
IFREMER, Délégation de la Réunion
LA REUNION
Email: dagorn@ird.fr

Alicia Delgado
Scientist
Spanish Institute of Oceanographic
SPAIN
Email: alicia.delgado@ca.ieo.es

Chamari Dissanayake
Research Officer
National Aquatic Resources Research and Development Agency
SRI LANKA
Email: chamari@uara.ac.lk

Juliette Dorizo
Fisheries Statisticien
Seychelles Fishing Authority
SEYCHELLES
Email: jdorizo@sfa.sc

Alain Fonteneau
Scientist
IRD - Centre de Recherche Halieutique Méditerranéenne et
Tropicale
FRANCE
Email: alain.fonteneau@ifremer.fr

Shunji Fujiwara
Fishery Expert
IOTC-OFCF Project
SEYCHELLES
Email: sf@iotc.org

Richard Hillary
Imperial College London
UNITED KINGDOM
Email: r.hillary@imperial.ac.uk

Miguel Herrera
Data Coordinator
Indian Ocean Tuna Commission
SEYCHELLES
Email: mh@iotc.org

Chien-Chung Hsu
Professor
Institute of Oceanography, National Taiwan University
TAIWAN, CHINA
Email: hsucc@ccms.ntu.edu.tw

Song Liming
Shanghai fisheries University
CHINA
Email: limsing@shfu.edu.cn

Xu Liuxiong
Dean and Prof. of the College
of Marine Science & Technology
Shanghai Fisheries University
CHINA
Email: lxxu@shfu.edu.cn

Vincent Lucas
Manager Industrial Fisheries Research
Seychelles Fishing Authority
SEYCHELLES
Email: vlucas@sfa.sc

Francis MARSAC
Directeur
Unité de Recherche n° 109 (THETIS)
Centre de Recherche Halieutique
FRANCE
Email: marsac@ird.fr

Kevin McLoughlin
Senior Fisheries Scientist
Department of Agriculture Fisheries and Forestry
AUSTRALIA
Email: kevin.mcloughlin@brs.gov.au

Juan Pedro Monteagudo Gonzalez
Observer
Asociacion Nacional de Armadores de Buques Atuneros
Congeladores (ANABAC)
SPAIN
Email: monteagudog@yahoo.es

Iago Mosqueira
Scientist
AZTI Tecnalia
Txatxarramendi Ugarte, z/g Sukarrieta
SPAIN
Email: imosqueira@suk.azti.es

Tsutomu (Tom) Nishida

Research Coordinator for Ocean and Resources
National Research Institute of Far Seas Fisheries
JAPAN
Email: tnishida@affrc.go.jp

Chris O'Brien

Deputy Secretary
Indian Ocean Tuna Commission
SEYCHELLES
Email: cob@iotc.org

Hiroaki Okamoto

Scientific Researcher
National Research Institute of Far Seas Fisheries
JAPAN
Email: okamoto@fra.affrc.go.jp

Renaud Pianet

Biologiste des peches
IRD - Centre de Recherche Halieutique Méditerranéenne et
Tropicale
FRANCE
Email: renaud.pianet@mpl.ird.fr

Ren-Fen Wu

Deputy Director, Information Division
Overseas Fisheries Development Council of the Republic of
China
TAIWAN, CHINA
Email: fan@ofdc.org.tw

Koichi Sakonju

Project Manager
IOTC-OFCF Project
SEYCHELLES
Email: ks@iotc.org

Hiroshi Shono

Researcher, Mathematical Biology Section
National Research Institute of Far Seas Fisheries
JAPAN
Email: hshono@affrc.go.jp

The support team from the IOTC Secretariat

Jemy Mathiot
Lucia Pierre
Nishan Sugathadasa

ANNEXE II. ORDRE DU JOUR DE LA RÉUNION

1. EXAMEN DES DONNEES

Examen des données statistiques disponibles sur les thons tropicaux.

2. NOUVELLES INFORMATIONS SUR LA BIOLOGIE ET LA STRUCTURE DES STOCKS DE THONS TROPICAUX

Biologie, programmes d'observateurs, statistiques, environnement.

3. EXAMEN DES NOUVELLES INFORMATIONS SUR L'ETAT DU PATUDO

Données pour l'évaluation :

- Prises et effort
 - LL, PS et autres engins
 - Comment traiter le manque de données des flottes artisanales et autres problèmes.
- Prises par âges
- Courbes de croissance et relation âge-longueur
- Prises par âge
- PUE
 - Indices de PUE brute
 - Indices de PUE normalisée (LL et autres engins principaux)
 - Facteurs influant sur la PUE (changements des pratiques de ciblage, de l'environnement, de la technologie...)

Évaluations du stock

Discussion des indicateurs de l'état du stock, dont:

- Tendances des captures totales et des prise par unité d'effort.
- Tendances des poids moyens.
- Tendances des prises par calée efficace.

Discussion de la sensibilité des évaluations et des scénarios de projection.

4. REDACTION D'UN AVIS TECHNIQUE SUR L'ETAT DU STOCK DE PATUDO

5. EXAMEN DES NOUVELLES INFORMATIONS SUR L'ETAT DES STOCKS D'ALBACORE ET DE LISTAO

Examen des tendances des captures (Secrétariat), de la PUE, des poids moyens etc. (comme fournis par les membres).

Analyse des captures 2003-2004 d'albacore.

Discussion sur les indicateurs d'état des stocks.

6. RECOMMANDATIONS DE RECHERCHE ET PRIORITES

7. AUTRES QUESTIONS

Programme régional de marquage de thons - océan Indien.

Atelier sur la prédation dans les pêcheries palangrières de thons.

FADIO

Autres questions

Élection à la présidence

ANNEXE III. LISTE DES DOCUMENTS PRÉSENTÉS

DOCUMENT	TITRE
IOTC-2006-WPTT-01	Draft agenda of the Working on Tropical Tunas
IOTC-2006-WPTT-02	WPTT List of documents
IOTC-2006-WPTT-03	Status of the IOTC databases for tropical tunas. <i>IOTC Secretariat</i>
IOTC-2006-WPTT-04	Statistics of the purse seine Spanish fleet in the Indian Ocean (1984-2006). <i>A. Delgado de Molina, Juan J. Areso and J. Ariz</i>
IOTC-2006-WPTT-05	Bigeye tuna and yellowfin tuna sex-ratio analysis from observer data obtained during the experimental cruise on Spanish longliners in the Southwestern Indian Ocean in 2005. <i>J. Ariz, A. Delgado de Molina, M^a L. Ramos and J. Santana</i>
IOTC-2006-WPTT-06	Acoustic Selectivity in Tropical Tuna (Experimental Purse-seine Campaign in the Indian Ocean). <i>J. Miquel, A. Delgado de Molina, J. Ariz, R. Delgado de Molina, S. Déniz, N. Díaz, M. Iglesias, J. Santana and P. Brehmer</i>
IOTC-2006-WPTT-07	Data obtained from purse-seine observers carry out by the Instituto Español de Oceanografía (IEO) from the National Database Plan (PNDB) between 2003 and 2006. <i>R. Sarralde, A. Delgado de Molina, J. Ariz and J. Santana</i>
IOTC-2006-WPTT-08	Indices of environmental variability in the Indian Ocean 1970-2005 and effects on tuna fisheries. <i>F. Marsac</i>
IOTC-2006-WPTT-09	A routine collection of biological and trophic descriptors at the tuna canning factory in Seychelles. <i>Potier M, F. Marsac, C. Peignon, V. Lucas, A. Fonteneau and F. Menard</i>
IOTC-2006-WPTT-10	Historical database on Soviet tuna longline tuna research in the Indian and Atlantic oceans (first results of YugNIRO-NMFS data rescue project). <i>E. Romanov, G. Sakagawa, F. Marsac, and N. 'y. Romanova</i>
IOTC-2006-WPTT-11	Catch and effort data on Soviet tuna purse seine fisheries in the Indian Ocean based on daily radio reports database; fine-scale 1-degree/month dataset on Soviet purse-seine tuna fisheries in the Indian Ocean for 1985-1994. <i>E. Romanov and N'y. Romanova</i>
IOTC-2006-WPTT-12	Catch rate comparison between the circle hooks and the ring hooks in the tropical high seas of the Indian Ocean based on the observer data. <i>X. Liu-xiong, S. Li-ming, J. Wen-xin and W. Jia-qiao</i>
IOTC-2006-WPTT-13	Environment factors of yellowfin tuna (<i>Thunnus albacares</i>) in the tropical high seas longlining of the India Ocean. <i>S. Li-ming, Z. Yu, X. Liu-xiong, J. Wen-xin and W. Jia-qiao</i>
IOTC-2006-WPTT-14	Environment factors of bigeye tuna (<i>Thunnus obesus</i>) longlining in the tropical high seas of the India Ocean. <i>S. Li-ming, Z. Ji, Z. Yingqi, J. Wen-xin and W. Jia-qiao</i>
IOTC-2006-WPTT-15, add1, add2	Assessment of the Indian Ocean bigeye tuna stock using CASAL. <i>R.M. Hillary, I. Mosqueira.</i>
IOTC-2006-WPTT-16	FADIO (Fish Aggregating Devices as Instrumented Observatories of pelagic ecosystems): a European Union funded project on development of new observational instruments and the behavior of fish around drifting FADs. <i>L. Dagorn</i>
IOTC-2006-WPTT-17	Japanese longline CPUE for bigeye tuna in the Indian Ocean up to 2004 standardized by GLM applying gear material information in the model. <i>H. Okamoto</i>
IOTC-2006-WPTT-18, add1	Preliminary stock assessment for bigeye tuna in the Indian Ocean using Stock Synthesis II (SS2). <i>H. Shono.</i>
IOTC-2006-WPTT-19	Estimation of Catch-At-Size, Catch-At-Age and Catches per time-area strata for tropical tuna species - <i>IOTC Secretariat</i>
IOTC-2006-WPTT-20	Standardized catch per unit effort of bigeye tuna (<i>Thunnus obesus</i>) caught by Taiwanese longline fleets in the Indian Ocean by general linear mixed model. <i>C-C. Hsu</i>
IOTC-2006-WPTT-21	An up-to-date on the implementation of the RTTP. <i>J-P. Hallier</i>
IOTC-2006-WPTT-22, add1, add2, add3, add4	Updated stock assessment of bigeye tuna (<i>Thunnus obesus</i>) resource in the Indian Ocean by the age structured production model (ASPM) analyses (1960-2004). <i>T. Nishida and H. Shono</i>
IOTC-2006-WPTT-23	Report of the predation* survey by the Japanese commercial tuna longline fisheries <i>T. Nishida and Y. Shiba</i>
IOTC-2006-WPTT-24	Meso-scale exploitation of a major tuna concentration in the Indian Ocean. <i>A. Fonteneau, A. Delgado, V. Lucas and H. Demarcq</i>
IOTC-2006-WPTT-25	Note on the interest to conduct a scientific observer programme on longliners operating around Seychelles waters. <i>V. Lucas, P. Bach and A Fonteneau</i>

IOTC-2006-WPTT-26	Analysis of data obtained from observer programmes conducted in 2005 and 2006 in the Indian ocean on board French purse seiners. <i>A. Viera. and R. Pianet.</i>
IOTC-2006-WPTT-27	French purse-seine tuna fisheries statistics in the Indian Ocean, 1981-2005. <i>R. Pianet, V. Nordstrom and A. Hervé.</i>
IOTC-2006-WPTT-28	Statistics of the main purse seine fleets fishing in the Indian Ocean (1981-2005). <i>R. Pianet, A. Delgado de Molina, J. Doriso, V. Nordstrom and A. Hervé.</i>
IOTC-2006-WPTT-29	Fishing experiments and data collected in the frame of the cappes research project. <i>V. Lucas, P. Bach, C. Gamblin</i>
IOTC-2006-WPTT-30	Report on the validation of Seychelles Industrial longline data. <i>J. Dorizo, A. Fonteneau and V. Lucas</i>
IOTC-2006-WPTT-31	Preliminary catch estimates of tuna and tuna-like species from NARA / IOTC / OFCF sampling program in Sri Lanka. <i>D.C.T. Dissanayake, C. Amarasiri, E.K.V. Samaraweera, U. Adikari, F. Poisson</i>
IOTC-2006-WPTT-32	Short note on the Japanese longline gear configuration as a targeting index. <i>H. Okamoto.</i>
IOTC-2006-WPTT-33	Profile of Hook depth of Chinese Fresh tuna longline in the tropical Indian Ocean based on TDR data. <i>X. Liuxiong, Z. Guoping and S. Liming</i>
IOTC-2006-WPTT-34	Bayesian Pella-Tomlinson model for Indian Ocean bigeye tuna. <i>R.M. Hillary, I. Mosqueira.</i>
IOTC-2006-WPTT-INF01	Climatic oscillations and tuna catch rates in the Indian Ocean: a wavelet approach to time series analysis. Fisheries Oceanography. – <i>F. Ménard., F. Marsac, E. Bellier, B. Cazelles</i> (in press). Abstract only.
IOTC-2006-WPTT-INF02	Folly and fantasy in the analysis of spatial catch rate data. <i>T. Nishida</i>
IOTC-2006-WPTT-INF03	Feeding habits of the longnose lancetfish (<i>Alepisaurus ferox</i> Lowe, 1833) in the western Indian Ocean. – <i>E. V. Romanov and V. Zamorov.</i> Abstract only.
IOTC-2006-WPTT-INF04	Workshop on Predation in tuna longline fisheries. <i>T. Nishida</i>
IOTC-2006-WPTT-INF05	Species identification of swimming crabs fed by yellowfin tuna (YFT) during its high catch periods (2003-2004) in the western Indian Ocean. <i>T. Nishida, S. Fujiwawa and S. Adam</i>
IOTC-2006-WPTT-INF06	IOTC Technical Report 02/01: Converting weight data into length data. <i>IOTC Secretariat</i>
IOTC-2006-WPTT-INF07	IOTC Technical Report 06/02: Converting length data into age. <i>IOTC Secretariat</i>