



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

Shangai, République Populaire de Chine, 3-11 juin 2002



## TABLE DES MATIÈRES

<b>OUVERTURE DE LA RÉUNION ET ADOPTION DE L'ORDRE DU JOUR .....</b>	<b>1</b>
<b>EXAMEN DES QUESTIONS RELATIVES AUX DONNÉES .....</b>	<b>1</b>
RAPPORT DU SECRÉTARIAT.....	
<i>Données de captures nominales (NC)</i> .....	1
<i>Données de prises et d'effort (CE)</i> .....	2
<i>Données sur la fréquence des tailles (SF)</i> .....	2
ESTIMATION DES CAPTURES DES FLOTTES NE DÉCLARANT PAS.....	2
EXAMEN DES NOUVELLES DONNÉES SUR LES PÊCHERIES À LA SENNE TOURNANTE.....	2
EXAMEN DES NOUVELLES DONNÉES SUR LES PÊCHERIES À LA PALANGRE .....	2
<b>EXAMEN DES NOUVELLES DONNÉES SUR LA BIOLOGIE ET L'ENVIRONNEMENT DES THONS TROPICAUX .....</b>	<b>7</b>
EXAMEN DES NOUVELLES DONNÉES SUR LA PRÉDATION PAR LES MAMMIFÈRES MARINS.....	9
DISCUSSION GÉNÉRALE SUR LES PROBLÈMES LIÉS AUX DONNÉES POUR LES THONSTROPICAUX.....	9
<i>Albacore et thon obèse</i> .....	11
<i>Listao</i> .....	11
<b>EXAMEN DU RAPPORT DU GROUPE DE TRAVAIL SUR LES MÉTHODES .....</b>	<b>11</b>
<b>ÉVALUATION DES RESSOURCES D'ALBACORE .....</b>	<b>12</b>
STANDARDISATION DES DONNÉES DE PUE DES PALANGRES ET DES SENNES TOURNANTES.....	12
EXAMEN DES MODÈLES D'ÉVALUATION DES RESSOURCES.....	12
<i>Évaluation des ressources</i> .....	14
<i>Captures par taille et engin</i> .....	15
<i>Courbes de croissance</i> .....	15
<i>Captures par âge</i> .....	15
<i>Données de captures et d'effort</i> .....	15
<i>Mortalité naturelle par âge</i> .....	16
<i>Maturité par âge</i> .....	16
DISCUSSION DES ÉVALUATIONS DE LA RESSOURCE D'ALBACORE.....	16
<b>CONSEIL TECHNIQUE POUR L'ALBACORE .....</b>	<b>16</b>
<b>AUTRES ESPÈCES .....</b>	<b>17</b>
EXAMEN DU THON OBÈSE.....	17
<i>Conseil technique pour le thon obèse</i> .....	17
EXAMEN DU LISTAO.....	17
<i>Conseil technique pour le listao</i> .....	17
<b>CONSEIL TECHNIQUE SUR LA CAPACITÉ DE PÊCHE OPTIMALE.....</b>	<b>18</b>
<b>RECOMMANDATIONS DE RECHERCHES ET PRIORITÉS .....</b>	<b>18</b>
RECOMMANDATIONS SUR L'ORGANISATION DES TRAVAUX À VENIR.....	18
<b>AUTRES SUJETS .....</b>	<b>18</b>
RÉSUMÉ ET RAPPORT PERMANENT SUR L'ÉTAT DU THON OBÈSE.....	18
RÉSUMÉ SUR L'ÉTAT DE L'ALBACORE ET RÉSUMÉ SUR L'ÉTAT DU LISTAO.....	19
<b>ADOPTION DU RAPPORT ET DISPOSITIONS POUR LA RÉUNION SUIVANTE.....</b>	<b>19</b>
<b>ANNEXE I – LISTE DES PARTICIPANTS.....</b>	<b>20</b>
<b>ANNEXE II – ORDRE DU JOUR DE LA 4ÈME RÉUNION DU GROUPE DE TRAVAIL SUR LES THONS TROPICAUX .....</b>	<b>25</b>
<b>ANNEXE III – LISTE DES DOCUMENTS .....</b>	<b>26</b>
<b>ANNEXE IV – RÉSULTATS DE LA STANDARDISATION DE LA PUE.....</b>	<b>28</b>
<b>ANNEXE V – ESTIMATION DES CAPTURES PAR TAILLE DE L'ALBACORE .....</b>	<b>30</b>

PALANGRE .....	30
SENNE TOURNANTE.....	30
PÊCHE ARTISANALE.....	30
<i>Canneurs</i> .....	30
<i>Filet maillant</i> .....	30
<i>Autres</i> .....	31
<b>ANNEXE VI – CAPTURE PAR ÂGES ET MATURITÉ PAR ÂGE.....</b>	<b>36</b>
VECTEURS DE MATURITÉ PAR ÂGE.....	36
CAPTURES PAR ÂGE.....	37
<b>APPENDIX VII – ADDITIONAL TABLES AND FIGURES ON YELLOWFIN TUNA .....</b>	<b>38</b>

## Ouverture de la réunion et adoption de l'ordre du jour

La quatrième réunion du groupe de travail sur des thons tropicaux (GTTT) a été ouverte le 3 juin 2001 à Shanghai, République populaire de Chine, par le Président – Dr. Geoffrey Kirkwood, de l'Imperial College, Londres – qui a souhaité la bienvenue aux participants (annexe I). L'ordre du jour de la réunion a été adopté comme présenté à l'annexe II. Comme recommandé par le Comité scientifique, le GTTT a accordé la priorité à l'évaluation des ressources d'albacore. Les documents disponibles pour la discussion sont énumérés à l'annexe III.

## Examen des questions relatives aux données

### **Rapport du Secrétariat**

Le document WPTT-02-01, présenté par le Secrétariat, a passé en revue l'état des données sur l'albacore, le listao et le thon obèse en possession du Secrétariat de la CTOI.

#### **DONNÉES DE CAPTURES NOMINALES (NC)**

Les séries de données de captures nominales d'albacore (YFT), de thon obèse (BET) et de listao (SKJ) sont considérées comme quasiment complètes depuis 1950. L'albacore et les thons obèse sont principalement pris à la palangre et à la senne tournante, alors que les listaos sont déclarés comme principalement pris à la senne tournante, à la canne et aux filets maillants. Les prises de ces trois espèces ont largement augmenté depuis le milieu des années 80.

Le Secrétariat a conduit une importante révision de la base de données NC en 2001. Cette révision a apporté de légères modifications aux évaluations des captures (dans une fourchette maximale de +/- 10 % des évaluations précédentes) des trois espèces de thons tropicaux, particulièrement depuis le milieu des années 80.

Bien que la qualité de l'information sur les trois thons tropicaux soit considérée comme étant généralement assez bonne, l'intégrité et l'exactitude des enregistrements sont compromises par les :

- **Prises non déclarées** : plusieurs pays n'enregistraient pas de statistiques de pêche, particulièrement avant les années 70, et d'autres n'ont pas déclaré leurs statistiques à la CTOI. Dans la plupart des cas, les prises de thons tropicaux dans ces pays étaient probablement mineures. Néanmoins, les prises de quelques importantes flottes de palangriers sont inconnues, comme c'est le cas avec les palangriers étrangers opérant aux Maldives et avec une flotte domestique de palangriers pêchant du thon frais, opérant en Afrique du Sud.
- **Prises sous-estimées** : les prises de thonidés sont parfois déclarées agrégées<sup>1</sup>. Lorsque c'est possible, le Secrétariat estime la répartition par espèce et par engin de ces agrégats, mais cela ne peut pas toujours être fait de façon fiable, vu que l'exactitude dépend des hypothèses faites pendant l'estimation. En outre, les captures dans plusieurs pays riverains de l'océan Indien sont probablement sous-estimées car les échantillonnages aux débarquements ne sont pas substitués à la prise totale. Ceci est particulièrement vrai dans le cas de l'Indonésie, du Yémen et d'autres pays riverains capturant d'importantes quantités de thons tropicaux.
- **Incohérences entre les prises nominales et les données de capture/effort pour la pêcherie précoce japonaise à la palangre** : une incohérence a été trouvée entre les captures nominales déclarées et l'information de capture/effort pour la pêcherie précoce (années 50) japonaise à la palangre. Les chiffres actuels dans la base de données de captures nominales sont inférieurs à ceux calculés à partir de la base de données de capture et d'effort.

Des incertitudes sur les prises peuvent apparaître dans les cas suivants :

- **Flottes palangrières pêchant du thon frais** : Bien que les captures des palangriers pêchant du thon frais basés dans différents ports de l'océan Indien fussent été ré-estimées à partir de données provenant de programmes d'échantillonnage passés ou récents, l'exactitude des évaluations est toujours loin d'être satisfaisante, particulièrement dans le cas des flottes fonctionnant à partir des ports non couverts par ces programmes ou dans le cas de prises très anciennes, mais estimées sur la base des évaluations récentes.
- **Flottes de palangriers surgélateurs** : Les évaluations récentes, conduites par la CTOI, des captures des flottes de palangriers surgélateurs opérant sous différents pavillons ne déclarant pas, furent rendues

---

<sup>1</sup> C'est le cas notamment quand des données ne sont pas déclarées au Secrétariat et doivent être obtenues de la base de données de captures nominales de la FAO.

possibles grâce à une amélioration de l'exactitude et du taux de couverture de l'Inventaire des navires de la CTOI, particulièrement dans les années précédant 1998. Néanmoins, les prises estimées restent des approximations, du fait des nombreuses hypothèses faites en estimant le total des captures et la répartition par espèces.

- **Senneurs des ex-pays soviétiques** : Les prises des senneurs des ex-pays soviétiques, opérant sous pavillons du Panama et de Belize ces dernières années, n'ont pas été fournies à la CTOI depuis 1996. Les estimations de captures depuis cette année-là et, en particulier, la répartition par espèce, sont susceptibles d'être plus imprécises que celles des années précédentes.

#### **DONNÉES DE PRISES ET D'EFFORT (CE)**

Le Secrétariat a informé la réunion que l'application des procédés de validation et de vérification, la préparation et la numérisation des données enregistrées avec des strates spatio-temporelles hétérogènes ont été poursuivies en 2001.

Les enregistrements de prises et d'effort sont disponibles pour les flottes principales pêchant les thons tropicaux dans l'océan Indien, à savoir les canneurs (SKJ et YFT), senneurs (SKJ, YFT et BET) et palangriers (BET et YFT). Quelques pêcheries au filet maillant produisent des prises considérables de thons tropicaux, mais la contribution d'autres engins à la prise totale est très réduite, de telle sorte que le manque de données de CE n'est pas important. Les statistiques de prise et d'effort des Maldives sont disponibles depuis 1970. Les données ont été déclarées par espèce, mois et atoll de 1970 à 1992, mais sont seulement disponibles par espèce et mois depuis 1993.

Les statistiques de prises et d'effort sont disponibles pour les principales pêcheries à la palangre depuis 1952 pour le Japon, depuis 1967 pour Taiwan, Chine<sup>2</sup> et, depuis 1975, pour la Corée. Les statistiques fournies par le Japon et Taiwan, Chine sont en général considérées comme précises. Néanmoins, les contradictions trouvées pendant la validation des enregistrements de données pour quelques années, pour les données japonaises de CE pour 1980 et des données de Taiwan, Chine pour la période 1990-92, ne sont toujours pas résolues. En outre, les scientifiques japonais ont informé le Secrétariat qu'un examen concernant la flotte de palangriers est en cours au Japon, dans le but d'uniformiser les données déclarées à la CTOI, en considérant les modifications récemment faites aux frontières de la CTOI et en changeant la manière dont les prises et l'effort ont été traitées. Ainsi, les données de CE recueillies à la CTOI se rapportent à des chiffres mis à jour de 1998 à 2000 et à des bilans estimatifs anciens pour les années précédant 1998.

Les statistiques coréennes de CE sont considérées comme hautement imprécises. De nombreuses contradictions ont été trouvées dans les données, par exemple en comparant les chiffres de capture dans cette base de données à ceux des captures nominales. Le Secrétariat recommande que cet ensemble de données ne soit pas utilisé jusqu'à ce que ces problèmes soient résolus.

Les statistiques de prises et d'effort sont complètes pour les senneurs européens et pour ceux contrôlés par des scientifiques européens, aussi bien que ceux des Seychelles. Des statistiques sont également disponibles pour d'autres pays comprenant l'île Maurice, le Japon et l'Iran. Comme c'est le cas pour les données NC, les données CE pour la flotte de senneurs précédemment sous pavillon russe sont imprécises et, actuellement, sont seulement disponibles pour la CTOI sur de courtes périodes de l'activité de cette flotte.

#### **DONNÉES SUR LA FRÉQUENCE DES TAILLES (SF)**

La qualité des données est considéré comme bonne pour les flottes sous contrôle européen, mise à part la répartition par espèce et par taille pour 1997-2000, qui est probablement moins précise du fait de problèmes d'échantillonnage sur les navires déclarés au Groupe de travail permanent sur la collecte des données et les statistiques par les scientifiques responsables. Peu ou pas de données sont disponibles pour les senneurs iraniens, japonais et des pays ex-soviétiques. Les statistiques de fréquence de tailles des senneurs mauriciens ont été mises à jour cette année et sont donc maintenant complètes depuis 1986. Les pêcheries de canneurs déclarent également des statistiques de fréquences de tailles à la CTOI, dont la qualité est généralement considérée comme bonne. Pour les pêcheries à la palangre, cependant, seul le Japon a déclaré des données de fréquences de tailles depuis le début de la pêcherie. Ces dernières années, le nombre des spécimens mesurés est très bas par rapport à la prise totale et diminue d'année en année. Les statistiques de fréquences de tailles fournies par les deux autres principales flottes palangrières sont soit très incomplètes (seulement quatre années sont disponibles pour Taiwan, Chine) ou imprécises (Corée), ce qui empêche leur utilisation. La récupération des données de tailles à partir d'échantillonnages au port concernant les flottes palangrières pêchant du thon frais opérant à Phuket, Penang et, depuis peu, au Sri Lanka, ont continué en 2001 et 2002, avec une contribution abondante à la base de données de SF.

---

<sup>2</sup> Taiwan, Chine se réfère à Taiwan province de Chine.

La disponibilité des statistiques de fréquence de tailles pour les engins autres que la canne, la senne tournante et la palangre est très réduite. Néanmoins, il vaut la peine de mentionner la récupération des statistiques de fréquence de tailles des pêcheries au filet maillant du Sri Lanka et d'Oman.

## **Estimation des captures des flottes ne déclarant pas**

Les documents WPTT-02-02 et WPTT-02-03 présentent les estimations des captures des flottes non déclarantes réalisées par la CTOI grâce aux nouvelles informations obtenues l'année dernière :

- **Indonésie** : Le document WPTT-02-02 traite d'une importante révision conduite sur les captures des bateaux indonésiens dans l'océan Indien. Les nouvelles prises des flottes artisanales et industrielles estimées par la CTOI ont amené une légère baisse des prises dans les années précédant 1991 et des captures beaucoup plus élevées ensuite. Ces modifications dans les évaluations découlent de la :
  - **Ré-estimation des prises à la palangre** : L'estimation des prises des flottes de palangre a été conduite sur l'hypothèse que les données précédentes, déclarées ou estimées à partir des bases de données de la FAO, étaient contradictoires du fait de la sous-déclaration des prises et de l'agrégation en tant qu'indonésiennes des captures des bateaux domestiques et étrangers. Les nouveaux chiffres estimés étaient, ainsi, inférieurs pour les années où la majeure partie de la flotte est composée de palangriers étrangers, et supérieurs ces dernières années, pendant lesquelles tous les palangriers étrangers sont passés sous pavillon indonésien. Les prises des palangriers de 1973 à 1981, précédemment enregistrées agrégées, ont été estimées de façon séparée afin de compléter la série. Le nombre des bateaux et les prises estimées pendant les années récentes, atteignant en moyenne 70 000 t, situent l'Indonésie parmi les flottes de pêche les plus importantes dans l'océan Indien, en seconde position derrière la flotte taiwanaise.
  - **Ré-estimation des prises artisanales** : Les prises des flottes artisanales en Indonésie ont été estimées, depuis 1993, seulement lorsqu'elles n'ont pas été déclarées à la CTOI. Les données de la FAO ont été employées pour conduire les nouvelles évaluations, avec des résultats beaucoup plus élevés que les chiffres précédemment estimés. Les captures récentes se montent à plus de 110 000 t.
- **Autres flottes ne déclarant pas (NCA)** : Le document WPTT-02-03 présente les évaluations des prises et le nombre des bateaux actifs des flottes opérant sous différents pavillons ne déclarant pas. L'augmentation du nombre des flottes ne déclarant pas ces derniers temps a mené aux augmentations dramatiques des prises estimées, réduisant de façon significative la qualité des données recueillies concernant l'albacore, le thon obèse et, de façon moindre, le listao.
- **Senne tournante** : Les prises des senneurs des pays ex-soviétiques, opérant sous pavillons du Panama et de Belize, ont dû être estimées depuis 1995 du fait de l'absence de déclaration. Ces prises ont été estimées sur la base du nombre de senneurs en activité, des prises précédemment déclarées et des données venant d'autres flottes de senne tournante (Communauté européenne). Les captures récentes sont estimées autour de 35 000 t.
- **Palangre pêchant le thon frais** : Les prises des palangriers pêchant le thon frais ont été estimées selon le port où les différentes flottes sont basées. La majeure partie des prises estimées provient des palangriers de Taiwan, Chine selon l'information disponible.
  - **Indonésie** : Les prises des palangriers étrangers pêchant du thon frais basés dans des ports indonésiens ont été estimées sur la base des prises des bateaux domestiques. Les prises estimées se rapportent à la période 1986-99 avec les captures les plus élevées estimées au début des années 90 (autour 30 000 t). Aucun palangrier étranger pêchant du thon frais n'a opéré en Indonésie depuis 1999.
  - **Thaïlande** : Les prises des palangriers de Taiwan, Chine et d'Indonésie pêchant le thon frais et débarquées aux installations de transformation à Phuket, ont été estimées selon les données enregistrées par le programme d'échantillonnage AFDEC<sup>3</sup>-CTOI mis en application en 2000. Les nouvelles captures estimées vont de 700 t en 1994 à 3 500 t en 2000.
  - **Malaisie** : Les prises des palangriers pêchant le thon frais basés en Malaisie ont été estimées sur la base des données précédemment enregistrées (programme d'échantillonnage de l'IPTP) et de nouvelles estimations de Phuket. Les captures estimées pour la série 1989-2000 vont de 10 000 t à 35 000 t. Des évaluations plus précises seront fournies par les données d'échantillonnage qui ont été enregistrées par le FRI (Institut de recherche des pêches) de Penang depuis 2000.
  - **Sri Lanka** : Les prises des palangriers pêchant le thon frais, déchargeant aux installations de transformation du Sri Lanka ont été estimées sur la base des données précédentes enregistrées par

<sup>3</sup> Centre de Développement des Pêcheries Halieutiques de la mer d'Andaman

la NARA (Agence Nationale de recherche et de développement des ressources aquatiques) à Colombo, et d'évaluations à partir des échantillonnages de Phuket et de Penang. Les prises estimées pour la période 1990-2000 vont de 300 t à 3 500 t.

- **Autres flottés** : Les prises des palangriers indonésiens basés à Victoria (Seychelles) ont été estimées d'après le nombre de bateaux déclarés par la SFA (Autorité des pêches des Seychelles) et d'après les données venant d'échantillonnages à Phuket. Les prises des palangriers à thon frais basés aux Maldives et en Afrique du Sud, au contraire, n'ont pas été estimées, du fait du manque d'information fiable sur leur nombre et leur activité.
- **Palangriers surgélateurs** : Les prises des grands palangriers de plusieurs pays ne déclarant pas ont été estimées d'après le nombre de ces bateaux au Fichier des navires de la CTOI et des taux de capture des palangriers taiwanais, sur l'hypothèse que la plupart de ces palangriers opéraient d'une manière identique. La collecte de nouvelles informations concernant ces flottés pendant la dernière année, particulièrement au sujet du nombre des palangriers en activité, a conduit à améliorer les évaluations de captures, qui sont actuellement de près de 55 000 t.

## **Examen des nouvelles données sur les pêcheries à la senne tournante**

Le document WPTT-02-04 détaille les activités des senneurs français dans l'océan Indien depuis 1981, et comprend l'effort, les prises par espèce et par méthode de pêche, les captures par unité d'effort, ainsi que des échantillonnage et les poids moyens pour les espèces principales. Bien qu'il y ait eu certaines modifications dans la composition de la flotte, l'effort de pêche est resté relativement stable en 2001. Cependant, il y eut une réduction du nombre de calées sur objets flottants (-16 %) compensée par une augmentation du nombre calées sur bancs libres (15 %). Les prises totales en 2001 ont diminué de 10 % par rapport à l'année précédente ; cette réduction, cependant, n'est pas distribuée de manière homogène parmi les types de calées ou parmi les espèces (prises d'albacore en croissance de 21 % et en déclin pour toutes les autres espèces). Les échantillonnages réalisés en 2001 sont retournés à un niveau satisfaisant, permettant d'employer les méthodes de traitement traditionnelles pour estimer la composition en espèces des captures. Les poids moyens des albacores et des thons obèses dans les calées sur bancs libres ont augmenté, alors qu'ils sont restés stables pour les calées sur objets flottants.

Le document WPTT-02-28 présente le résumé des statistiques de la flotte espagnole de senne tournante pêchant dans l'océan Indien de 1984 à 2001. En 2001 le nombre de bateaux est resté à 17 unités et la prise totale a diminué d'environ 12 %. Cette baisse est attribuée principalement à une diminution (25 %) des captures à rendement élevé sur objets flottants, malgré une augmentation de 32 % des captures à faible rendement sur bancs libres. La diminution la plus importante par espèce correspond au thon obèse (26 %). La zone de pêche a été limitée à la zone FAO F51. Pour l'ensemble des trois espèces, le poids moyen des captures sur bancs libres a augmenté tandis qu'il a diminué dans les captures sur objets flottants.

Le document WPTT-02-06 présente le résumé des statistiques de 1984 à 2001 des flottés pêchant dans l'océan Indien à la senne tournante couvertes par le programme d'échantillonnage UE, donc françaises, espagnoles, seychelloises et NCA combinées. En 2001 il y avait un total de 50 senneurs et 8 navires auxiliaires. La prise totale de 292 605 t représente une réduction de 12 % sur l'année précédente. Les prises sur objets flottants (190 382 t) ont diminuées de 20 %, tandis que les captures sur bancs libres (102 223 t) ont augmentées de 11 %. La diminution la plus importante par espèce fut celle du thon obèse (24 %). La zone de pêche s'est limitée à la zone FAO F51. Pour l'ensemble des trois espèces, le poids moyen des captures sur banc libre a augmenté tandis qu'il a diminué pour les prises sur objets flottants.

Il fut suggéré que les modifications déclarées de la composition des calées et des prises des senneurs européens pourraient être le résultat de la baisse des prix du listao, qui aurait incité la flotte à cibler principalement les albacores, et à diriger l'effort dans des zones moins traditionnelles. Cependant, il semble que les prix du listao pourraient ne pas avoir diminué sur tous les marchés de l'UE et que, de toute façon, cette baisse a eu lieu depuis mars 2001. Néanmoins, une évolution similaire (augmentation de la proportion des calées sur matre et des prises d'albacore) est notable dans toutes les flottés européennes. Il est donc possible qu'un effet de zone soit également en jeu.

Le document WPTT-02-16, contenant une série de chiffres illustrant plusieurs aspects de la pêche de senne tournante dans l'océan Indien de 1982 à 2001 a été présenté pour discussion et comme information générale pour le GTTT.

Le document WPTT-02-31, contenant une description des débarquements de senne tournante à Phuket, Thaïlande, de 1993 à 2001 fut présenté au GTTT. Les débarquements annuels (tous engins) de thons à Phuket de 1993 à 2001 ont évolué entre 1 750 t et 34 032 t, tandis que les débarquements de senne tournante montrent une légère évolution à la baisse en 1995-1997, suivie par une forte hausse en 1998 et une nouvelle tendance à la baisse depuis 1999. Les captures, l'effort et la PUE des pêcheries japonaises de surface accusent un léger déclin de 1995 à 2001, avec des pics durant les saisons de mousson du nord-est. Les senneurs de l'UE ont débarqué et transbordé dans le port de



Phuket depuis 1994. En 1998, environ 24 navires de pêche à la senne tournante de l'UE pêchant dans l'océan Indien oriental débarquaient leurs captures à Phuket. La composition en espèces des débarquements des senneurs thaïlandais, japonais et de l'UE est la suivante : 62-68 % de listao, 20-30 % d'albacore et 7-16 % de thon obèse.

Bien qu'aucun chiffre explicite n'ait été fourni, il semble que le thon provenant de la senne tournante et rejeté pour diverses raisons par les navires transporteurs et les conserveries finisse tout de même sur le marché intérieur thaï. La quantité de thons rejetés, par ailleurs, semble augmenter pendant la saison de la mousson.

Le document WPTT-02-25 analyse les prises d'albacore par catégorie de tailles et de poids, prêtant une attention particulière aux tailles intermédiaires peu fréquentes dans les captures de senne tournante. Trois catégories de poids ont été déterminées (moins de 10 kilogrammes, 10-30 kg et plus de 30 kg) afin de suivre les différentes composantes de la ressource : juvéniles (32 % des prises), pré-adultes (17 %) et adultes (51 %). Les thons de tailles intermédiaires sont principalement pris de juillet à septembre (36,4 % de la prise annuelle). Ces tailles intermédiaires sont plus abondantes en Somalie, au NO des Seychelles et en mer d'Arabie, et 55,2 % des captures sont effectuées sur objets flottants. Trois hypothèses sont proposées pour expliquer le bas niveau actuel des prises de tailles intermédiaires dans la pêcherie de senne tournante : migration, comportement et croissance à deux étapes. Le document illustre également les modifications de sélectivité dues à l'exploitation et particulièrement à l'augmentation de l'effort de pêche à la senne tournante, principalement sur objets flottants.

Il fut précisé que la bi-modalité de la distribution des tailles dans les captures d'albacore à la senne existe également dans l'océan Atlantique, mais que cela ne semble pas être le cas dans l'océan Pacifique. Des éléments permettent de penser que le modèle de croissance à deux stances s'applique également à l'albacore dans les océans Pacifique, Indien et Atlantiques oriental. Cependant, les deux autres hypothèses évoquées précédemment ne peuvent être totalement écartées.

Le document WPTT-02-20 présente les résultats provenant des informations collectées par des observateurs sur les senneurs et les bateaux auxiliaires durant le moratoire volontaire de novembre 1998 à janvier 1999. Ces informations ont été utilisées pour estimer les caractéristiques des apports et du renouvellement des DCP réalisés par la flotte. L'apport des DCP a été établi en utilisant le nombre de DCP placés et le nombre d'objets flottants trouvés qui ont été marqués par une bouée. Vingt-deux bateaux ont relâché un total de 380 DCP pendant la période d'étude (266 artificiels et 114 objets flottants naturels qui ont été marqués par une bouée). Ces 22 bateaux ont trouvé un total de 191 DCP « non possédés » qu'ils ont à nouveau marqués avec leurs propres bouées, caractérisés ici de renouvellement. Ces résultats devraient être interprétés avec prudence, car la collecte des données était opportuniste et non spécifiquement conçue pour cette étude. Pour cette raison, les chiffres obtenus peuvent sous-estimer le nombre réel des entrées et du renouvellement des DCP. On ne sait pas si le comportement « anormal » dû au moratoire a poussé la flotte à placer un nombre de DCP différent des conditions habituelles.

La technologie des DCP a évolué rapidement ces dernières années, et le type de DCP décrit dans ce document est peut-être devenu obsolète. Les DCP actuellement employés par la flotte de senne tournante de l'UE incluent des dispositifs comme des échosondeurs couplés à un équipement de transmission satellite des données et peuvent être interrogés à distance. Néanmoins, le GTTT a indiqué que notre connaissance actuelle des opérations des DCP et des navires auxiliaires est très limitée, et a accueilli avec intérêt l'information présentée dans cette étude. Le GTTT encourage également d'autres études sur cette zone.

Le document WPTT-02-21 présente une analyse mise à jour des données d'observateurs recueillies dans le cadre du moratoire 1998-1999 dans l'océan Indien, donnant des informations sur le nombre, le type et l'emplacement spatial de la totalité des opérations de pêche accomplies. On constate une migration de la flotte vers l'est, avec un rendement moyen de 21,6 t par calée réussie pour la pêche sur banc libre (la principale méthode utilisée). Les évaluations de composition en espèces des captures faites par les capitaines sont comparées aux prélèvements des observateurs, démontrant que les capitaines sous-estiment significativement l'albacore et le thon obèse dans les captures sur DCP. La quantité de thons rejetés fut estimée par espèce comme suit : 0,21 % d'albacore, 0,37 % de thon obèse, et 4,69 % de listao. Les distributions de fréquence de tailles du thon rejeté sont fournies et montrent que presque tous les SKJ rejetés pesaient moins de 1,5 kg. Les autres espèces rencontrées en tant que prises accessoires sont également énumérées.

Le GTTT a considéré que le type d'informations présenté dans ce document est important, puisqu'il peut aider à combler des lacunes considérables concernant la situation actuelle des données pour ces espèces. Cependant, il n'est pas évident de savoir si l'information présentée dans le document pourrait être appliquée dans un scénario sans moratoire. Le GTTT encourage d'autres efforts visant à continuer d'enregistrer ce genre d'informations.

## ***Examen des nouvelles données sur les pêcheries de palangre***

Le document WPTT-02-08 présente des données et une discussion sur les évolutions de la pêche de palangre et de senne tournante dans les eaux des Seychelles. Depuis 1997 il y a eu un déclin dans le nombre de palangriers autorisés à pêcher aux Seychelles. Les principaux pays candidats pour des permis sont le Japon, Taiwan, Chine et la Corée du Sud. Les analyses des fiches de pêche indiquent que la flotte japonaise ciblait le thon obèse jusqu'en

1990 et l'albacore ensuite. La PUE pour l'albacore varie de 0,25 à 0,36 kg/hameçon, alors que la PUE pour le thon obèse a enregistré une évolution à la baisse de 0,20 kg/hameçon en 1994 à environ 0,12 kg/hameçon en 2001. La composition des prises des flottes taïwanaise et coréenne du sud démontre une prédominance du thon obèse durant les 4 dernières années, avec des taux de capture fluctuant autour 0,15 kg/hameçon pour le thon obèse et 0,10 kg/hameçon pour l'albacore. La flotte de palangre des Seychelles cible principalement l'espadon. Les données de cette pêche montrent des taux de prise d'albacore et de thon obèse autour de 0,12 kg/hameçon. La distribution de fréquence des tailles de l'albacore de la pêcherie des Seychelles montre une évolution de la longueur à la fourche en baisse de 20 centimètres de 1996 à 2002. L'analyse des taux de prédation par les requins et les faux orques permet une évaluation des pertes d'albacore durant les deux dernières années autour de 15-20 %. Le nombre des senneurs de l'UE actifs dans les eaux des Seychelles a augmenté de 30 à 49 bateaux de 1984 à 2001. Des bateaux de pays non membres de l'UE (Iran, Japon, Île Maurice et Russie) ont posé leur candidature en 1990 pour des permis de pêche dans les eaux seychelloises. Il y a eu une tendance à la réduction dans le nombre des bateaux non-UE actifs de 1992 à 2001. Les analyses montrent également que les senneurs des pays non-UE ont pêché principalement sur DCP et que leurs prises sont dominées par le listao.

La grande différence entre les taux de capture d'albacore par les flottes japonaise et taïwanaise a été soulevée. Il semble que les différences de « cible » étaient l'explication la plus probable : la flotte japonaise recherche l'albacore, tandis que la flotte taïwanaise cible principalement le thon obèse. Cependant, l'utilisation de configurations d'engin différentes (par exemple en réglant la vitesse de filage) a été également suggérée en tant que facteur possible affectant les évaluations.

Le document WPTT-02-09 présente les résultats préliminaires d'un programme de recherche commun entre l'Autorité des pêches des Seychelles (SFA), l'IFREMER et le gouvernement français, pour l'étude de la flotte de palangriers ciblant l'espadon dans la ZEE des Seychelles. Cette pêcherie capture également des espèces accessoires, dont l'albacore et les thons obèses. Neuf marées de palangre et soixante-dix-sept calées ont été conduites avec le bateau de recherches de la SFA ; les palangres étaient équipées de chronomètres d'hameçon et d'enregistreurs de température/profondeur pour estimer le temps, la profondeur et le taux de survie des prises. Les palangres étaient posées après le coucher du soleil et remontées le lendemain matin. L'analyse des données pour l'albacore montre que la majeure partie des poissons ont été pris pendant les 4 heures suivant le lever du soleil (6h à 9h). Le taux de survie de l'albacore était environ 51,2 % et la période de survie était de 4 heures après la capture. Le sex-ratio pour 123 albacores échantillonnés était 1,42 (mâles/femelles); la longueur moyenne pour les mâles était de 112,8 centimètres et de 111,35 cm pour les femelles.

Ces résultats sont préliminaires et il sera nécessaire de mener plus de recherches et d'analyses pour expliquer plusieurs des résultats et/ou des anomalies trouvées dans les données actuelles.

Le document WPTT-02-32, décrivant les débarquements des palangriers à Phuket, Thaïlande de 1994 à 2002 a été présenté au GTTT. Les débarquements annuels (tous engins) de thons à Phuket de 1993 à 2001 a évolué entre 12 750 t et 34 032 t, tandis que les débarquements des palangriers montrent une évolution en légère croissance depuis 1994. Environ 500 palangriers, principalement taïwanais, chinois et indonésiens ont été identifiés comme opérant dans la zone depuis 1994. Les débarquements totaux les plus élevés (4 373 t) ont été enregistrés en 1999. L'activité de pêche a lieu principalement dans l'océan Indien oriental pendant la saison de la mousson du nord-est. L'albacore était l'espèce dominante dans les prises des flottes taïwanaises et indonésiennes, alors que le thon obèse dominait les prises des palangriers chinois.

Il fut souligné que la majeure partie de l'espadon et du thon rejetés par le marché d'exportation finit dans les marchés thaïs locaux. Environ 20-30 % de l'espadon, des thons et des thonidés terminent ainsi.

Le document WPTT-02-36 qui présente un rapport sur l'état des débarquements des thons océaniques de l'océan Indien à Penang, Malaisie, a été présenté et discuté. Les débarquements de thon montrent une évolution à la baisse de 1990 (9 543 t) à 2001 (4 447 t). En 2001, 127 palangriers (95 % d'entre eux battant pavillon taïwanais) ont débarqué dans le port de Penang des captures faites dans l'océan Indien oriental. On constate un cycle saisonnier marqué, la plupart des débarquements ayant lieu pendant la mousson de nord-est (septembre-mars). Plus de 50 % des débarquements sont de l'albacore, suivi du thon obèse (30-40 %) et des autres espèces (10 %, non détaillés).

Le mode de fonctionnement de la flotte palangrière opérant au large de la Malaisie a été discuté. Il est courant, pour certains palangriers, d'agir également comme transporteurs de poisson (rapportant au port les prises d'autres bateaux). L'importance avec laquelle un bateau donné agit en tant que transporteur ou palangrier normal varie d'un bateau à l'autre et d'une marée à l'autre pour un même bateau. Il fut suggéré que cette situation pourrait potentiellement introduire des erreurs et compliquer l'estimation de l'effort de pêche. Le Secrétariat a indiqué qu'une situation analogue se produit avec la flotte de palangriers opérant au large de l'Indonésie.

Le document WPTT-02-37 présente les évolutions récentes des pêcheries de thon japonaises dans l'océan Indien jusqu'en 2000. En 1999, les palangriers japonais ont procédé à une réduction de 20 % du nombre de palangriers de pêche lointaine. L'effort total a été réduite de 125 millions d'hameçons en 1997-1998 à environ 100 millions en 1999-2000. Les prises de palangre pour chaque espèce en 2000 (par rapport à 1999) étaient de 3 771 t (4 956 t)

pour le thon rouge méridional, 2 406 t (2 324 t) pour le germon, 12 511 t (14 105t) pour le thon obèse et 14 260 t (15 088 t) pour l'albacore. La flotte japonaise de senne tournante a diminué de 10 bateaux (1991-1993) à seulement 2 en 2000. L'effort de pêche total (jours d'opération + jours de recherche) de la senne tournante a augmenté de 349 jours en 1989 à 2 393 jours en 1992, et baissé à 320 jours en 2000. En 2000, la presque totalité des opérations a été réalisée sur bancs associés à des DCP. Les captures totales à la senne tournante en 2000 pour chaque espèce ont été de 2 327 t, 952 t et 747 t respectivement pour le listao, l'albacore et le thon obèse.

La question se pose de savoir pourquoi les prises d'albacore ont augmenté ces dernières années malgré des cours plus élevés pour le thon obèse. On a constaté que les palangriers japonais pourraient toujours cibler le thon obèse, puisqu'ils utilisent apparemment des engins de palangre profonde. La profondeur des lignes peut être régulée par la vitesse à laquelle elles sont mouillées, si bien que le nombre d'hameçons par le panier n'est pas nécessairement un bon indice permettant d'identifier l'espèce-cible. Bien que les cours du thon obèse soient plus élevés, l'albacore est toujours une espèce attrayante et de haute valeur commerciale. Une autre indication possible d'une modification de cible du thon obèse vers l'albacore est que les opérations des flottes se sont décalées vers l'océan Pacifique occidental, où la PUE de l'albacore est plus élevée que dans d'autres eaux.

Le document WPTT-02-10 contient un bref rapport sur les pêcheries de palangre de thon taïwanaises fonctionnant dans l'océan Indien. Le nombre des palangriers thoniers surgélateurs taïwanais dans l'océan Indien était, en moyenne, d'environ 340 entre 1998 et 2001. Les captures annuelles moyennes de thonidés étaient stables et se sont maintenues aux environs de 100 000 t durant les cinq dernières années. Les principales espèces capturées étaient le germon, le thon obèse et l'albacore, qui représentaient plus de 76 % de la prise totale. Les principales zones de pêche de cette flotte étaient réparties dans les zones de 10°S-10°N/30°E-95°E et de 25°S-35°S/30°E-95°E. Le nombre des palangriers pêchant le thon frais était d'environ 1 700 entre 1997 et 2000 (y compris les bateaux opérant dans les océans Indien et Pacifique). Les captures totales de thon obèse et d'albacores débarqués dans des bases étrangères dans l'océan Indien étaient stables et estimées aux environs de 9 300 t en moyenne pour le thon obèse, et 14 500 t pour l'albacore entre 1997 et 2001. L'application de plusieurs mesures de gestion, comprenant des certificats de capture pour le thon obèse, un système de surveillance des navires et des programmes d'observateurs, a également été signalée.

Les données pour les évaluations des captures des palangriers de haute mer viennent de plusieurs sources, y compris des données *ad hoc* pour le poisson exporté vers le Japon, pour compléter les données des fiches de pêche. Le taux de couverture actuel des données des fiches de pêche est de près de 20-30 % des palangriers thoniers surgélateurs.

La possibilité des doubles comptages et des doubles déclarations a été évoquée, puisque d'autres pays semblent enregistrer l'information et les fiches de pêches pour le compte de la flotte taïwanaise opérant depuis leurs ports (par exemple la Thaïlande). Du point de vue du Secrétariat ceci ne représente pas vraiment un problème parce que les données pour les grands palangriers taïwanais sont déclarées par Taiwan, Chine, alors que les données pour les bateaux plus petits (thon frais) sont obtenues par les autres pays et/ou par les programmes d'échantillonnage de la CTOI.

Le document WPTT-02-38 préparé par le Secrétariat qui contient une présentation graphique des principales flottes industrielles de palangre opérant dans l'océan Indien a été présenté comme document de fond au GTTT. Le document propose des cartes et des graphiques décrivant plusieurs aspects des flottes japonaises, taïwanaises et coréennes du sud, y compris la distribution spatiale et temporelle de l'effort, des captures, des captures par espèce et des évolutions de poids moyen du thon obèse et de l'albacore.

## **Examen des nouvelles données sur la biologie et l'environnement des thons tropicaux**

Sept documents, traitant du sex-ratio, de la croissance, de l'éthologie et de l'habitat furent présentés au Groupe de travail et discutés.

Le document WPTT-02-15 analyse le sex-ratio par taille à partir d'échantillonnages biologiques effectués sur 1 792 albacores par l'ORSTOM (actuellement IRD) et la SFA à la conserverie des Seychelles à la fin des années 80 et au début des années 90. Le sex-ratio est d'environ 50 % pour les tailles inférieures à 150 centimètres LF, avec une augmentation de la proportion de mâles au-delà de cette taille. En comparant à d'autres océans (146 centimètres dans l'Atlantique, 134 cm dans le Pacifique oriental), on constate que cette augmentation se produit à un stade tardif. Si l'on considère que seul un faible nombre de poissons de plus de 150 cm sont capturés à la senne tournante dans l'océan Indien, le sex-ratio des ces prises est bien équilibré. La combinaison du sex-ratio par taille et de la distribution des tailles des captures révèle des situations différentes suivant les océans. Dans l'océan Atlantique oriental, les prises sont dominées par les mâles (61 % en poids) avec une légère dominance des femelles pour les poissons de 125-140 centimètres, mode qui ne semble pas apparaître dans l'océan Indien.

Il est cependant nécessaire de poursuivre les échantillonnages, car l'hypothèse fondamentale est que le sex-ratio reste stable au cours du temps. Les prélèvements sur les prises de palangre faits par des observateurs aux îles des Chagos semblent appuyer les conclusions de ce document. Il s'avère que les échantillonnages faits à partir des prises de senne tournante n'introduisent aucun biais sur les grandes tailles car les tailles maximales exploitées par la senne tournante et la palangre sont identiques.

Le document WPTT-02-18 présente une étude sur la croissance de l'albacore basée sur des données de fréquence de longueur et l'analyse de progression modale, avec des tailles s'étendant de 30 à 180 centimètres. Il y a actuellement deux hypothèses sur la croissance d'albacore : (i) qu'elle suit un modèle de von Bertalanffy (supposant un taux de croissance constant); et (ii) qu'elle procède suivant une courbe à deux stances (supposant un taux de croissance variable). Deux jeux de données individuelles et groupées (données de tailles de captures de senne tournante de l'UE et données de tailles des prises de filet maillant d'Oman et d'Iran) ont été ajustés à cinq modèles de croissance. A la différence des pêcheries au filet maillant de la mer d'Arabie, les poissons de tailles intermédiaires (75-95 centimètres) ne sont pas actuellement pris par la pêcherie à la senne tournante. Les meilleurs ajustements obtenus plaident en faveur de l'hypothèse d'un mode de croissance à deux stances. Pour les petites tailles (< 60 centimètres LF) le taux de croissance est autour de 1 à 1,3 cm/mois. Pour les poissons de plus de 60 centimètres LF, les deux jeux de données produisent des taux de croissance très différents : 4,8 cm/mois pour les données de senne tournante, 2,5 cm/mois pour le jeu de données groupées. La comparaison avec les données de marquage des Maldives superposées aux deux courbes de croissance suggère que l'ajustement est meilleur pour le taux de croissance plus lent du jeu de données groupées.

Le document WPTT-02-22 étudie également la croissance de l'albacore, mais en utilisant une méthode différente (MULTIFAN) basée sur un modèle de croissance de Von Bertalanffy. Les valeurs estimées pour  $K$  et  $L_{inf}$  étaient respectivement de 0,14 et 214, cm, mais la valeur des fonctions de pénalité indique que l'ajustement peut ne pas être adéquat. La pertinence de la méthode a été vérifiée sur plusieurs jeux de données simulés : ceux-ci ont été construits de manière à englober différentes hypothèses sur la sélectivité, le recrutement et les erreurs sur la longueur moyenne par âges (MLA). Il s'avère que l'on peut obtenir une exactitude élevée de  $K$  et de  $L_{inf}$  estimés dans certains cas, même lorsque les fonctions de pénalité sont élevées. Les écarts aux valeurs initiales les plus élevés sont rencontrés dans les cas où le recrutement continu (durant 5 mois), la sélectivité d'âge et les erreurs dans MLA sont pris en considération. En l'état de la connaissance actuelles, l'albacore satisfait à chacune des trois conditions, mais les paramètres utilisés dans la simulation ne reflètent pas nécessairement la réalité pour cette espèce. Des simulations plus précises devraient être faites avant de supposer que l'application de MULTIFAN à ces données pourrait fournir des évaluations fiables.

Le document WPTT-02-29, un examen des études biologiques sur l'albacore réalisées par le Fishery Survey of India, a été présenté brièvement car les auteurs n'étaient pas présents à la réunion. Cet examen couvre des sujets divers : fréquence de longueur des prises de palangre, relations taille-poids, paramètres de croissance, mortalité naturelle, habitudes alimentaires et reproduction. Ces études indiquent un poids moyen de l'albacore qui est stable d'une année sur l'autre (34 à 42 kg dans les eaux indiennes (y compris Nicobar). Concernant la croissance, différentes évaluations de  $K$  et de  $L_{inf}$  sont proposées, d'après des études réalisées dans différentes régions. Des travaux complets ont été menés à bien sur le régime alimentaire à partir des contenus stomacaux, et des informations détaillées sur les proies sont présentées. Les calmars dominent le régime alimentaire dans la plupart des zones, particulièrement durant avril-juin en mer d'Arabie, dans le Golfe du Bengale et les eaux d'Andaman et de Nicobar. Les crabes pélagiques sont également bien représentés. Les poissons dominent de juillet à septembre, et ils couvrent environ 22 familles, indiquant une diversité des proies élevée et la nature non sélective de la stratégie de recherche de nourriture.

Le document WPTT-02-24 présente l'état des activités de recherches entreprises par l'IRD pour une meilleure compréhension des rapports prédateur-proie dans les écosystèmes marins tropicaux, en mettant l'accent sur le régime alimentaire des prédateurs supérieurs. La collecte des données d'estomacs de thon et d'autres prédateurs de haut niveau concurrents continuera jusqu'en 2004. Jusqu'à présent, 722 estomacs ont été collectés dans la totalité de l'océan Indien occidental et 232 ont été analysés. Dans la région équatoriale, le fait marquant est la dominance des crustacés par rapport aux poissons et céphalopodes dans le régime alimentaire des thons. Les squilles *Natosquilla sp.* est l'espèce proie dominante, suivie du crabe nageur *Charybdis edwardsii* et les poissons mésopélagiques *Cubiceps sp.*

La diversité des proies trouvées dans les estomacs de thons ne semble pas aussi élevée que dans d'autres zones près des îles ou des terres, comme en mer d'Andaman ou au large de l'Inde. Le comportement opportuniste de l'albacore pour son alimentation est également mis en évidence dans ce document, avec un régime qui pourrait dépendre de l'abondance saisonnière ou locale de certaines proies. Une comparaison avec une région équatoriale de l'océan Atlantique oriental suggère que les chaînes alimentaires dans ces écosystèmes marins pourraient être courtes, et que le thon peut avoir des niveaux trophiques plus bas que ceux auxquels on pourrait s'attendre.

Le document WPTT-02-33 analyse les modifications affectant la profondeur de l'habitat de l'albacore, à l'échelle interannuelle, pour la période 1955-2001. Deux variables sont sélectionnées pour définir l'habitat : la profondeur de l'isotherme 20°C (Z20) qui définit le cœur de la thermocline, et une profondeur dérivée de la concentration d'oxygène dissous de 2ml/l (Zox2) qui définit des conditions limites à la distribution verticale. Le Zox2 est déduit des données de température/profondeur, en utilisant une corrélation entre la température et l'oxygène. De telles modifications dans la profondeur d'habitat peuvent potentiellement affecter la capturabilité. Un motif de variabilité se dégage clairement, avec des fluctuations déphasées entre l'est et l'ouest de l'océan. Pendant la phase chaude d'El Niño, la thermocline et le Zox2 deviennent plus profonds dans l'ouest et on observe une remontée subséquente dans l'est. Les anomalies les plus importantes ont lieu entre 50°E et 70°E (océan Indien occidental), où sont situées les principales zones de pêche de l'albacore à la senne tournante et à la palangre. Deux domaines de fréquence sont discernables dans les séries temporelles des deux paramètres : une oscillation quasi quadriennale qui est susceptible d'être liée à la dynamique d'ENSO, et un plus long cycle d'environ 25 ans. Aucune évolution particulière sur le long terme n'est indiquée ; cependant la série est toujours trop courte pour pouvoir considérer des fluctuations interdécennales. Les modifications d'année en année dans la profondeur des conditions limite pour l'habitat de l'albacore vont de 5 à 50 m.

La question d'incorporer Z20 ou Zox2 à la procédure de standardisation de la PUE à partir de données de LL a été soulevée. Bien que les fluctuations de la thermocline et de l'oxygène dissous affectent la capturabilité, elles pourraient également affecter l'abondance, au moins à un niveau local, et il serait difficile de séparer ces deux effets. En outre, les stratégies de pêche actuelle des palangriers prennent en considération la variabilité environnementale et pourraient changer la configuration des engins afin de maximiser la prise dans cette situation. Pour terminer, il fut rappelé que Zox2 est un index composé, calculé à partir de la température, qui est déjà incluse dans les évaluations normalisées actuelles de la PUE.

Au vu des considérations précédentes, il fut convenu que l'inclusion de ces paramètres n'est pas susceptible de modifier sensiblement la distribution de la PUE estimée ; toutefois la question de leur utilisation dans de futures analyses devrait être évaluée.

### ***Examen des nouvelles données sur la prédation par les mammifères marins***

Le document WPTT-02-34 récapitule les résultats de l'étude sur la prédation conduite par les pêcheries commerciales palangrières de thon japonaises entre septembre 2000 et novembre 2001. Par prédation on entend des attaques de thon et de poissons porte-épée pris à l'hameçon par les faux orques et les orques (34 % des attaques) et les requins (64 %). Les thons représentent 89 % de la prédation. Le taux global de prédation représente environ 3 % des prises, alors que le taux de prédation sur des calées présentant de la prédation est d'environ 13 % des prises. Le document indique que les taux de prédation déclarés sont susceptibles d'être sous-estimés car tous les palangriers ne déclarent pas la prédation. Il faudra effectuer plus d'études pour obtenir une stratification spatiale du phénomène et pour commencer à appliquer et vérifier des méthodes de réduction.

Il fut signalé que les taux de prédation les plus élevés proviennent des requins plutôt que des orques (ou faux orques). Cependant, bien que les populations de requin aient été réduites par la pression de pêche, les taux de prédation pourraient rester élevés du fait que les baleines dentées pourraient occuper la place laissée vacante par la réduction des populations de requins.

Les scientifiques de l'Autorité des pêches des Seychelles ont indiqué qu'ils collectent actuellement de l'information au sujet de la prédation sur la palangre. L'analyse des données des fiches de pêche des palangriers domestiques des Seychelles (voir document WPTT-02-08) indique des taux de l'ordre de 15-20 % des captures globales de thon. Ces taux sont plus élevés que ceux déclarés pour la flotte japonaise dans le document WPTT-02-34.

Il fut souligné que la prédation du poisson pris par les palangres nécessitait d'autres études et devrait peut-être être prise en considération dans la mortalité par pêche pour les futures évaluations des ressources.

### ***Discussion générale sur les problèmes liés aux données pour les thons tropicaux***

Un certain nombre de problèmes ont été identifiés au regard de la situation des données disponibles pour les thons tropicaux :

- La faible connaissance de l'effort, de la fréquences des tailles et des chiffres de captures des palangriers pêchant le thon frais, particulièrement de Taiwan, Chine et de plusieurs flottes ne déclarant pas.
- La faible connaissance de l'effort, des fréquences des tailles et des chiffres de captures des flottes de palangriers surgélateurs ne déclarant pas, particulièrement depuis le milieu des années 80.
- Le manque de données fiables, ces dernières années, concernant les captures, l'effort et les fréquences des tailles pour la pêcherie indonésienne à la palangre.

- La faible connaissance, ces dernières années, de l'effort de la fréquences des tailles et des chiffres de captures pour les bateaux à senne tournante des pays ex-soviétiques battant des pavillons de complaisance. Une incohérence entre les prises nominales et les données de capture/effort a été trouvée dans la base de données de la CTOI pour les premières années (années 50) de la pêche japonaise à la palangre. Les chiffres actuels dans la base de données des captures nominales sont inférieurs à ceux calculés à partir de la base de données de prise et d'effort. Il est recommandé que les captures nominales incorrectes (non seulement pour l'albacore, mais également pour toutes les espèces) soient remplacées par les données corrigées fournies par le Japon.

Dans les analyses conduites par le GTTT, les données disponibles au Secrétariat sur les captures d'albacore par les palangriers japonais, pour la période 1952-1970, ont été remplacées par les séries utilisées en 1991 par le Groupe de travail sur l'évaluation des ressources d'albacore de l'IPTP. Les données précédentes, fournies par la FAO, n'ont pas été utilisées par le GTTT. Il est, en effet, évident qu'elles sous-estiment de manière importante les captures réelles des palangriers japonais sur cette période.

Des améliorations ont eu lieu sur un certain nombre de points, incluant :

1. **Meilleur niveau de déclaration de l'information** : NC, CE et SF ont été obtenues pour les bateaux d'Oman pour certaines années et espèces. Les jeux de statistiques de CE et SF fournis par la Corée ont été intégrés aux bases de données de la CTOI, bien que leur exactitude soit considérée comme assez faible.
2. **Mise à jour des bases de données de la CTOI** : Plusieurs mises à jour des bases de données de la CTOI ont été conduites durant l'année écoulée. Ceci a conduit au chargement de nouveaux jeux de données, particulièrement concernant les statistiques de CE et de SF, et à de nouvelles séries de données NC pour quelques pays.
3. **Un inventaire des navires amélioré** : Plus d'informations ont été obtenues quant au nombre et au type de bateaux opérant sous pavillon de parties ne déclarant pas. Cette information provient la plupart du temps de divers programmes d'autorisation dans l'océan Indien et est devenue un élément important pour l'estimation des captures des flottes non déclarantes.
4. **Estimation améliorée des prises des flottes ne déclarant pas** : La collecte d'informations historiques et actuelles sur les débarquements des petits palangriers à thon frais dans les ports de l'océan Indien a amélioré l'exactitude des premières évaluations. L'inventaire des navires plus complet a également permis l'estimation par pavillon des captures des palangriers surgélateurs.
5. **Récupération des données historiques d'activité et de tailles auprès des installations de transformation** : La récupération d'informations historiques auprès des opérateurs dans différents ports de l'océan Indien a continué depuis l'année dernière. Environ 200 000 enregistrements individuels de poids du poisson par espèce ont été obtenus jusqu'ici pour les années 1998 à 2002.
6. **Programmes d'échantillonnage de la CTOI** : La collecte d'informations sur les activités de débarquement des palangriers à thon frais à Phuket et Penang a continué en 2002. Ceci a conduit à des évaluations plus complètes et plus précises des captures de ces flottes. D'autres données précieuses enregistrées dans le cadre de ces programmes se rapportent aux fréquences de longueur, qui permettront d'établir des relations longueur-longueur, longueur-poids et poids-longueur. Des échantillonnages sont également conduits au Sri Lanka depuis mars 2002 : une flotte de palangriers au thon frais est en activité dans ce pays depuis le début des années 90.
7. **Plan d'action en Indonésie** : Une importante opération à grande échelle impliquant plusieurs organismes locaux et étrangers a été lancée en Indonésie en avril 2002. Le premier objectif de cette coopération multilatérale est le développement des compétences nécessaires dans le pays, afin de permettre à l'Indonésie de produire des statistiques de bonne qualité dans un proche avenir. Les données recueillies durant les premiers déplacements en Indonésie, dans le cadre de cette coopération, ont permis de conduire des évaluations plus précises sur les captures et les bateaux opérant dans ce pays depuis 1970. Des échantillonnages des débarquements des palangriers à thon frais opérant dans ce pays sont prévus à compter de juillet cette année et permettront d'obtenir des évaluations plus précises.
8. **CE et SF coréens** : Les séries 1990-2000 de SF pour l'albacore et les thons obèses et les statistiques 1999-2000 de CE déclarées l'année dernière par la Corée ont été entrées dans les bases de données correspondantes de la CTOI après élimination des données contradictoires.
9. **Données de CE et de SF d'Oman** : Oman a fourni des statistiques de CE des bateaux faisant fonctionner des filets maillants de 1987 à 2000 et des statistiques de SF de l'albacore de 1986 à 1994. On peut s'attendre à ce que plus de données soient soumises dans un futur proche.
10. **Données de SF de l'île Maurice** : De nouvelles statistiques de fréquence de tailles recueillies pour la flotte de senne tournante de l'île Maurice ont été entrées dans la base de données, complétant la série de 1989 à 2000.

L'état des données actuelles pour chaque espèce peut être résumé comme suit :

## ALBACORE ET THON OBÈSE

**Données de NC :** Elles sont relativement bien renseignées pour la plupart des pêcheries de senne et les principales flottes palangrières (Japon, Corée et Taiwan, Chine). Les prises des flottes de palangre et de senne tournante ne déclarant pas sont encore incertaines, bien qu'on pense qu'elles soient plus précises que les estimations de captures passées. Les prises artisanales sont incertaines, bien qu'elles ne soient pas considérées comme élevées, à l'exception possible des filets maillants/palangres et d'autres flottes riveraines où les captures sont déclarées comme des « autres espèces », particulièrement pendant les premières années. Il fut recommandé que les captures nominales apparemment incorrectes (non seulement pour l'albacore, mais aussi pour les autres espèces) pour la flotte japonaise palangrière des années 50 devraient être remplacées par les données corrigées fournies par le Japon.

**Données de CE :** Elles sont bien documentées pour les pêcheries de senne et les principales opérations de palangre (Japon, Corée et Taiwan, Chine). Néanmoins, les données coréennes sont considérées comme imprécises. Aucune statistique de prises et d'effort n'est disponible pour les bateaux de palangre et de senne tournante ne déclarant pas.

**Données de SF :** Les données pour la période 1997-2000 des échantillonnages PS de l'UE sont considérées comme moins précises. Le taux de couverture des échantillonnages du Japon et de la Corée est bas ces dernières années. Les seules données disponibles concernant les flottes ne déclarant pas sont les échantillonnages à Phuket et Penang. Aucune donnée de SF n'est fournie par les bateaux taiwanais depuis 1989. Peu d'information est disponible sur les importantes prises artisanales (p. ex. Oman, Pakistan, Yémen et Comores).

## LISTAO

**Données de NC, de CE et de SF :** Elles sont relativement bien connues pour la plupart des pêcheries de senne. Les données sont disponibles pour les pêcheries artisanales importantes des Maldives. Les composantes artisanales (mal connues) sont importantes pour cette espèce. Dans plusieurs pays riverains les prises ne sont pas déclarées par engin.

## Examen du Rapport du Groupe de travail sur les méthodes

Le GTTT a été informé des conclusions et des recommandations produites par le groupe de travail *ad hoc* sur les méthodes (GTM), qui s'était réuni précédemment. Les sujets abordés lors de la réunion ont été consignés dans le rapport du GTM, répertorié comme IOTC-SC-02-04.

Les questions principales discutées par le GTM étaient (i) utilisation et développement d'un modèle opérationnel, (ii) examen des indicateurs de l'état de la ressource, (iii) examen des procédures d'élévation de la fréquence de tailles et des données d'effort de capture à la prise totale, (iv) méthodes pour la standardisation des données de prise et d'effort<sup>4</sup> et (v) gestion des écosystèmes.

Le GTM a identifié plusieurs des indicateurs de l'état de ressource; cependant aucune recommandation forte n'est possible jusqu'à ce que la robustesse de ces indicateurs puisse être vérifiée.

Le GTM a indiqué qu'il est clair qu'il y a des lacunes dans les données et que des hypothèses importantes ont été faites pendant le procédé d'élévation des données de capture et de fréquence de tailles à la prise par taille totale. Dans cette optique, le GTM recommande le développement de méthodes qui ajustent les données existantes plutôt que l'utilisation de méthodes qui estiment les données manquantes. De plus, toutes les données disponibles ne sont pas utilisées dans les évaluations, et il peut y avoir matière à discussion pour savoir quelles données pourraient être incorporées (p. ex. données de tailles moyennes pour le thon obèse).

Il y a une forte pression dans le sens de l'adoption des approches basées sur les écosystèmes pour la gestion, bien que les outils concrets pour ce faire manquent toujours, en particulier pour les espèces pélagiques migratoires. Il fut convenu que la CTOI devrait, au moins, prendre connaissance des initiatives mises en place dans d'autres commissions et forums et que des scientifiques impliqués dans des études d'écosystème devraient être encouragés à porter à l'attention de la CTOI les résultats de toute nouvelle recherche sur ce sujet.

Le GTM a recommandé le développement d'un modèle opérationnel pour tester la robustesse des évaluations et des méthodes et procédures liées aux évaluations. En outre, un modèle opérationnel pourrait également être utilisé pour évaluer dans quelle mesure l'élévation des données de capture et de fréquences de tailles affecte notre perception des ressources. Cette recommandation a été approuvée par le Groupe de travail sur les thons tropicaux.

---

<sup>4</sup> La discussion relative à ce point se trouve dans la section intitulée « Standardisation des données de PUE des palangres et des sennes tournantes ».

# Évaluation des ressources d'albacore

## **Standardisation des données de PUE des palangres et des sennes tournantes**

Le GTTT, reconnaissant l'importance d'un accord sur les indices d'abondance à utiliser dans l'évaluation des ressources, a décidé d'attribuer à un petit sous-groupe la tâche de rechercher de possibles analyses additionnelles pour les jeux de données disponibles. Le but de ces analyses serait de mieux comprendre les évolutions des différents indices proposés et d'améliorer ces indices dans la mesure du possible.

Avant que le sous-groupe ne débute ses travaux, des documents se rapportant au calcul des indices d'abondance ont été examinés par le GTTT.

Le document WPTT-02-14 a présenté une analyse préliminaire de PUE des grands palangriers chinois de 1999 à 2001. Ces bateaux opèrent la plupart du temps dans l'océan Indien occidental. La PUE nominale pour le thon obèse et l'albacore en 2001 était respectivement de 4,39 et 2,83 poissons/1000 hameçons. Pour le thon obèse, le taux de prise était comparable aux taux de prise des LL japonaises. Pour l'albacore, le taux était inférieur à la PUE japonaise.

Le document WPTT-02-26 présentait un rapport sur le développement de GLM pour normaliser l'effort pêche des flottes espagnoles et françaises de senne tournante. Les modèles incluent l'année, le pays, la catégorie de bateau et l'âge en tant que variables explicatives.

Il fut souligné que les séries normalisées d'effort résultante ne devraient pas être employées simplement pour calculer la PUE, mais plutôt considérées comme une mesure de l'effort de pêche nominal. Comme il a été expliqué dans le document, du fait du manque de données, le GLM ne peut pas décrire efficacement les effets des modifications ou des améliorations dans l'équipement des bateaux qui peuvent augmenter leur efficacité.

Le document WPTT-02-27 a présenté une nouvelle méthode pour la standardisation de la PUE de l'albacore pour la pêcherie espagnole de senne tournante sur banc libre. Une méthode delta-lognormale a été utilisée, pour laquelle des modèles séparés pour la probabilité des calées non nuls (supposés suivre une distribution de Bernoulli) et les taux de capture dans des calées non nuls (supposés suivre une distribution lognormale) ont été combinés pour donner la PUE normalisée.

Un des problèmes identifiés dans ce papier est la difficulté d'obtenir de bonnes évaluations d'effort dirigés séparément vers les bancs libres et les DCP. Les bateaux utilisent une combinaison de modes de recherche selon la zone et la période de l'année et déclarent seulement l'effort total. Par exemple, ils peuvent rechercher des bancs libres mais en même temps pêcher de façon opportuniste sur des DCP dont ils connaissent l'emplacement. Dans l'analyse présentée dans le document WPTT-02-27, la quantité d'effort dirigée vers les bancs libre a été déduite en utilisant l'effort total de senne tournante et la proportion de captures réalisées sur bancs libres.

Le GTTT a admis que l'analyse de la PUE pour la senne tournante est un procédé complexe, aussi bien pour la conception des modèles que pour savoir lesquels des nombreux facteurs impliqués dans le ciblage réussi du thon sont importants. En l'absence d'information complète sur la séparation de l'activité de pêche entre DCP et bancs libres, et considérant les modifications très rapides qui se produisent actuellement dans les techniques de pêche sur DCP, il pourrait être plus facile d'interpréter les modifications de PUE dans le temps si l'analyse était limitée à une zone où la pêche se fait principalement sur des bancs libres.

Le document WPTT-02-12 détaille les données de PUE normalisée pour l'albacore de la pêcherie japonaise à la palangre. Le modèle final inclut l'année, le mois, la zone, l'engin et la température de surface de la mer (SST) en tant que variables explicatives, avec des interactions année-zone, mois-zone, mois-engin, zone-engin, et zone-SST. Les données des années 50 ont été omises dans les analyses car dans ces années, la capturabilité était très variable et l'activité de pêche était plus hétérogène par zone que dans les années suivantes. Néanmoins, le GTTT a suggéré qu'il serait utile de voir la série étendue au début de la pêcherie (1952). Il a également considéré utile d'examiner les évolutions de PUE normalisée pour chacune des différentes zones de l'océan Indien définies dans le document, pour une zone « tropicale » et la totalité de l'océan Indien pour examiner la cohérence des séries de PUE.

L'effort de pêche local et la température à diverses profondeurs ont été identifiés comme facteurs additionnels qui pourraient être inclus dans le modèle. Cependant, en dépit du GLM très complexe utilisé actuellement, l'évolution de la PUE normalisée reste très semblable à celle de la PUE nominale (non normalisée). L'effet principal de la normalisation semble avoir été d'augmenter l'importance générale du déclin dans la PUE (21 en 1960 à 2,5 dans 2000) par rapport à l'évolution de la PUE nominale (de 14 à 2).

Les taux de captures à la palangre japonais de l'albacore dans l'océan Indien ont été normalisés pour les années 1960 à 2000 en utilisant des modèles additifs généralisés (GAM, voir document WPTT-02-11). Les facteurs des modèles incluent l'année, le mois, le nombre d'hameçons entre les flotteurs, la température de surface de la mer et le « Southern Oscillation Index » (SOI). Des analyses GAM ont été effectuées en utilisant une régression logistique avec une réponse binomiale pour les données de présence/absence et une réponse gaussienne pour les données



d'abondance de capture. La significativité des divers facteurs du modèle diffère entre le modèle de présence/absence et celui d'abondance. Les évolutions temporelles estimées par les modèles suggèrent un déclin dans l'abondance relative entre 1960 et 1980, se stabilisant ensuite à ces bas niveaux dans les années 80 et 90.

On peut s'attendre à ce que la latitude et la température de surface de la mer soient hautement corrélées, et ainsi pourraient ne pas être mutuellement très instructives. Cependant, la présentation des effets individuels des paramètres sous forme de graphiques de GAM est très utile pour l'interprétation de ces types d'effets d'interaction dans les modèles de GAM.

Le document WPTT-02-19 présente une méthode pour classifier les calées de palangre taiwanaises en catégories profondes/peu profondes (en l'absence d'information sur le nombre d'hameçons par panier). Les résultats sont discutés dans le rapport du GTM.

Le document WPTT-02-30 présente les résultats de la normalisation de la PUE taiwanaise en utilisant l'année, le trimestre, la zone et la PUE du germon et du thon obèse en tant que variables explicatives. Les séries de PUE taiwanaises et japonaises concordent dans leurs évolutions générales et dans la synchronisation de certains des crêtes et creux.

Le GTTT a suggéré qu'il serait utile de convenir d'un ensemble de définitions de zone et de réexécuter les deux modèles de sorte que les résultats puissent être directement comparés, d'autant plus qu'il y a des effets de zone significatifs pour le GLM japonais (voir le document WPTT-02-12).

En conséquence, les données taiwanaises et japonaises ont été réanalysées pour produire quatre séries, une pour chacune des flottes dans la zone tropicale et la totalité de l'océan Indien, étendues aux données les plus anciennes de chaque série et utilisant les mêmes définitions de zone pour chaque flotte (voir la figure IV.1). Puisque la standardisation décrite dans WPTT-02-12 inclut un facteur d'interaction année-zone mais celle décrite dans WPTT-02-30 non, ce facteur a été inclus dans chacune des quatre nouvelles séries normalisées.

Il y a une bonne concordance entre les séries de PUE normalisée obtenues (figure IV.2) pour les deux flottes dans les deux zones. Cependant, le GTTT a noté deux faits dans les évolutions qu'il était difficile d'interpréter : premièrement le brusque déclin initial de la PUE, à un moment où les prises étaient relativement basses et stables ; deuxièmement, la stabilité de la PUE depuis la fin des années 70, en dépit de la forte augmentation des captures (multipliées par 6) pendant les années 80. Ce motif ne correspond pas bien à la réponse attendue de la PUE aux modifications dans les prises et la biomasse. Il y a à cela un certain nombre d'explications possibles, y compris des modifications dans la capturabilité ou le comportement, ou l'existence de deux fractions dans la population, accessibles de façons différentes à la senne tournante et à la palangre, mais il n'y a aucune information scientifique disponible pour juger laquelle de ces hypothèses est correcte (s'il y en a une de correcte). Plusieurs faits additionnels ont été notés (comme la grande variabilité dans la PUE ancienne entre les zones 1, 5 et 2, et la coïncidence apparente entre la perturbation de la série tropicale au milieu des années 80 avec le début de la pêcherie de senne tournante), mais l'interprétation à ce niveau de détail n'est pas possible.

## **Examen des modèles d'évaluation des ressources**

Aucune nouvelle méthode d'évaluation des ressources n'a été présentée au groupe de travail.

Le groupe de travail a convenu qu'il devrait essayer d'entreprendre des évaluations au cours de la réunion en utilisant une variété de méthodes appliquées lors des réunions précédentes. Celles-ci comportent l'utilisation d'une analyse statistique de prises par âge, de la méthode PROCEAN (WPTT-02-23), de l'analyse séquentielle des populations, de l'ASPM (WPTT-02-13) et d'une analyse multi-engins de production par recrue. Ces méthodes sont décrites dans les paragraphes suivants.

Les modèles de production structurée par âges (ASPM) ont été utilisés l'année dernière pour l'évaluation des ressources de thon obèse. Cette catégorie de modèles est à mi-chemin entre un simple modèle de production basé sur la biomasse et les analyses séquentielles de population structurées par âge, plus exigeantes en données. Les ASPM sont basés sur une représentation structurée par âges de la dynamique des populations et estiment directement les paramètres de la relation ressource-recrutement. Leur principal avantage sur les modèles plus simples est qu'ils peuvent se servir des indices d'abondance relative âge-spécifiques et qu'ils peuvent mieux représenter les effets des modifications dans les sélectivités âge-spécifiques. Les applications du modèle ASPM disponibles lors de la réunion supposent que la capturabilité reste constante dans le temps.

L'analyse séquentielle de population est un modèle basé sur la VPA qui analyse les données de captures par âges des toutes les pêcheries. Les prises annuelles par âges sont estimées en utilisant un tableau de prises par taille, en supposant la courbe de croissance et une méthode du hachoir simple. Ces données de prises par âges sont analysées en utilisant une équation conventionnelle de capture et supposant la mortalité normale connue par âges et recrutement. Les résultats obtenus sont l'évolution de la biomasse et la mortalité par pêche par âges pour chacun des engins.

Les modèles de production par recrue multi-engins permettent calculer la production par recrue en fonction de la mortalité par pêche exercée par la senne tournante et la palangre (supposant pour les pêches artisanales une

mortalité par pêche constante). L'application est identique à celle utilisée au cours de la réunion du GTTT de l'an dernier.

PROCEAN (PROduction Catch/Effort ANalysis) est un modèle multi-flottes non équilibré qui incorpore les erreurs d'observation et de processus sur la capacité de charge de la ressource considérée et la capturabilité pour chaque flotte. Les erreurs de processus pour les capturabilités combinent une structure de déplacement aléatoire, qui permet des évolutions lentes dans la capacité de pêche, et une erreur robuste qui permet une variabilité aléatoire à haute fréquence des capturabilités. PROCEAN est conçu dans un contexte bayésien qui permet d'utiliser des *priors* pour  $r$ ,  $m$ ,  $K$  (ou alternativement sur  $PME$  et  $F_{PME}$ ) et la biomasse au début de la série ( $B_0$ ). L'objectif du modèle n'est pas de proposer une représentation réaliste de la pêcherie, mais de servir d'outil pour extraire le maximum d'informations à partir du jeu de données en structurant l'information sur un cadre théorique. Ainsi, la modélisation est utilisée comme un moyen d'explorer des jeux de données selon diverses hypothèses.

Un modèle statistique multiflottes de prises par âges (Maury, 2001) inclut à la fois l'erreur d'observation et l'erreur de processus dans les capturabilités et les sélectivités pour chaque flotte. L'erreur de processus pour les capturabilités combine une structure de déplacement aléatoire qui permet des évolutions lentes dans la capacité de pêche avec une distribution robuste des erreurs qui tient compte de la variabilité irrégulière à haute fréquence des capturabilités. Le modèle est conçu dans un contexte bayésien qui permet l'usage de *priors* sur des paramètres tels que la mortalité normale. Une approche de vraisemblance permet de comparer différents niveaux de complexité du modèle et permet d'extraire des données le maximum d'information. Un algorithme de Chaîne de Monte Carlo Markov (MCMC) peut être employé pour intégrer numériquement le fonctionnement de distribution postérieure du modèle et pour fournir des distributions postérieures de probabilité pour chaque paramètre estimé et variable d'intérêt.

### ÉVALUATION DES RESSOURCES

Le document WPTT-02-23 présente une application du modèle PROCEAN à la pêcherie d'albacore de l'océan Indien. La production totale pour la pêcherie est utilisée, aussi bien que les productions et les efforts nominaux pour les palangriers japonais et les senneurs français et espagnols. Les résultats pour trois valeurs différentes du paramètre de forme  $m$  sont comparés et discutés. Les résultats de cette analyse suggèrent que le niveau de  $PME$  est susceptible d'avoir été atteint, tandis qu'il y a plus d'incertitude quant à la situation des niveaux de la  $F_{PME}$ .

Pendant la discussion, on a suggéré que les *priors* (en particulier ceux pour  $PME$  et  $F_{PME}$ ) utilisés dans l'analyse présentée dans le document puissent être trop instructifs. On a convenu qu'il faudrait faire tourner le modèle avec des *priors* moins instructifs et avec différents jeux de *priors* pour affiner l'évaluation actuelle des ressources.

Le document WPTT-02-17 analyse l'évolution des captures totales annuelles de l'océan Indien en utilisant le taux relatif d'augmentation de capture (RRCI), une version modifiée de l'indice de Grainger et Garcia. Cet indice présentait des valeurs négatives depuis 1996. WPTT-02-17 développe l'idée que l'effort de pêche effectif par la senne tournante et la palangre sur l'albacore a augmenté pendant les récentes années, suggérant que la ressource a pu être surexploitée depuis 1996. Quelques simulations simples pour une espèce et une pêcherie du type albacore suggèrent que cet index pourrait fournir des évaluations fiables de l'état de la ressource.

Cette approche présente cependant un problème potentiel. Il se pourrait qu'elle ne rende pas compte des modifications dans les modes de sélectivité depuis le milieu des années 80. L'effet possible de ceci pourrait être évalué par des simulations, mais il n'y avait pas assez de temps pour effectuer ces dernières durant la réunion. Cependant, ce problème n'est pas limité à cette méthode et est partagé par tous les modèles de ce type.

Le document WPTT-02-13 présente une évaluation de la ressource d'albacore en utilisant un modèle de production par structure d'âge (ASPM) et des données pour la période 1960-2000. L'utilisation de cette approche a été recommandée pour les évaluations des ressources de thon tropical dans l'océan Indien lors de la première réunion du GTM en 2001. Les résultats présentés dans ce document indiquent qu'il est probable que les niveaux actuels de prise pour l'albacore soient proches du niveau de  $PME$ .

Au cours de la discussion, des interrogations ont été soulevées quant à la forme des courbes de sélectivité utilisées pour les prises de senne tournante. La nécessité d'omettre les premières données de PUE afin d'obtenir la convergence des calculs d'ASPM a été également citée comme preuve que ces données peuvent ne pas refléchir convenablement les modifications dans l'abondance de l'albacore (voir également la discussion sur la standardisation de la PUE).

Comme il est indiqué dans le chapitre 4.2, le GTTT a convenu qu'il devrait essayer d'entreprendre d'autres calculs d'évaluation au cours de la réunion, en utilisant la méthode PROCEAN (WPTT-02-23), l'analyse séquentielle de population (SPA), l'ASPM (WPTT-02-13), une méthode statistique d'analyse des captures par âges (Maury, 2001) et l'analyse multi-espèces par recrue effectuée l'année dernière pour le thon obèse. En conséquence, le GTTT a révisé les données d'entrée et les paramètres biologiques à utiliser dans ces calculs.

## STRUCTURE DE LA RESSOURCE

Bien que l'albacore soit présent dans la totalité des eaux tropicales et tempérées de l'océan Indien, les principales pêcheries ciblant cette espèce se concentrent dans la partie occidentale de cet océan. En l'absence de données suffisantes de marquage-recapture, l'importance du mouvement des albacores d'une zone de l'océan Indien à l'autre (par exemple entre l'ouest et l'est) est largement méconnue.

Cependant, certains scientifiques –se basant sur des analyses des données de pêche– ont émis l'hypothèse qu'il y a peu d'interactions entre les populations de l'océan Indien occidental et oriental. Étant donné qu'il n'y a pas d'information directe sur les déplacements des albacores dans l'océan Indien, et puisque à ce jour les analyses génétiques n'ont pas permis d'identifier plus d'un stock génétique d'albacore dans l'océan Indien, le GT a décidé de réaliser ses évaluations en prenant comme hypothèse qu'il y a un seul stock d'albacore dans l'océan Indien. Il convient cependant de garder à l'esprit que si l'albacore présente une certaine « viscosité » de mouvement, même dans le cas où il n'est pas surexploité à l'échelle de l'océan entier, il peut y avoir des zones géographiques dans lesquelles des fractions du stock sont localement surexploitées, et d'autres où il n'est que faiblement exploité.

## CAPTURES PAR TAILLE ET ENGIN

Tout en admettant les difficultés inhérentes à développer des estimations annuelles de prises d'albacore par taille et engin identifié par le GTM, le GTTT a néanmoins convenu qu'il devrait essayer d'estimer ces dernières pour utilisation dans les évaluations au cours de la réunion. Les méthodes utilisées pour estimer les prises par taille ainsi que les valeurs estimées sont présentées dans l'annexe V.

## COURBES DE CROISSANCE

Comme décrit dans le chapitre sur les nouvelles données biologiques de ce rapport, une considérable incertitude demeure au sujet des valeurs de forme et des paramètres qui décrivent mieux la croissance de l'albacore dans l'océan Indien. Pour les besoins des évaluations réalisées au cours de la réunion, deux modèles de croissance furent choisis (Figure VII.5b). Le premier est une courbe de croissance à deux stances (dorénavant désignée sous le nom de courbe de croissance de Lumineau), qui est estimée en utilisant des méthodes de progression modale et basée sur les données regroupées des pêcheries de senne tournante et de filet maillant. Cette courbe de croissance est présentée dans le document WPTT-02-18, et décrite par l'équation :

$$L_t = 34.77 + 15.35t + [152.07 - (34.77 + 15.35t)] \cdot [1 - \exp(-0.84t)]^{7.76}$$

où  $L_t$  est la longueur à la fourche en cm et  $t$  le temps en années

La seconde est la courbe de croissance de von Bertalanffy estimée par Stequert *et al.* (1995) à partir des lectures d'otolithes, selon l'équation :

$$L_t = 272.7(1 - \exp(-0.176(t + 0.266)))$$

Les autres courbes de croissance discutées précédemment se situent généralement entre ces deux courbes de croissance, et ainsi l'utilisation de ces deux courbes devrait couvrir l'étendue des possibilités.

## CAPTURES PAR ÂGE

En utilisant les deux courbes de croissance et les données de captures par taille et engin, deux jeux de données de captures totales par âges ont été développés par engin et par année. Ces jeux sont présentés dans l'annexe IV.

En utilisant les captures annuelles d'albacore par tailles et engins, il est possible d'étudier les modifications annuelles dans le poids moyen des individus capturés par chaque engin et par la pêcherie. La figure VII.3 présente ces résultats. La connaissance du poids moyen des poissons capturés est de première importance, puisque cela permet d'établir une comparaison avec le poids optimal en terme de production par recrue (en supposant que l'on connaît la croissance et la mortalité naturelle). La figure VII.3 montre que le poids moyen des albacores capturés dans les pêcheries de palangre décroît substantiellement durant les 20 premières années de la pêcherie, au cours d'une période où les captures elles-mêmes étaient encore relativement faibles. On trouve ensuite une période de relative stabilité dans les poids moyens jusqu'en 1995, suivie d'une reprise de la baisse. Le récent déclin des poids moyens dans les captures est essentiellement la conséquence de l'augmentation des prises de petits albacores par les sennes tournantes sous les DCP. Le poids moyen des captures par l'ensemble des pêcheries d'albacore au cours des 4 dernières années est considéré comme à son plus bas dans l'histoire de la pêcherie (11,2 kg).

## DONNÉES DE CAPTURES ET D'EFFORT

Le GTTT a convenu que les séries tropicales normalisées de PUE révisée de la palangre pour le Japon et Taiwan, Chine (comme indiqué dans le chapitre précédent) devraient être utilisées dans les calculs à venir utilisant la méthode d'ASPM. Puisque les évaluations d'ASPM présentées dans WPTT-02-12 n'ont pas convergé lorsque des données de PUE avant 1968 ont été utilisées comme entrée, il fut convenu que seule la série depuis 1968 devrait

être utilisée dans les séries d'ASPM effectuées durant cette réunion (figure IV.2). Les modèles d'évaluation qui ne supposent pas la capturabilité constante au cours du temps (c'est-à-dire tous les autres modèles de l'évaluation) ont utilisé la série complète commençant en 1952. En outre, le modèle PROCEAN utilise les captures nominales, alors que l'analyse statistique des captures par âges utilise les captures nominales pour les données de senne tournante et la PUE normalisée pour les palangriers.

#### **MORTALITÉ NATURELLE PAR ÂGE**

Le GTTT a convenu qu'un taux de mortalité naturelle plus élevé devrait s'appliquer au plus jeune âge. Deux calendriers de mortalité naturelle par âges ont été identifiés et utilisés dans les modèles d'évaluation:

- 1) 0,8 à l'âge 0, et 0,6 ensuite. Ces valeurs sont semblables au vecteur de mortalité utilisé dans les évaluations de la CICTA pour l'albacore
- 2) 0,8 pour les âges 0 et 1, et 0,6 après.

#### **MATURITÉ PAR ÂGE**

Deux jeux de valeurs pour l'âge de maturité ont été utilisés selon la courbe de croissance choisie. Pour la courbe de croissance de Lumineau l'âge à la maturité a été considéré comme 3,41, alors que pour la courbe de croissance de Stequert on l'a considéré comme 2,67. Les vecteurs complets de maturité employés dans les modèles d'évaluation sont présentés dans l'annexe sélective

### ***Discussion des évaluations de la ressource d'albacore***

Les résultats des évaluations effectuées peuvent être obtenus sur demande et sont compilés dans le supplément I<sup>5</sup> de ce rapport. En révisant ces résultats, le GTTT a noté que les différentes méthodes ont produit une série d'hypothèses différentes. Pour toutes les méthodes utilisées, il est probable que plusieurs des hypothèses ne soient pas rencontrées. Le GTTT a donc convenu que les résultats obtenus devraient être considérés comme fournissant des indications de l'état probable de la ressource et devraient être utilisés avec prudence. En conséquence, le GT a révisé l'ensemble des résultats (provenant de toutes les méthodes) de façon groupée, en particulier en recherchant toutes les indications de l'état de la ressource concordant pour les différentes méthodes.

Au regard des données fondamentales, il est clair que, pendant le début de la pêcherie (des années 50 au début des années 80), les captures étaient relativement basses et stables. Depuis les années 80 il y a eu une augmentation rapide de l'effort et des prises à la palangre et à la senne tournante. Depuis le milieu des années 90, il y a également eu une augmentation de la pêche à la senne tournante sur objets flottants, qui a mené à une augmentation rapide des prises d'albacores juvéniles. L'expansion rapide, en particulier sur les poissons juvéniles, est sujet d'inquiétude, puisqu'elle montre tous les symptômes d'une situation potentiellement risquée. Le GTTT a également noté que les augmentations des prises en général n'ont pas été le résultat d'une expansion géographique vers des zones précédemment non exploitées, mais plutôt d'un accroissement de la pression de pêche sur des zones de pêche existantes.

L'interprétation des séries de PUE de la palangre présente quelques difficultés (voir le précédent chapitre sur la PUE), mais pour les méthodes qui tiennent compte des modifications de capturabilité au cours du temps, les évaluations de capturabilité sont conformes d'une méthode à l'autre, autant pour les flottes palangrières que pour celles de senne tournante. Après une chute initiale rapide, durant les 25 premières années de la pêcherie, la capturabilité semble s'être stabilisée et avoir alors augmenté légèrement ces dernières années pour les palangriers (Figure VII.9). Pour les senneurs, la capturabilité estimée a augmenté régulièrement et sensiblement depuis leur introduction dans la pêcherie (Figure VII.8).

Bien qu'il y ait des différences dans les détails des résultats des différentes évaluations, il s'en dégage une image commune (Figures VII.6 et VII.7). Bien qu'il ne soit pas actuellement possible d'obtenir d'évaluation fiable de  $PME$  et de  $F_{PME}$ , tous les évaluations et indicateurs suggèrent que les prises actuelles sont près, ou probablement au-dessus, du niveau de  $PME$ . Même si les captures actuelles sont en dessous de la  $PME$ , une prolongation de la récente augmentation rapide des prises et de l'effort signifierait que la pêcherie pourrait très bientôt atteindre ou excéder la  $PME$ . Il est également intéressant de noter que, bien que la prise totale en biomasse ait été stable pendant plusieurs années, les prises en nombre ont continué à augmenter, car l'effort de pêche a été orienté sur des poissons plus petits (Figure VII.10).

### **Conseil technique pour l'albacore**

Considérant tous les indicateurs et évaluations de la ressource, ainsi que les évolutions récentes dans l'effort et les captures totales de l'albacore, le GT a considéré que :

---

<sup>5</sup> Le supplément I à ce Rapport est distribué séparément du fait de sa longueur. Veuillez contacter le Secrétariat pour en obtenir une copie.

1. Les prises totales des modes de pêche actuels sont près, ou probablement au-dessus, de la PME. En outre, alors que les captures totales semblent s'être stabilisées ces dernières années, l'effort de pêche et la mortalité par pêche ont augmenté sans interruption depuis 1990. Dans ces circonstances il ne devrait plus y avoir aucun accroissement de l'effort de pêche ou des captures.
2. La tendance actuelle des senneurs pêchant sur objets flottants à augmenter la pression de pêche sur les albacores juvéniles est susceptible, si elle se poursuit, d'être nuisible à la ressource, car les poissons de ces tailles sont bien en deçà de la taille optimale pour la production maximale par recrue.

## **Autres espèces**

### **Examen du thon obèse**

Le document WPTT-02-35 présente les données de PUE normalisée mises à jour pour la palangre japonaise et les analyses ASPM additionnelles pour le thon obèse, suivant les résultats d'ASPM employés par le GTTT dans son évaluation 2001. Les intervalles de confiance de sélective pour l'évaluation de la PME ont été calculés et les projections futures utilisant ces valeurs, sous hypothèses de captures et taux de mortalité par pêche constants, sont présentées. Ces nouvelles analyses ont permis de conclure que la ressource de thon obèse est sérieusement surexploitée et que les prises doivent être réduites d'au moins 20 %.

Le document WPTT-02-07 présente les résultats de l'application de deux ASPM à l'évaluation du thon obèse. La première était le modèle employé par le GTTT en 2001. Le manque de convergence de certains des runs dans l'évaluation 2001 a été examiné et résolu. Quelques analyses de sensibilité limitées ont été également exécutées, en particulier en ce qui concerne la confrontation entre les hypothèses déterministe et stochastique au sujet du recrutement et du choix des paramètres d'entrée régissant les déviations du recrutement. Une application alternative de l'ASPM sous AD Model Builder a été également appliquée aux données du thon obèse, combinées avec différentes hypothèses et paramètres d'entrées. Les résultats montrent une large gamme de conclusions possibles selon les paramètres et les hypothèses d'entrée. Les évaluations de pente à l'origine suggèrent qu'il y a très peu d'information sur la relation ressource-recrutement dans les données.

Le GTTT a convenu que les résultats de ces deux papiers ont confirmé et renforcé l'évaluation du thon obèse développée lors de la réunion de l'année passée.

Un Résumé sur l'état du thon obèse dans l'océan Indien a été examiné pendant l'adoption du rapport.

#### **CONSEIL TECHNIQUE POUR LE THON OBÈSE**

Les résultats des évaluations poussées de la ressource de thon obèse en utilisant les modèles de production structurés par âges présentés au GTTT (WPTT-02-07 et WPTT-02-35) confirmèrent et renforcèrent l'évaluation convenue lors de la réunion de 2001 du GTTT (IOTC-SC-01-05). Le GTTT réitère donc le conseil technique sur le thon obèse donné l'année dernière, et cité ci-dessous :

1. « Lors de sa réunion en 1999, le GTTT avait déjà noté avec quelque inquiétude la hausse rapide dans les prises du thon obèse. Depuis lors, les prises ont continué à augmenter. Si l'on s'appuie sur les résultats de l'évaluation actuelle, qui représente l'effort le plus important entrepris à ce jour, pour analyser les données disponibles dans un contexte formel, il paraît probable que les prises actuelles soient très largement au-dessus de la PME. »
2. « Gardant à l'esprit ces considérations et le besoin d'une approche de précaution, le GTTT a recommandé qu'une réduction de prises du thon obèse par tous les engins devrait être mise en force, sans tarder. »

A noter que l'un des participants à cette session du GTTT s'est abstenu d'approuver ces recommandations.

### **Examen du listao**

Aucun document apportant de nouvelles informations sur le listao n'a été présenté au GTTT. Cependant, des quantités considérables de nouvelles données sur le listao ont été fournies à la CTOI depuis que le GTTT a examiné l'état de cette espèce pour la dernière fois.

Le GTTT a convenu que ces informations devraient être examinées lors de sa prochaine réunion. Un Résumé préliminaire pour le listao a été rédigé au cours de la réunion et examiné lors de l'adoption du rapport.

#### **CONSEIL TECHNIQUE POUR LE LISTAO**

Le GTTT n'a élaboré aucun conseil technique pour le listao.

## **Conseil technique sur la capacité de pêche optimale**

Le groupe de travail a convenu que, pour les raisons exposées dans son rapport en 2001, il ne pouvait pas fournir de conseil substantiel sur la capacité de pêche optimale pour les thons tropicaux.

Cependant, le GTTT a noté qu'il y a convergence en termes d'évaluations et de conseil technique pour le thon obèse et l'albacore. En particulier, la recommandation de la nécessité d'une réduction des prises de thon obèse par tous les engins et, à tout le moins, le gel de l'accroissement des captures d'albacore, présuppose qu'il ne devrait y avoir aucun accroissement ultérieur de l'effort normalisé dirigé vers deux des trois espèces de thons tropicaux. En outre, le conseil concernant la réduction des prises sur objets flottants des juvéniles de thon obèse et d'albacore concorde également. Les mesures pour réaliser cette réduction sont, par ailleurs, également susceptibles d'affecter les prises de listao.

## **Recommandations de recherches et priorités**

Le GT a réitéré les recommandations et les priorités de recherches identifiées lors de sa dernière réunion et qui n'ont pas encore été complètement appliquées. En outre, il a fait les recommandations suivantes :

- Le projet de marquage devrait recevoir un important soutien, afin d'obtenir des évaluations fiables des taux de croissance des thons tropicaux, de la structure du stock et de son mélange, de la mortalité naturelle et de la capturabilité. Sans la mise en place d'un programme de marquage à grande échelle, aucune modélisation réaliste des ressources de l'océan Indien ni aucune évaluation fiable ne sera possible.
- Les scientifiques sont encouragés à entreprendre davantage de recherches sur l'interprétation des données de PUE de palangre pour les albacores, et en particulier sur les causes possibles de la forte tendance à la baisse durant les débuts de la pêcherie et de la stabilité apparente des années récentes. Les approches possibles incluent l'incorporation, dans les modèles opérationnels, de modèles comportementaux et/ou de la stratification verticale de la ressource.
- Il est par ailleurs nécessaire d'effectuer des recherches supplémentaires pour parvenir à différencier les palangres normales et profondes, ainsi que d'autres aspects du ciblage.
- Dans la mesure du possible, des composantes d'écosystème devraient être incorporées aux évaluations de l'état de la ressource. Pour commencer, les informations sur les facteurs de condition ont été considérées comme un indicateur possible de l'état de l'écosystème. Les informations sur les facteurs de condition devraient être obtenues pour la senne tournante aussi bien que pour les pêcheries de palangre.
- Les scientifiques sont encouragés à continuer la collecte d'informations sur la prédation et à incorporer les effets de la prédation aux évaluations des ressources.
- L'interaction entre les pêcheries industrielles et artisanales de listao est un problème potentiellement important. Les pays avec des pêcheries artisanales de listao devraient faire un effort particulier pour fournir des données sur ces pêcheries à la CTOI avant la réunion du GTTT de l'an prochain.
- Réitérant les suggestions faites par le GTM, le GTTT recommande le développement d'un modèle opérationnel.

## ***Recommandations sur l'organisation des travaux à venir***

Le GTTT a convenu que la priorité devrait être accordée aux évaluations des ressources de listao lors de sa prochaine réunion. Le groupe de travail a également convenu qu'il serait intéressant d'obtenir des indicateurs normalisés de la ressource du listao.

Si cela doit être le seul sujet abordé, la réunion pourrait être écourtée. Alternativement, d'autres sujets pourraient être abordés lors d'une réunion de sept jours, tels que :

- Révision de l'évaluation du thon obèse.
- Discussion plus étendue des Résumés pour les espèces.
- Discussion et applications plus étendues des modèles opérationnels, probablement lors d'une réunion conjointe de GTM et de GTTT.

## **Autres sujets**

### ***Résumé et Rapport permanent sur l'état du thon obèse***

Le groupe de travail a révisé et a adopté avec des modifications un projet de Résumé pour le thon obèse préparé par le Secrétariat (attaché comme annexe VII).

Un projet de Rapport Permanent sur l'état du thon obèse également préparé par le Secrétariat a été distribué aux participants. Les commentaires et les amendements suggérés à ce Rapport devraient être envoyés au Secrétariat.

## ***Résumé sur l'état de l'albacore et Résumé sur l'état du listao***

Le concept de produire des Résumés pour cette espèce fut validé et adopté par le Groupe de travail. Ces résumés devraient contenir seulement l'information qui apparaît explicitement dans les rapports de groupe de travail, et des versions provisoires de ces Résumés seront distribuées pour amendements et adoption finale par les participants au Groupe de travail avant la prochaine réunion du Comité scientifique

## **Adoption du Rapport et dispositions pour la réunion suivante**

Le rapport du GTTT a été adopté le 11 juin 2002. La prochaine réunion du groupe de travail sur des thons tropicaux devrait se tenir en juin 2003. Les détails des dates et du lieu doivent être déterminés par le Secrétariat. Au nom du GTTT, le Président a exprimé sa profonde satisfaction au Bureau des pêches et à la Shanghai Fisheries University pour l'organisation et les superbes installations mises à disposition pour la réunion du GTTT. Il a également remercié le Secrétariat et en particulier les stagiaires de la Shanghai Fisheries University de leur aide.

## ANNEXE I – LISTE DES PARTICIPANTS

### **David Agnew**

Department of Environmental Science and  
Technology  
Renewable Resource Assessment Group,  
Imperial college  
RSM Building, Prince Consort Road  
SW7 2BP London, UNITED KINGDOM  
Phone: 44-207-594-9273  
Fax: 44-207-589-5319  
e-mail: d.agnew@ic.ac.uk

### **Alejandro Anganuzzi**

Deputy Secretary  
Indian Ocean Tuna Commission  
P.O.Box 1011  
Fishing Port  
Victoria, SEYCHELLES  
Phone: (+248) 225591  
Fax: (+248) 224364  
e-mail: aa@iotc.org

### **David Ardill**

Secretary  
Indian Ocean Tuna Commission  
P.O.Box 1011  
Fishing Port  
Victoria, SEYCHELLES  
Phone: (+248) 225494  
Fax: (+248) 224364  
e-mail: iotcsecr@seychelles.net

### **Juan José Areso**

Spanish Fisheries Representative  
Oficina Espanola de Pesca (Spanish Fisheries  
Office)  
P.O.Box 14  
Victoria, SEYCHELLES  
Phone: (+248) 324578  
Fax: (+248) 324578  
e-mail: jjareso@seychelles.net

### **Haritz Arrizabalaga de Mingo**

Dept. of Fisheries Resources  
Fisheries Resources Department  
Fisheries and Food Tecnological Institute  
Txatxarramendi ugarteia, z/g  
48395 Sukarrieta, SPAIN  
Phone: 34-94-602 9400  
Fax: 34-94-687 00 06  
e-mail: harri@suk.azti.es

### **Rose-Marie Bargain (Ms)**

Industrial Fisheries Research Manager  
Seychelles Fishing Authority  
P.O. Box 449  
Fishing Port  
Victoria, SEYCHELLES  
Phone: (+248) 224597  
Fax: (+248) 224508  
e-mail: rbargain@sfa.sc

### **Marinelle Basson (Ms)**

Tropical and Pelagic Ecosystems  
Division of Marine Research  
Commonwealth Scientific and Industrial  
Research Organisation  
P.O. Box 1538  
Castray Esplanade  
7001 Hobart, AUSTRALIA  
Phone: 3 6232 5492  
Fax: 3 6232 5012  
e-mail: Marinelle.Basson@csiro.au

### **Alicia Delgado de Molina (Ms)**

Biologa  
Centro Oceanográfico de Canarias  
Instituto Español de Oceanografía  
P.O. Box 1373  
38080 Santa Cruz de Tenerife, SPAIN  
Phone: (+34-922) 54 94 00  
Fax: (+34-922) 54 95 54  
e-mail: alicia.delgado@ieo.rcanaria.es



**Manuel Ducrocq**

Responsable bureau pêche  
DAF-Service des pêche et de l'environnement  
marin  
BP 103  
97600 Mamoudzou, Mayotte, FRANCE  
Phone: 02-69-61-12-84  
Fax: 02-69-61-35-13  
e-mail: daf.spem.mayotte@wanadoo.fr

**Juan Manuel Elices**

Asociacion Nacional de Armadores de Buques  
Atuneros Congeladores (ANABAC)  
Txibitxiaga, 24 entreplanta  
48730 Bermeo, SPAIN  
Phone: 0034-913504532  
Fax: 0034-913598441  
e-mail: indemar@telefonica.net

**Alain Fonteneau**

Scientist  
Seychelles  
Institut de recherche pour le développement  
P.O. Box 570  
Victoria, SEYCHELLES  
Phone: (+248) 22 47 42  
Fax: (+248) 22 47 42  
e-mail: irdsey@seychelles.net

**Marco A. Garcia**

Systems Analyst/Programmer, IOTC  
Indian Ocean Tuna Commission  
P.O.Box 1011  
Fishing Port  
Victoria, SEYCHELLES  
Phone: 248-225494  
Fax: 224364  
e-mail: mgarcia@iotc.org

**Michel Goujon**

Scientific Counsellor  
Comité National des Pêches Maritimes et des  
Elevages Marins  
51 rue Salvador Allende  
92027 Nanterre, FRANCE  
Phone: (+33-1) 47 75 75 03  
Fax: (+33-1) 49 00 06 02  
e-mail: mgoujon@comite-peches.fr

**Deepak K. Gulati**

Sr. Fisheries Scientist  
Fishery Survey of India - HQ  
Botawala Chambers, Sir P M Road  
400 001 Mumbai, INDIA  
Phone: 2617144,5  
Fax:  
e-mail: deegulatiin@yahoo.com

**David Itano**

Researcher Associate  
Joint Institute of Marine and Atmospheric  
Research, University of Hawaii Manoa  
1000 Pope Road, MSB 312  
96822 Honolulu, HAWAII  
Phone: (1) 808 956 4108  
Fax: (1) 808 956 4104  
e-mail: ditano@soest.hawaii.edu

**Farhad Kaymaram**

Head-Stock Management Group (Persian Gulf &  
Oman Sea)  
Iranian Fisheries Research Organization  
P.O.Box 14155-6116  
No. 297, Owest Fatemy  
Tehran, IRAN  
Phone: (+98-21) 694 5145  
Fax: (+98-21) 642 0732  
e-mail: kaymaram\_ifro@yahoo.com

**Geoffrey Kirkwood**

Director  
Department of Environmental Science and  
Technology  
Renewable Resource Assessment Group,  
Imperial college  
RSM Building, Prince Consort Road  
SW7 2BP London, UNITED KINGDOM  
Phone: (+44-207) 594 9272  
Fax: (+44-207) 589 5319  
e-mail: g.kirkwood@ic.ac.uk

**Ying-Chou Lee**

Associate Professor  
Institute of Fisheries Science, National Taiwan  
University  
1, Section 4, Roosevelt Road  
Taipei, Taiwan 106  
Phone: 886-2-2363-0846  
Fax: 886-2-2363-3171  
e-mail: i812@ccms.ntu.edu.tw

**Song Li-Ming**

College of Oceanography  
Changhaï Fisheries University  
P.O.Box 85  
334 Jun Gong Road  
200090 Changhaï, CHINA  
Phone: 0086-021-65710205  
Fax: 0086-021-65710203  
e-mail: lmsong@shfu.edu.cn

**Xu Liuxiong**

Professor  
College of Oceanography  
Changhaï Fisheries University  
P.O.Box 85  
334 Jun Gong Road  
200090 Changhaï, CHINA  
Phone: 0086-21-65710203  
Fax: 0086-21-65710203  
e-mail: lxxu@shfu.edu.cn

**Vincent Lucas**

Fisheries Biologist - tuna section  
Seychelles Fishing Authority  
P.O. Box 449  
Fishing Port  
Victoria, SEYCHELLES  
Phone: 248 224597  
Fax: (248) 224508  
e-mail: vlucas@sfa.sc

**Olivier Lumineau**

Trainee  
Seychelles  
Institut de recherche pour le développement  
P.O. Box 570  
Victoria, SEYCHELLES  
Phone: 248 224742  
Fax: 248 224742  
e-mail: olivier\_lumineau@yahoo.fr

**Francis Marsac**

Directeur, Unité de recherches #109  
Institut de recherches pour le développement  
B.P. 172  
CEDEX 97492 Ste. Clotilde, LA REUNION  
Phone: 262 295629  
Fax: 262 284879  
e-mail: marsac@ird.fr

**Olivier Maury**

Researcher  
Seychelles  
Institut de recherche pour le développement  
P.O. Box 570  
Victoria, SEYCHELLES  
Phone: 248-224742  
Fax: 248-224742  
e-mail: maury@ird.fr

**Mahyam Mohammad-Isa (Ms)**

Head of Fishery Oceanography and Resource  
Exploitation  
Marine Fishery Resources Development and  
Management Department/SEAFDEC  
Southeast Asian Fisheries Development Center  
Fisheries Garden, Chendering  
21080 Kuala Terengganu, MALAYSIA  
Phone: 09-6163150/6163170  
Fax: 09-6163136  
e-mail: yamseafdec@po.jaring.my

**M.K.R. Nair**

Fisheries Development Commissioner  
Ministry of Agriculture  
Krishi Bhawan  
110001 New Delhi, INDIA  
Phone: 011-3386379/384030  
Fax: 011-3384030  
e-mail: m.k.r.nair@mailcity.com

**Tsutomu (Tom) Nishida**

Research Coordinator for Ocean and Resources  
Fisheries Agency of Japan  
National Research Institute of Far Seas Fisheries  
5-7-1, Orido  
424-8633 Shimizu-shi, JAPAN  
Phone: 0543 36-6037  
Fax: 0543 36-6038  
e-mail: tnishida@affrc.go.jp

**Praulai Nootmorn (Ms)**

Chief of Marine Resources Survey Unit  
Department of Fisheries  
Andaman Sea Fisheries Development Center  
Maung District, 77 Sakdidej Road  
83000 Phuket, THAILAND  
Phone: 66-76-391138, 391140  
Fax: 66-76-391139  
e-mail: afdec@phuket.ksc.co.th

**Viveca Nordstrom (Ms)**

Systems Manager  
Indian Ocean Tuna Commission  
P.O.Box 1011  
Fishing Port  
Victoria, SEYCHELLES  
Phone: 22 54 94  
e-mail: viveca.nordstrom@iotc.org

**Hiroaki Okamoto**

Scientific Researcher  
Fisheries Agency of Japan  
National Research Institute of Far Seas Fisheries  
5-7-1, Orido  
424-8633 Shimizu-shi, JAPAN  
Phone: 81-543-36-6044  
Fax: 81-543-35-9642  
e-mail: okamoto@affrc.go.jp

**Pilar Pallarés (Ms)**

Scientist  
Instituto Español de Oceanografía  
Corazón De María 8  
28002 Madrid, SPAIN  
Phone: 34 91 3473620  
Fax: 34 91 4135597  
e-mail: pilar.pallares@md.ieo.es

**Renaud Pianet**

Chercheur Oceanographe  
Centre de Recherche Halieutique  
Méditerranéenne et Tropicale  
IRD - Centre de Recherche Halieutique  
Méditerranéenne et Tropicale  
B.P. 171  
Av. Jean Monnet  
CEDEX 34203 Sète, FRANCE  
Phone: (+33-4) 99 573239  
Fax: (+33-4) 99 573295  
e-mail: pianet@ird.fr

**Liu Qianfei**

Division of Distant Water Fisheries  
Ministry of Agriculture, Bureau of Fisheries  
No. 11 Nongzhanguan Nanli  
100026 Beijing, CHINA  
Phone: 010-64192974  
Fax: 010-64192951  
e-mail: inter-coop@agri.gov.cn

**Hiroshi Shono**

Researcher, Mathematical Biology Section  
Fisheries Agency of Japan  
National Research Institute of Far Seas Fisheries  
5-7-1, Orido  
424-8633 Shimizu-shi, JAPAN  
Phone: +81-543-36-6000 ext. 39  
Fax: +81 543-35-9642  
e-mail: hshono@affrc.go.jp

**Chang Shui-Kai**

Associate Researcher, Stock Assessment  
Division  
Deep Sea Fisheries Research and Development  
Centre  
Fisheries Administration, Council of Agriculture  
No. 1, Fishing Harbour North 1st Road, Chine  
Cheng District,  
80628 Kaohsiung, Taiwan  
Phone: 886-7-8136215  
Fax: 886-7-8136214  
e-mail: skchang@mail.dsfrdc.gov.tw

**V.S. Somvanshi**

Director-General, Fishery Survey of India  
Directorate General of Fisheries  
Ministry of Agriculture  
Botawala Chambers, Sir P M Road, Fort

400 001 Mumbai, INDIA

Phone: (+91-022) 2617101

Fax: (+91-022) 2702270

e-mail: somvanshi@rediffmail.com

## **ANNEXE II – ORDRE DU JOUR DE LA 4ÈME RÉUNION DU GROUPE DE TRAVAIL SUR LES THONS TROPICAUX**

1. Examen des données statistiques pour les espèces de thons tropicaux et de la situation des pays déclarants quant à l'acquisition des données, en vue de la déclaration au GTDS
2. Examen des nouvelles informations sur la biologie et la structure des stocks de thons tropicaux, de leurs pêcheries et les données environnementales.
3. Examen du Rapport et des Recommandations du GTM
4. Évaluation des ressources d'albacore.
  - 4.1. Standardisation des données de PUE.
  - 4.2. Examen des modèles d'évaluation des ressources.
  - 4.3. Évaluation des ressources.
  - 4.4. Tendances futures probables au regard des scénarios d'exploitation alternatifs.
5. Élaboration d'un conseil technique sur les options de gestion, leurs conséquences et autres sujets, avec priorité à la situation de l'albacore.
6. Examen des nouvelles informations sur le listao et le thon obèse.
7. Discussion sur la question de la capacité de pêche optimale de la flotte de pêche.
8. Identification des priorités de recherches, et définition des besoins en données et en informations pour que le Groupe de travail puisse remplir ses devoirs.
9. Autres sujets.
10. Adoption du rapport

### ANNEXE III – LISTE DES DOCUMENTS

WPTT-02-01	Status of the IOTC databases for Tropical Tunas. <i>IOTC Secretariat</i>
WPTT-02-02	Catches of Artisanal and Industrial Fleets in Indonesia: an update. <i>M.A. Herrera</i>
WPTT-02-03	Catches of industrial fleets operating under flags of non-reporting countries in the IOTC Area of Competence: an update. <i>M.A. Herrera</i>
WPTT-02-04	French purse-seine tuna fisheries statistics in the Indian Ocean, 1981-2001. <i>R.Pianet and V. Nordstrom</i>
WPTT-02-05	Memorandum on regulatory measures for purse seine fisheries in the Western tropical Indian Ocean. <i>Z.Suzuki</i>
WPTT-02-06	Statistics of the main purse seine fleets fishing in the Indian Ocean (1981-2001). <i>P.Pallares, R.Pianet, A.Delgado, J.Ariz, V.Nordstrom, R.Bargain, A.Thomas</i>
WPTT-02-07	Application of an age-structured production model (ASPM) to the Indian Ocean bigeye tuna ( <i>Thunnus obesus</i> ) resource. <i>D.Ricard &amp; M. Basson</i>
WPTT-02-08	Trends in the Longline and Purse Seine Fishery in the Seychelles waters. <i>R.M. Bargain, A. Thomas, V. Lucas</i>
WPTT-02-09	Incidental Yellowfin catch with swordfish longline fisheries in the Seychelles, Preliminary results of an experimental longline fishing program. <i>B. Wendling, R.M Bargain</i>
WPTT-02-10	A Brief Report on Taiwanese Tuna Longline Fisheries Operate in the Indian Ocean.. <i>Shyh-Bin Wang and Shui-Hei Wang</i>
WPTT-02-11	Standardization of Japanese longline catch rates for yellowfin tuna in the Indian Ocean using GAM analyses.. <i>B.Wise, A.Bugg, H.Shono, S.Barry, T.Nishida, D.Barratt and J.Kalish</i>
WPTT-02-12	Standardized CPUE for yellowfin tuna ( <i>Thunnus albacares</i> ) of the Japanese longline fishery in the Indian Ocean by Generalized Linear Models (GLM) (1960-2000).. <i>H.Shono, H.Okamoto and T.Nishida</i>
WPTT-02-13	Stock assessment of yellowfin tuna ( <i>Thunnus albacares</i> ) resources in the Indian Ocean by the age structured production model (ASPM) analyses.. <i>T.Nishida and H.Shono</i>
WPTT-02-14	Preliminary analysis of the Nominal CPUE and fishing effort in the China longline fishery in the Indian Ocean. <i>DAI Xiaojie, XU Liu-xiong and SONG Li-ming</i>
WPTT-02-15	Estimated sex ratio of large yellowfin taken by purse seiners in the Indian Ocean; comparison with other oceans. <i>Alain Fonteneau</i>
WPTT-02-16	Atlas of Indian ocean purse seine fisheries 1982-2001 with a special emphasis for yellowfin tuna taken on FAD and free schools.. <i>Alain Fonteneau, R.M. Bargain, V. Nordstrom et P. Pallares</i>
WPTT-02-17	Analysis of trend of total yearly catches of yellowfin tuna ( <i>Thunnus albacares</i> ) in the Indian Ocean and status of stock. <i>Alain Fonteneau &amp; Daniel Gaertner</i>
WPTT-02-18	Study of the growth of yellowfin tuna ( <i>thunnus albacares</i> ) in the Western Indian Ocean based on length frequency data.. <i>Olivier Lumineau</i>
WPTT-02-19	Some considerations to separate Taiwanese regular and deep longliners. <i>Ying-Chou Lee</i>
WPTT-02-20	Some aspects on the FAD fishery in the Indian Ocean from observers data analysis.. <i>X.Mina, J.Ariz, R.Prellezo, A.Delgado, I.Artetxe, P.Pallares, H.Arrizabalaga</i>

- WPTT-02-21 Updated analysis of observers data analysis from the 1998-1999 moratorium in the Indian Ocean.. *X.Mina, I.Artetxe and H.Arrizabalaga*
- WPTT-02-22 The use of MULTIFAN to estimate growth parameters of yellowfin tuna (*Thunnus albacares*) in the Indian Ocean.. *H.Arrizabalaga & X.Mina*
- WPTT-02-23 Application of the procean model to the Indian Ocean Yellowfin Tuna (*Thunnus Albacares*) fishery. *Olivier Maury*
- WPTT-02-24 On-going research activities on trophic ecology of tuna in equatorial ecosystems of the Indian Ocean. *M.Potier, F.Marsac, V.Lucas, R.Sabatie & F.Menard*
- WPTT-02-25 Analysis of the catches by weight category of yellowfin tuna (*Thunnus albacares*) undertaken by the purse seine fleets in the Indian Ocean from 1991 to 2000..  
*J.Ariz, P.Pallares, A.Delgado, A.Fonteneau, J.C.Santana*
- WPTT-02-26 Standardization of tropical purse seine fishing effort by generalized linear model (GLM).  
*M.Soto, P.Pallares, D.Gaertner, A.Delgado, A.Fonteneau, J.Ariz*
- WPTT-02-27 A new approach to standardize catch rates for yellowfin (*Thunnus albacares*) for the Spanish purse seine fleet (1984-1995).. *M.Soto, J.Morón, P.Pallares*
- WPTT-02-28 Statistics of the purse seine spanish fleet in the Indian Ocean (1984-2001).  
*A.Delgado, P.Pallares, J.J.Areso and J.Ariz*
- WPTT-02-29 Review of biological aspects of yellowfin tuna (*thunnus albacares*) from the Indian Ocean.  
*V.Somvanshi*
- WPTT-02-30 Update on standardization of CPUE for yellowfin tuna caught by Taiwanese distant-water tuna longline fishery operate in the Indian Ocean.. *Shu-Hui Wang and Shyh-Bin Wang*
- WPTT-02-31 Tuna Purse Seine Landings in Phuket, Thailand, from 1993 to 2001.. *P. Nootmorn, S. Panjarat, S.Hoimuk, U.Augsornpa-ob, W.Singtongyam and D.Keawkaew, Chijaroon Tantivala*
- WPTT-02-32 Tuna Longline Landings in Phuket, Thailand, from 1994 to 2002.. *P. Nootmorn, S.Panjarat, W. Singtongyam,, S. Roopradit, K. Kawises and T.Intharasuwan*
- WPTT-02-33 Changes in depth of yellowfin tuna habitat in the Indian Ocean:an historical perspective 1955-2001.. *F. Marsac*
- WPTT-02-34 Report of the predation survey by the Japanese commercial tuna longline fisheries (September 2000 - November 2001).. *T. Nishida and Y. Shiba*
- WPTT-02-35 Updated bigeye tuna (*Thunnus obesus*) resource analyses in the Indian Ocean - CPUE, ASPM (MSY) and projections -. *T.Nishida, H. Shono, H. Okamoto and Z. Suzuki*
- WPTT-02-36 Status of oceanic tuna landings form Indian Ocean at Penang port, Malaysia.. *Mahyam Mohammad-Isa and Khairul-Anuar Ismail*
- WPTT-02-37 Statistics and status of Japanese tuna fisheries in the Indian Ocean up to 2000.. *H.Okamoto and N.Miyabe*
- WPTT-02-38 Atlas for the major industrial longline fleets in the Indian Ocean (preliminary version).. *IOTC Secretariat*

## ANNEXE IV – RÉSULTATS DE LA STANDARDISATION DE LA PUE

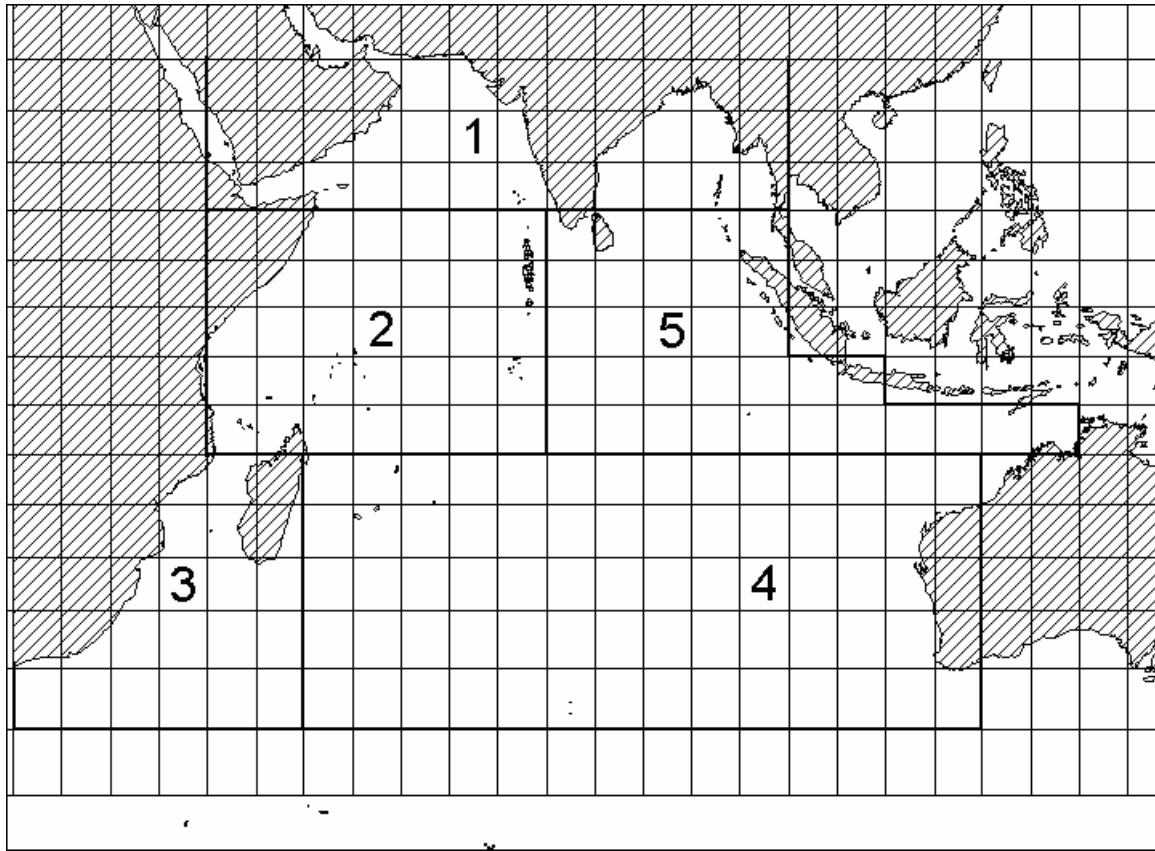
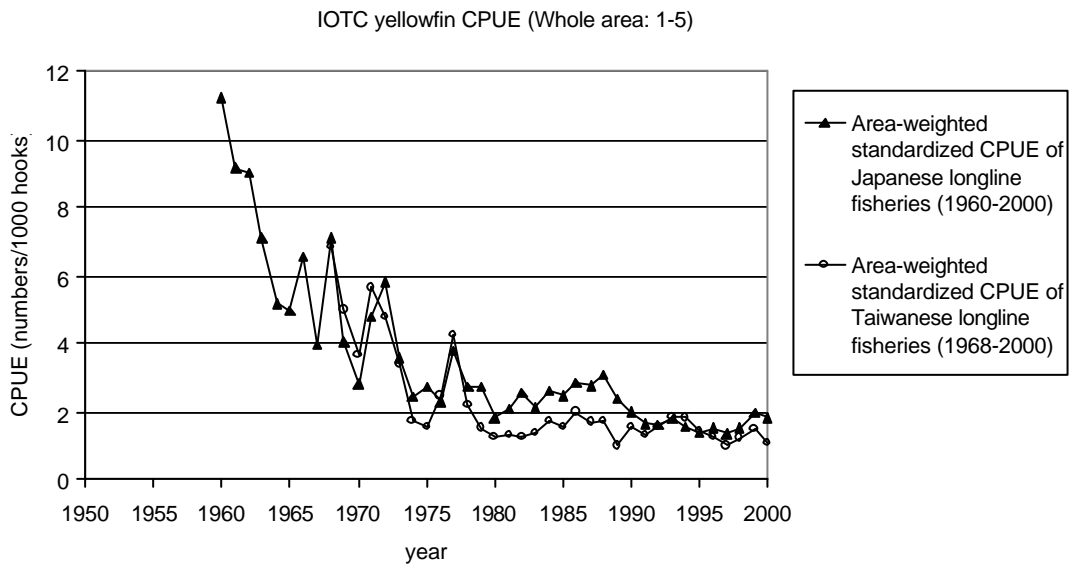


Figure 1. Zones utilisées pour les estimations de PUE standardisée. Les zones tropicales comprennent les sections 2 et 5.





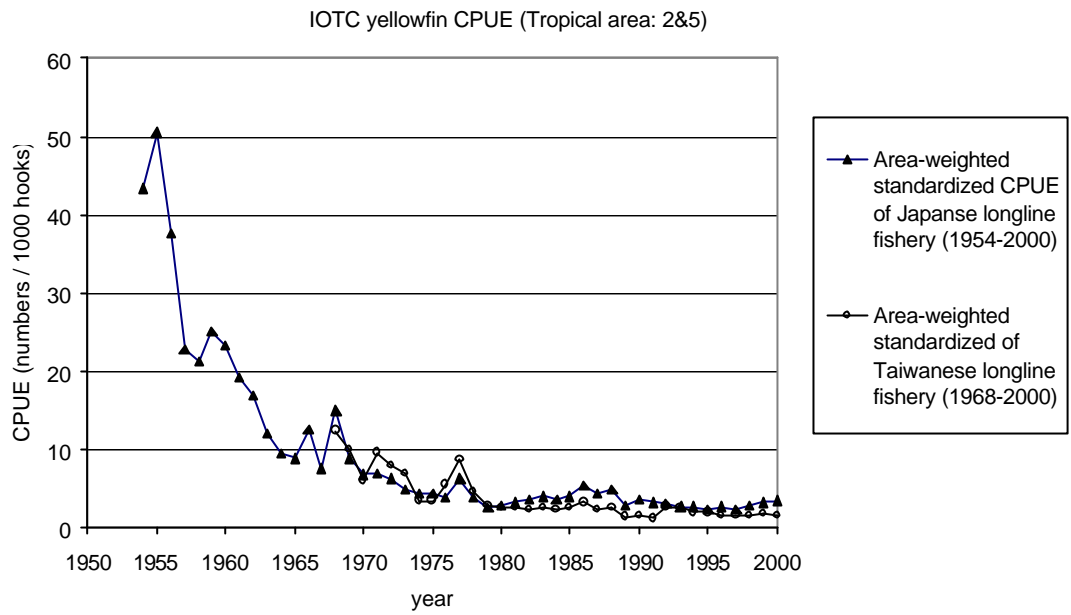


Figure 2. Séries de PUE standardisée pour le flottes palangrières japonaises et taiwanaises.

## ANNEXE V – ESTIMATION DES CAPTURES PAR TAILLE DE L'ALBACORE

### **Palangre**

Afin d'être élevées à la prise totale, les prises exprimées en nombre ont été converties en poids, en utilisant des poids moyens estimés à partir des données japonaises de fréquences de tailles pour la palangre, dans des strates trimestrielles de 10x20 degrés.

Pour les flottes ayant des données de prise et d'effort (C/E) et de taille, les données ont été relevées sur une base trimestrielle à leur prises nominales, et on a évalué les fréquences de tailles en se basant sur celles du Japon pour les périodes manquantes. Les données de fréquence de tailles taïwanaises ont été utilisées pour Taiwan, Chine de 1985 à 1988.

Pour les flottes sans données de tailles ou de C/E, on a attribué un profil trimestriel basé sur leurs captures nominales, en utilisant les fréquences de tailles japonaises, et les captures des flottes NEI-ICE se sont vu attribuer des fréquences de tailles basées sur les données de tailles NEI-ICE de 1998 à 2000.

Quand les données étaient manquantes dans certaines strates, on a utilisé des données cumulées par grandes strates (NE, NO, SE, SO, N, S, O, E ou total, la limite est-ouest étant fixée à 80°E), puis les fréquences de tailles furent pondérées par le nombre de poissons pris dans chaque strate.

Pour finir, toutes les données de fréquences de tailles ont été cumulées par pays, année et trimestre. Les détails du procédé pour la pêcherie palangrière sont présentés dans le tableau 1.

### **Senne tournante**

Dans l'océan Indien oriental, les seules données de tailles disponibles étaient celles du Japon, de 1995 à 2000 ; ces données ont été utilisées pour les prises de la pêcherie orientale japonaise à la senne tournante pour toutes les années en utilisant le profil de 1995 pour les années antérieures.

Dans l'océan Indien occidental, les données de tailles des senneurs de l'UE par type de matre (épave, libre et inconnu) ont été employées puis cumulées par quart et pour les 10 grandes zones utilisées pour cette flotte.

Pour les flottes ayant des données de prise et d'effort (C/E), les données ont été relevées sur une base trimestrielle à leur prises nominales, et on a établi les fréquences de tailles pour la senne tournante en fonction de celles de l'UE pour les périodes manquantes.

Pour les flottes sans données de tailles ou de C/E, on a attribué un profil trimestriel à partir de leurs captures nominales en utilisant les fréquences de tailles de la senne tournante de l'UE, et en utilisant le profil de la première année pour les années précédentes, si nécessaire.

Quand les données étaient manquantes dans certaines strates, on a utilisé des données cumulées par grandes strates (NE, NO, SE, SO, N, S, O, E ou total, la limite est-ouest étant fixée à 80°E), puis les fréquences de tailles furent pondérées par le nombre de poissons pris dans chaque strate.

Pour finir, toutes les données de fréquences de tailles ont été cumulées par pays, année et quart. Les détails du procédé pour la pêcherie palangrière sont présentés dans le tableau 2.

### **Pêche artisanale**

#### **CANNEURS**

Même si d'autres données de tailles existent probablement, seules celles de la pêcherie des Maldives de 1983 à 1998 sont disponibles et ont été utilisées pour toutes les pêcheries durant cette période. Pour les années précédant 1985, on a attribué la distribution de tailles de 1985.

Les détails du procédé pour la pêcherie de canneurs sont présentés dans le tableau 3.

#### **FILET MAILLANT**

Plusieurs jeux de données de tailles sont disponibles:

- du Sri Lanka, pour la période 1992-1998, pour une combinaison de filet maillant et de palangre ;
- de l'Iran (1992-2000), d'Indonésie (1984-1986), d'Oman (1987-1994) et du Pakistan (1987-1994), pour les filets maillants.

Pour l'océan Indien oriental, l'ensemble de données indonésiennes de tailles a été relevé à ses captures nominales totales ; le profil moyen a été utilisé pour les années manquantes. Les captures australiennes ont été relevées en utilisant les fréquences de tailles indonésiennes.

Pour l'océan indien occidental, le jeu de données combinées de tailles pour le filet maillant et la palangre a été relevé aux captures nominales totales du Sri Lanka pour la période disponible. Pour les autres pêcheries au filet maillant, les fréquences de tailles de 1987 à 2000 ont été construites à partir d'une combinaison des jeux de données de l'Iran, d'Oman et du Pakistan ; ces différents jeux de données ont été tout d'abord relevées à leurs captures nominales respectives puis combinés dans un ensemble de données cumulées. Les fréquences de tailles moyennes entre 1987-1989 ont été attribuées aux données du Pakistan antérieures à 1987. Toutes les autres prises de filet maillant ont été relevées en utilisant ces fréquences de tailles combinées.

Ceci suppose que, en raison de leur forte sélectivité, les fréquences de tailles des filets maillants demeure relativement stable. Les détails du procédé pour la pêche de filet maillant sont présentés dans le tableau 3.

#### **AUTRES**

Cette catégorie est composée des prises à la ligne à main, à la ligne, à la traîne et de toute autre méthode non identifiée. Aucune donnée de tailles n'est disponible, mais ces prises restent relativement négligeables (moyenne de 5 000 tonnes avant 1990, 9 000 tonnes ensuite).

Ces prises ont été relevées aux autres totaux des pêcheries « artisanales », c'est-à-dire canneurs+filet maillant. Les détails du procédé pour les pêcheries artisanales sont présentés dans le tableau 3.

**Tableau 1 : Palangre**

Pays	Années	C/E	Taille	substitué aux données manquantes	Commentaires NC: moyenne (min-max)
AUS	1989-2000	<i>Oui (w)</i>	<i>Non</i>	JPN SE	NC: 235 (14-642)
CHN	1985-1998 1999-2000	<i>Non</i> <i>Oui (w)</i>	<i>Non</i> <i>Non</i>	JPN IO JPN 10x20	NC: 1080 (137-2361)
ESP	1993-2000	<i>Non</i>	<i>Non</i>	JPN W	NC: 35 (8-108)
FRA-MAY	1998	<i>Non</i>	<i>Non</i>	JPN W	NC: 194
FRA-RUN	1991-2000	<i>Oui (n)</i>	<i>Non</i>	JPN 10x20	NC: 175 (18-360)
IDN	1973-2000	<i>Non</i>	<i>Non</i>	JPN IO	NC: 9175 (114-40445)
IND	1983-1990 1991 1992-1993 1994-1997 1998-2000	<i>Non</i> <i>Oui (w)</i> <i>Non</i> <i>Oui (w)</i> <i>Non</i>	<i>Non</i> <i>Non</i> <i>Non</i> <i>Non</i> <i>Non</i>	JPN N JPN N JPN N JPN N JPN N	NC: 140 (5-645)
IRN	1976-2000	<i>Non</i>	<i>Non</i>	JPN NW	NC: 1057 (25-4980)
JPN	1952-2000	<i>Oui (n)</i>	<i>Oui</i>		NC: 12201 (2023-38100)
KEN	1980-1983	<i>Non</i>	<i>Non</i>	JPN IO	NC: 220 (77-370)
KOR	1966-1974 1975-1990 1991-1993 1994-2000	<i>Non</i> <i>Oui (n)</i> <i>Oui (n)</i> <i>Oui (w)</i>	<i>Non</i> <i>Non</i> <i>Oui</i> <i>Oui</i>	JPN IO JPN 10x20 JPN 10x20 JPN 10x20	peu de données de taille, <i>non</i> utilisé NC: 9107 (100-31383)
LKA	1982-2000	<i>Non</i>	<i>Non</i>	JPN IO	NC: 588 (204-1138)
MDV	1988-1998	<i>Non</i>	<i>Non</i>	JPN IO	NC: 5 (1-19)
MUS	1978-1998	<i>Non</i>	<i>Non</i>	JPN IO	NC: 50 (1-219)
NEI-DFRZ	1985-1989 1990-1991 1992-2000	<i>Non</i> <i>Oui (w)</i> <i>Non</i>	<i>Non</i> <i>Non</i> <i>Non</i>	JPN IO JPN IO JPN IO	NC: 7936 (56-22272)
NEI-ICE	1989-1997 1998-2000	<i>Non</i> <i>Non</i>	<i>Non</i> <i>Oui</i>	JPN SE	NC: 18975 (10615-27614) utilisé
NEI-IDN	1986-1999	<i>Non</i>	<i>Non</i>	JPN IO	NC: 7564 (42-16099)
OMN	1991	<i>Oui (w)</i>	<i>Non</i>	JPN 10x20	NC: 1069
PAK	1991-2000	<i>Non</i>	<i>Non</i>	JPN NW	NC: 5769 (133-28188)
PHL	1998-2000	<i>Non</i>	<i>Non</i>	JPN SE	NC: 514 (299-623)
PRT	1998-2000	<i>Non</i>	<i>Non</i>	JPN IO	NC: 8 (4-10)
SUN	1988-1989	<i>Non</i>	<i>Non</i>	JPN IO	NC: 5 (2-8)
SYC	1983-1985 1995-2000	<i>Oui (w)</i> <i>Oui (w)</i>	<i>Non</i> <i>Non</i>	JPN 10x20 JPN 10x20	NC: 73 (5-170)
THA	2000	<i>Non</i>	<i>Non</i>	JPN IO	NC: 227
TWN	1966-1984 1985-1988 1989-2000	<i>Oui (n &amp; w)</i> <i>Oui (n &amp; w)</i> <i>Oui (n &amp; w)</i>	<i>Non</i> <i>Oui</i> <i>Non</i>	JPN 10x20  JPN 10x20	NC: 17406 (3355-88026) TWN utilisé

**Tableau 2 : Senne tournante**

Pays	Années	C/E	Taille	substitué aux données manquantes	Commentaires NC: moyenne (min-max)
AUS	1981-1988	<i>Non</i>	<i>Non</i>	JPN Est?	NC: 28 (8-43)
ESP	1983-2001	<i>Oui (w)</i>	<i>Oui</i>	PS-EUR	NC: 41903 (11453-65143)
FRA	1981-2001	<i>Oui (w)</i>	<i>Oui</i>	PS-EUR	NC: 33900 (199-59913)
IDN	1974-2000	<i>Non</i>	Some	JPN Est?	1986-1988 NC: 325 (21-814)
IND	1998	<i>Non</i>	<i>Non</i>	PS-EUR?	NC: 14
IRN	1992-1995 1996-2000	<i>Non</i> <i>Oui (w)</i>	<i>Non</i> <i>Oui</i>	PS-EUR	NC: 2676 (1607-4300) sauf 1996
JPN	1977-1988 1989-1994 1995-2000	<i>Non</i> <i>Oui (w)</i> <i>Oui (w)</i>	<i>Non</i> <i>Non</i> <i>Oui</i>	JPN Ouest JPN Est	NC: 2180 (32-11882) OI oriental
LKA	1993	<i>Non</i>	<i>Non</i>	PS-EUR?	NC: 1
MUS	1983-1987 1988-2000	<i>Non</i> <i>Oui (w)</i>	<i>Non</i> Some	PS-EUR	NC: 1319 (109-2621) 1989-1990
NEI-EUR	1983-2000	<i>Oui (w)</i>	<i>Oui</i>	PS-EUR	NC: 13732 (661-27049)
NEI-SUN	1990-2000	Some	<i>Non</i>	PS-EUR	1992-1993 NC: 9494 (804-17002)
SUN	1963-1965 1983-1984 1985-1991	<i>Non</i> <i>Non</i> <i>Oui (w)</i>	<i>Non</i> <i>Non</i> <i>Non</i>	PS-EUR	NC: 1693 (5-4153)
SYC	1991-2001	<i>Oui (w)</i>	<i>Oui</i>	PS-EUR	NC: 6306 (221-12007)
THA	2000	<i>Non</i>	<i>Non</i>	PS-EUR	NC: 250

**Tableau 3 : Pêche artisanale**

Pays	Années	C/E	Taille	substitué aux données manquantes	Commentaires NC: moyenne (min-max)
<b>Canneurs</b>					
AUS	1989-1996	No	No	MDV 1983-2000	NC: 4 (1-11)
ESP	1981-1982	No	No	MDV 1983-1985	NC: 209 (55-363)
IDN	1985-1987	No	No	MDV 1983-2000	NC: 122 (4-256)
IND	1976-1991	<i>Oui (w)</i>	No	MDV 1983-1985	NC: 366 (25-1214)
	1999-2000	No	No	MDV 1983-2000	
LKA	1982-1988	No	No	MDV 1983-2000	NC: 167 (4-452)
MDG	1973-1975	No	No	MDV 1983-2000	NC: 630 (180-1160)
MDV	1950-1969	No	No	MDV 1983-1985	NC: 4874 (1000-12994) tailles 1983-84 non utilisées
	1970-1982	<i>Oui (w)</i>	No	MDV 1983-1985	
	1983-1998	<i>Oui (w)</i>	<i>Oui</i>	MDV 1983-2000	
<b>Filet maillant</b>					
AUS	1995-2000	No	No	IDN 1986	NC: 1 (1-1)
IDN	1982-1983	No	No	IDN 1984	NC: 251 (29-526)
	1984-1986	<i>Oui (w)</i>	<i>Oui</i>	IDN 1984-1986	
	1987-2000	No	No	IDN 1986	
IND	1979-1981	<i>Oui (w)</i>	No	combinées (IRN+OMN+PAK)	NC: 630 (4-1969)
	1998-2000	No	No		
IRN	1989-1992	No	No	Combined (IRN+OMN+PAK)	NC: 13634 (980-28465)
	1993-1995	<i>Oui (w)</i>	<i>Oui</i>		
	1996-2000	No	<i>Oui</i>		
LKA-GILL&LL LKA-GILL	1992-1998	<i>Oui (w)</i>	<i>Oui</i>	combinées (IRN+OMN+PAK)	NC: 11048 (5151-27139)
	1982-2000	No	No		
OMN	1985-1986	No	No	combinées (IRN+OMN+PAK)	NC: 11076 (2237-21276) quelques C/E 1996 & 2000
	1987-1994	No	<i>Oui</i>		
	1995-2000	No	No		
PAK	1950-1986	No	No	combinées (IRN+OMN+PAK)	NC: 2436 (351-8747)
	1987-1991	<i>Oui (w)</i>	<i>Oui</i>		
	1992-1994	No	<i>Oui</i>		
	1995-2000	No	No		
TWN	1986-1991	<i>Oui (n &amp; w)</i>	No	combinées (IRN+OMN+PAK)	NC: 36 (1-88)

**Tableau 3 : Pêche Artisanale (suite)**

Pays	Années	C/E	Taille	substitué aux données manquantes	Commentaires NC: moyenne (min-max)
<i>Autres</i>					
AUS-Main AUS-Trainee AUS-Autres	1990-2000 1989-2000 1977-1980	<i>Non</i>	<i>Non</i>	<i>Combinées</i> BB+Gillnet	NC: 9 (1-34)
COM-Main COM-Trainee COM-Autres	1989-2000 1989-2000 1970-2000	<i>Non</i>	<i>Non</i>	<i>Combinées</i> BB+Gillnet	NC: 1927 (100-5609)
F/RUN-Main F/RUN- Trainee	1993-2000 1950-1992	<i>Non</i>	<i>Non</i>	<i>Combinées</i> BB+Gillnet	NC: 207 (79-416)
IDN-Trainee IDN-Autres	1985-1987 1950-2000	<i>Non</i>	<i>Non</i>	<i>Combinées</i> BB+Gillnet	Quelques informations (traîne) NC: 639 (44-2915)
IND-Main IND-Line IND-Trainee IND-Autres	1979 1998-2000 1976-1991 1996-1998	<i>Non</i>	<i>Non</i>	<i>Combinées</i> BB+Gillnet	NC: 655 (2-7155)
JPN-Autres	1981	<i>Non</i>	<i>Non</i>	<i>Combinées</i> BB+Gillnet	NC: 2
KEN-Trainee	1984-2000	<i>Non</i>	<i>Non</i>	<i>Combinées</i> BB+Gillnet	NC: 59 (19-80)
LKA-Main LKA-Trainee LKA-Autres	1986-2000 1982-2000 1956-2000	<i>Non</i>	<i>Non</i>	<i>Combinées</i> BB+Gillnet	NC: 3216 (2-9000)
MDV-Main MDV-Trainee MDV-Autres	1985-2000 1970-2000 1990-2000	<i>Non</i>	<i>Non</i>	<i>Combinées</i> BB+Gillnet	NC: 389 (150-1591)
MOZ-Autres	1983-1985	<i>Non</i>	<i>Non</i>	<i>Combinées</i> BB+Gillnet	NC: 73 (15-188)
MUS-Trainee	1984-2000	<i>Non</i>	<i>Non</i>	<i>Combinées</i> BB+Gillnet	NC: 78 (8-249)
SYC-Main SYC-Trainee SYC-Autres	1986-2000 1985-1991 1970-1983	<i>Non</i>	<i>Non</i>	<i>Combinées</i> BB+Gillnet	NC: 122 (1-949)
TMP-Ligne	1999-2000	<i>Non</i>	<i>Non</i>	<i>Combinées</i> BB+Gillnet	NC: 2 (1-3)
TZA-Autres	1999-2000	<i>Non</i>	<i>Non</i>	<i>Combinées</i> BB+Gillnet	NC: 525 (300-700)
YEM- Autres	1980-2000	<i>Non</i>	<i>Non</i>	<i>Combinées</i> BB+Gillnet	NC: 716 (5-2367)
ZAF-Main	1983-1995	<i>Non</i>	<i>Non</i>	<i>Combinées</i> BB+Gillnet	NC: 35 (1-166)

## ANNEXE VI – CAPTURE PAR ÂGES ET MATURITÉ PAR ÂGE

### *Vecteurs de maturité par âge*

Âge	Maturité % (Lumineau)	Maturité % (Stequet)
1	0	0
2	0	0.33
3	0.59	1
4	1	1
5	1	1
6+	1	1



## Captures par âge

Année	Âge						Année	Âge					
	1	2	3	4	5	6		1	2	3	4	5	6
1952	259	69	33	46	85	49	1952	310	45	43	134	5	0
1953	257	66	42	80	117	69	1953	305	50	75	181	14	0
1954	260	73	65	222	210	79	1954	312	59	211	309	13	0
1955	341	88	81	430	372	143	1955	403	80	388	547	32	0
1956	377	162	130	575	513	208	1956	494	134	534	752	45	0
1957	435	287	183	317	254	157	1957	646	218	312	406	45	0
1958	401	214	176	262	182	81	1958	557	188	274	276	16	0
1959	407	223	163	390	128	41	1959	572	169	406	190	8	0
1960	266	243	247	582	235	60	1960	446	223	610	333	14	0
1961	359	288	263	465	215	58	1961	569	254	506	303	10	0
1962	408	385	473	846	219	64	1962	693	358	1006	317	14	0
1963	502	607	426	481	176	40	1963	936	500	534	249	6	0
1964	430	434	270	375	173	38	1964	755	301	416	237	5	0
1965	369	479	524	356	147	44	1965	726	497	476	207	8	0
1966	446	481	550	779	232	54	1966	806	469	929	325	8	0
1967	561	648	627	620	177	33	1967	1046	584	779	246	5	0
1968	581	720	1825	848	265	86	1968	1101	1552	1261	386	19	0
1969	544	587	911	889	155	31	1969	974	570	1341	220	5	0
1970	585	551	438	528	182	41	1970	991	438	635	247	8	0
1971	413	472	783	343	144	29	1971	757	745	474	196	4	0
1972	663	609	777	470	77	23	1972	1114	700	683	110	6	0
1973	1414	636	310	331	131	53	1973	1881	408	372	197	9	0
1974	1239	667	372	344	148	48	1974	1735	470	389	210	10	0
1975	1004	644	577	351	101	33	1975	1474	601	473	150	5	0
1976	1104	661	424	393	103	45	1976	1599	489	477	145	15	0
1977	1046	625	518	528	281	101	1977	1511	465	652	444	22	0
1978	887	590	606	520	147	75	1978	1331	615	621	233	19	0
1979	1032	727	424	518	137	24	1979	1579	490	617	166	5	0
1980	1046	746	406	337	138	59	1980	1608	510	399	195	14	0
1981	1299	781	528	377	118	57	1981	1881	614	474	165	21	0
1982	1249	802	795	506	127	46	1982	1847	767	704	184	16	0
1983	2325	930	589	564	155	72	1983	3036	692	637	241	24	0
1984	3804	1002	676	694	288	145	1984	4615	690	807	454	38	1
1985	6624	1904	741	807	335	127	1985	8184	881	934	503	29	0
1986	2878	1569	946	1359	308	111	1986	4133	988	1546	467	31	0
1987	3558	2163	1494	1265	310	127	1987	5319	1492	1590	475	34	0
1988	6695	2540	1333	1517	496	183	1988	8743	1475	1747	748	45	0
1989	5479	3369	2224	1271	480	165	1989	8014	2582	1634	706	46	0
1990	4678	3394	1644	2069	589	254	1990	7546	1710	2376	923	66	0
1991	4374	1536	1761	2269	680	168	1991	5320	1791	2629	1004	40	0
1992	5821	2370	2680	2601	1013	375	1992	7562	2522	3183	1498	89	0
1993	6781	1982	3383	2906	1402	595	1993	8341	2761	3715	2040	182	2
1994	10545	2506	2581	2072	1064	536	1994	12424	2396	2683	1592	200	4
1995	10895	3878	3359	2778	725	290	1995	13379	3579	3818	1032	111	1
1996	13247	4333	2856	2755	824	444	1996	16679	2905	3424	1260	175	7
1997	19006	4222	2633	2608	715	325	1997	22180	3021	3122	1051	129	0
1998	12105	4416	3835	2216	644	270	1998	15435	3690	3306	936	113	2
1999	22177	5365	3147	2587	763	204	1999	26871	2940	3273	1116	38	1
2000	14961	3512	2429	3138	665	158	2000	17844	2370	3646	962	34	0

Captures par âges x 1000  
(Courbe de croissance de Lumineau)

Captures par âges x 1000  
(Courbe de croissance de Stequert)

## ANNEXE VII – TABLEAUX ET FIGURES ADDITIONNELS SUR L'ALBACORE

Table 1. Captures annuelles d'albacore par pays, zone et engin de 1950 à 1975.

Area/Country	Gear	1950	1951	1952	1953	1954	1955	1956	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	
Total Indian Ocean		2030	2230	11130	15735	27431	49548	68614	42951	30865	29765	45515	40632	59767	37641	34843	38034	59809	52508	92637	66842	45475	40955	42756	35620	37615	37359	
IO_All	Baitboat	1500	1500	1500	1500	1500	2000	2000	2000	2000	2000	1000	1500	1500	1500	1500	1000	1500	1700	1700	1800	2282	1381	2511	7401	6159	4732	
	Gill net	351	351	351	535	552	569	535	1372	686	686	836	753	1188	1757	2442	2643	3530	3429	3446	3112	2827	2306	2750	2162	2965	3272	
	Hand line																											
	Hand line and Troll																											
	Longline			8800	13300	24900	46500	64400	36000	25700	24400	40300	34600	51700	25900	24800	27600	48200	38021	77554	54093	33435	31194	29220	19135	20675	21729	
	Unclassified	100	300	400	400	400	400	1600	3500	2400	2600	3300	3700	5300	8400	6000	6700	6500	9200	9700	7600	6600	5500	7700	6286	7070	6955	
	Purse seine														5	22	12										21	39
Troll line	79	79	79		79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	158	237	237	331	573	575	636	725	632		
Somme IO_Eastern		100	300	3640	6357	9208	7326	11156	13457	9225	8369	12164	9721	18725	13627	10800	12000	11000	16921	19644	19298	19509	12645	13861	10735	12268	15875	
IO_Eastern	Baitboat																											
	Gill net																											
	Hand line																											
	Hand line and Troll																											
	Longline			3240	5957	8808	6926	9556	9957	6825	5769	8864	6021	13425	5227	4800	5300	4500	7721	9944	11698	13109	7345	6361	4649	5427	9081	
	Unclassified	100	300	400	400	400	400	1600	3500	2400	2600	3300	3700	5300	8400	6000	6700	6500	9200	9700	7600	6400	5300	7500	6086	6820	6755	
	Purse seine																										21	39
Troll line																												
Somme IO_Western		1930	1930	1930	2035	5016	19825	23927	11553	9717	11832	16847	17873	22348	14025	16543	19334	31909	31787	60593	45044	22266	28310	28895	24884	25348	21484	
IO_Western	Baitboat	1500	1500	1500	1500	1500	2000	2000	2000	2000	2000	1000	1500	1500	1500	1500	1000	1500	1700	1700	1800	2282	1381	2511	7401	6159	4732	
	Gill net	351	351	351	535	552	569	535	1372	686	686	836	753	1188	1757	2442	2643	3530	3429	3446	3112	2827	2306	2750	2162	2965	3272	
	Hand line																											
	Hand line and Troll																											
	Longline					2885	17177	21313	8102	6952	9067	14932	15541	19581	10684	12500	15600	26800	26500	55210	39895	16626	23849	22859	14486	15248	12648	
	Unclassified																					200	200	200	200	250	200	
	Purse seine														5	22	12											
Troll line	79	79	79		79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	158	237	237	331	573	575	636	725	632		
Countries																												
Comoros																						100	100	100	100	100	100	
France-Reunion	79	79	79		79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	158	237	237	79	395	395	316	381	284	
Indonesia	100	300	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	500	600	600	600	700	700	700	700	800	600	1000	1100	1071	869		
Japan *			8800	13300	24900	46500	64400	36000	25700	24400	40300	34600	51700	25900	24800	27600	44100	31600	50500	25200	14500	12900	7800	3400	4415	4719		
Korea, Republic of																		100	200	4638	7977	4068	6454	9580	9919	11563	11694	
Madagascar																									550	1160	180	
Maldives	1500	1500	1500	1500	1500	2000	2000	2000	2000	2000	1000	1500	1500	1500	1500	1000	1500	1700	1700	1800	2534	1560	2691	1710	5344	4900		
Pakistan	351	351	351	535	552	569	535	1372	686	686	836	753	1188	1757	2442	2643	3530	3429	3446	3112	2827	2306	2750	2162	2965	3272		
Seychelles																					100	100	100	100	150	100		
Soviet Union														5	22	12												
Sri Lanka						1200	3100	2000	2200	2900	3200	4700	7800	5400	6000	5800	8500	9000	6800	5800	4700	6500	5100	6070	6611			
Taiwan,China																		4000	6221	22416	20916	14867	11840	11840	5702	4397	4630	

Table 1 (cont). Captures annuelles d'albacore par zone et par engin de 1976 à 2000.

Area/Country	Gear	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Total Indian Ocean		37339	58848	48287	42326	38230	41400	51587	61321	99693	120714	141179	154780	210168	199574	231226	226342	306047	379087	308497	323282	331595	313384	293198	328640	303954
IO_AI	Baitboat	5218	4897	3822	4396	4368	5946	5000	8120	8482	6961	6206	7378	5944	5526	4932	7028	8029	9275	12383	11768	11501	12167	12994	13594	10773
	Gill net	3070	2743	1598	2762	1275	1958	9183	8138	6126	9902	12006	14982	27390	34931	26952	28260	39709	38068	52196	54076	55953	48631	54747	68946	48356
	Hand line	0	0	0	0	0	0	0	5	1	2	44	44	49	2118	2251	2132	1348	1720	1988	1904	2019	1926	1780	1779	1938
	Hand & Troll line	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	287	485	592
	Longline	20834	43543	34796	25348	22221	23366	33517	30109	24799	29946	45079	45594	54248	64647	85787	80420	139002	196990	121738	97778	118255	107644	112470	101654	87792
	Unclassified	7359	6874	6976	8589	9182	8876	1691	1224	956	4289	3879	2357	3238	711	764	889	867	951	962	952	8153	5013	2229	1397	1747
	Purse seine	56	107	289	187	211	342	1301	12777	58437	68904	73566	83951	118728	89875	108811	105786	112928	128185	114816	152348	131318	133531	104027	136136	146934
	Troll line	802	684	806	1044	974	912	895	948	891	709	398	474	571	1766	1728	1828	4164	3897	4415	4456	4396	4472	4664	4648	5823
Somme IO_Eastern		16842	18901	18556	20105	20746	16549	16863	17926	16296	18596	19294	17699	23292	47537	49266	50378	58687	62830	86288	71279	83384	90532	104086	98965	77710
IO_Eastern	Baitboat							418	452	258	27	4	4	5	1	11						1				
	Gill net							6733	7311	5233	6178	6941	6759	8171	9391	7428	11246	10273	10773	11398	8195	13132	15999	20202	27764	22350
	Hand line											37	36	43	2	52	1	3	44	11	23	9	12	13	15	15
	Hand & Troll line																							57	334	437
	Longline	9577	12100	11491	11557	11826	8601	7963	8732	9667	10025	9128	8825	13319	37814	41432	38344	47956	50447	70582	57832	64045	68819	66692	67431	53490
	Unclassified	7209	6694	6776	8361	8709	7805	1058	770	416	1767	2915	1698	1460	44	68	117	117	143	139	150	1619	1003	450	225	225
	Purse seine	56	107	289	187	211	143	273	209	336	277	221	330	238	255	270	611	338	1418	4153	5076	4572	4694	16662	3183	1179
	Troll line							418	452	386	322	48	47	56	30	5	59			6	5	3	6	6	9	13
Somme IO_Western		20497	39947	29731	22221	17485	24851	34724	43395	83396	102118	121885	137081	186876	152037	181960	175964	247360	316257	222209	235001	235523	212378	180946	217348	211824
IO_Western	Baitboat	5218	4897	3822	4396	4368	5946	4582	7668	8224	6934	6202	7374	5939	5525	4921	7028	8029	9275	12383	11768	11500	12167	12994	13594	10773
	Gill net	3070	2743	1598	2762	1275	1958	2450	827	893	3724	5065	8223	19219	25540	19524	17014	29436	27295	40798	45881	42821	32632	34545	41182	26006
	Hand line								5	1	2	7	8	6	2116	2199	2131	1345	1676	1977	1881	2010	1914	1767	1764	1923
	Hand & Troll line																							230	151	155
	Longline	11257	31443	23305	13791	10395	14765	25554	21377	15132	19922	35951	36769	40929	26833	44356	42076	91046	146544	51156	39946	54210	38826	45777	34222	34301
	Unclassified	150	180	200	228	473	1071	633	454	540	2522	964	659	1778	667	696	772	750	808	823	802	6534	4010	1779	1172	1522
	Purse seine						199	1028	12568	58101	68627	73345	83621	118490	89620	108541	105175	112590	126767	110662	130270	114057	118363	79199	120627	131335
	Troll line	802	684	806	1044	974	912	477	496	505	387	350	427	515	1736	1723	1769	4164	3891	4410	4453	4390	4466	4655	4635	5809

Table 1 (cont). Captures annuelles d'albacore par pays de 1976 à 2000.

Area/Country	Gear	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Countries																										
Australia			3	15	28	34	20	8	18	41	43	42	40	12	216	80	23	14	91	647	263	107	305	275	478	395
China																					138	494	750	402	2335	2361
Comoros		100	100	100	100	100	110	110	120	130	140	140	140	150	3321	3321	3321	4742	4742	5609	5609	5520	5310	5310	5200	5600
East Timor																									1	3
France							199	1028	10505	36735	39143	43301	46801	59913	38375	45323	38135	45282	39539	35819	39635	35577	31227	22382	30799	37694
France-Reunion		303	255	352	312	260	244	190	183	174	144	151	170	209	198	198	262	388	410	492	402	628	636	609	534	656
France-Territories																								194		
India									14	42	115	645	240	133	31	17	49	40	228	185	194	7327	4106	3618	2073	2158
Indonesia		1317	2345	2811	3692	3984	2823	3980	1823	1520	2795	3779	3194	3932	4142	5015	6380	9819	13037	16471	18047	30713	36843	35558	41998	
Iran, Islamic Republic		920	719		392	370									980	2280	3238	14565	21636	27162	27175	30233	21250	21530	26871	15743
Japan		2744	2095	4239	2126	3426	4733	6475	7237	7709	9338	11115	7813	8944	4451	9165	8901	15725	14323	12304	12705	15929	16078	18483	16427	15018
Kenya					77	197	235	370	20	26	36	19	27	39	50	71	75	80	80	80	80	80	80	80	80	80
Korea, Republic of		12848	31383	25165	17788	12537	11777	18654	15337	9895	12017	14891	12575	13428	8103	7006	3004	4091	4681	3622	2444	3443	3642	2265	908	1064
Maldives		5717	5326	4276	5128	5082	6251	4814	7981	8486	7136	6353	7595	6218	5776	5140	7227	8309	9605	12621	12031	11811	12489	13566	13664	11713
Mauritius				17		1	1		1057	1284	925	890	1694	1352	1848	1434	2741	2285	2537	1858	1725	713	1095	1443	742	226
Mozambique									15	188	15															
NEI-Deep-freezing											58	1060	1195	4003	3612	6728	7458	13421	22273	8993	7941	13719	6599	11494	8672	9769
NEI-European									661	8370	9375	6324	5233	7909	4485	11945	11930	8053	15483	19676	19319	16741	21898	20283	25827	27051
NEI-Ex-Soviet Union																804		5149	8079	5836	17002	12689	10474	8165	12327	14420
NEI-Fresh Tuna															11860	16646	14382	16718	19547	27614	25690	24315	24222	21559	14538	10616
NEI-Indonesia Fresh Tuna											74		2630	10151	12374	12671	15301	12341	16100	8726	3679	3926	325	43		
Oman											2237	2520	5842	15485	15998	14084	8996	13419	11366	18922	21276	11590	9782	11307	7377	7016
Pakistan		3070	2743	1598	2762	1275	1958	2450	827	893	1487	2517	2336	3733	8560	3156	6480	23394	30817	4604	5140	5250	3838	3795	8884	4946
Philippines																								623	619	300
Portugal																							5	11	9	
Seychelles		50	80	100	128	357	949	518	157	131	177	10	8	3		15	372	225			5	67	2878	7451	9921	11603
South Africa									166				1	1		70	7	13	24	6	26					
Soviet Union									180	148	720	2882	3578	4161	3130	2428	3059									
Spain						363	55		11453	18420	20017	26258	44928	41070	43711	44023	37836	47802	43149	65143	59431	60986	38588	51919	52179	
Sri Lanka		6915	5720	5369	6166	6906	7662	8350	9046	6439	6716	7359	7163	8604	10134	7903	12130	10446	11616	11939	8696	12889	15756	19651	27538	22091
Taiwan,China		3355	8079	4245	3704	3806	4101	4715	5580	5812	7321	16249	22365	22765	22425	31638	30713	55988	88026	33984	23069	27850	18374	23416	17686	17367
Tanzania																									350	700
Thailand																										478
Yemen						16	12	5	44	222	2367	824	519	1628	667	695	771	748	804	804	800	800	840	820	820	820

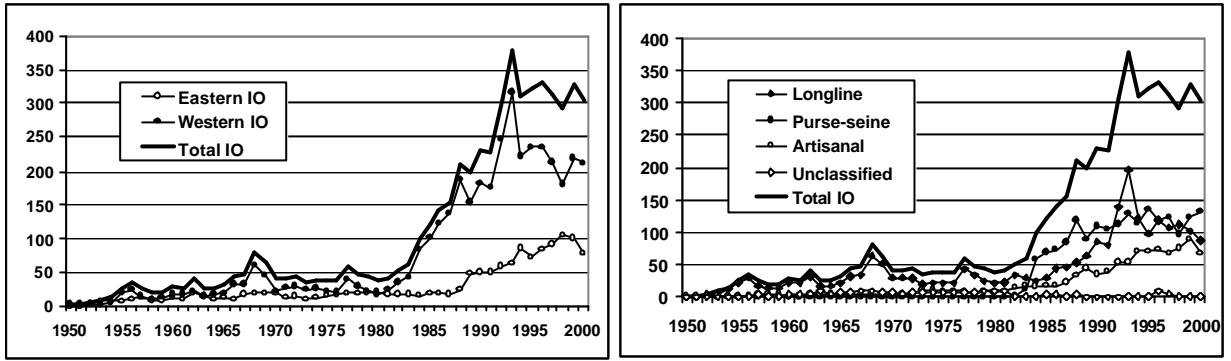


Figure VII.1 – Captures annuelles (milliers de tonnes) d'albacore par zone (océan Indien est et ouest, à gauche) et par engin (palangre, senne tournante, artisanal et indéterminé, à droite), de 1950 à 2000.

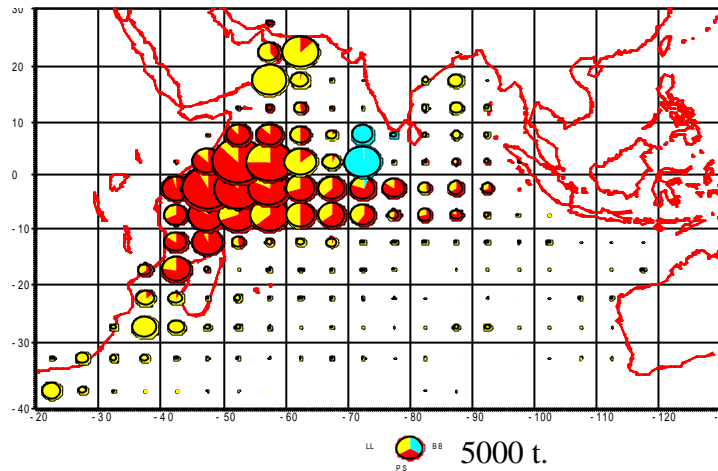


Figure VII.2 – Distribution géographique moyenne (1995-1999) des captures d'albacore par engin (palangre, senne tournante et artisanal).

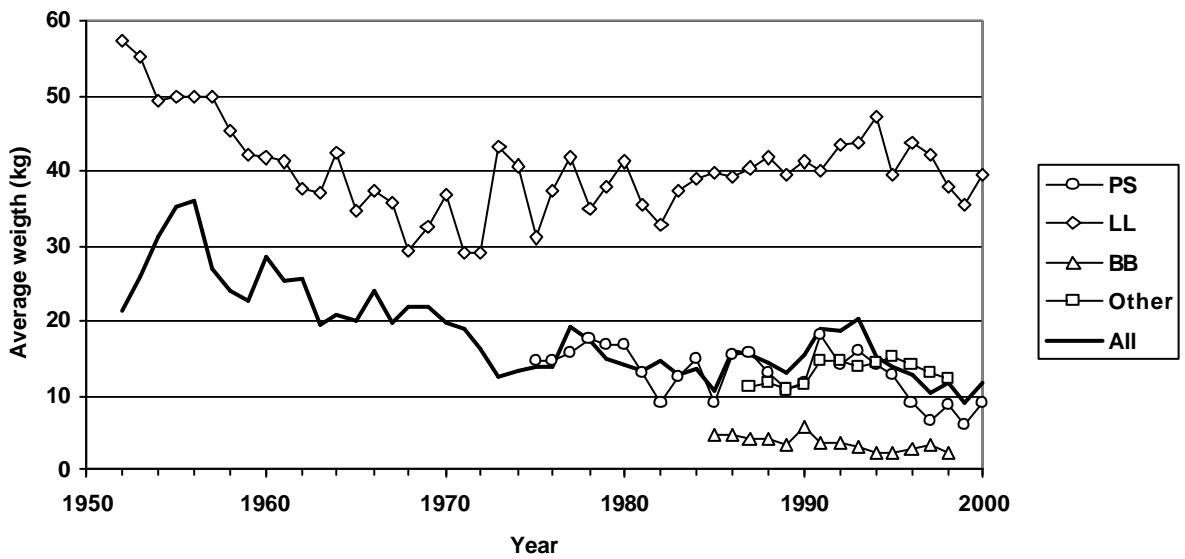


Figure VII.3 – Poids moyen des albacores par engin (tiré des données de fréquences de tailles) et pour la totalité de la pêche (estimé à partir des captures totales par tailles).

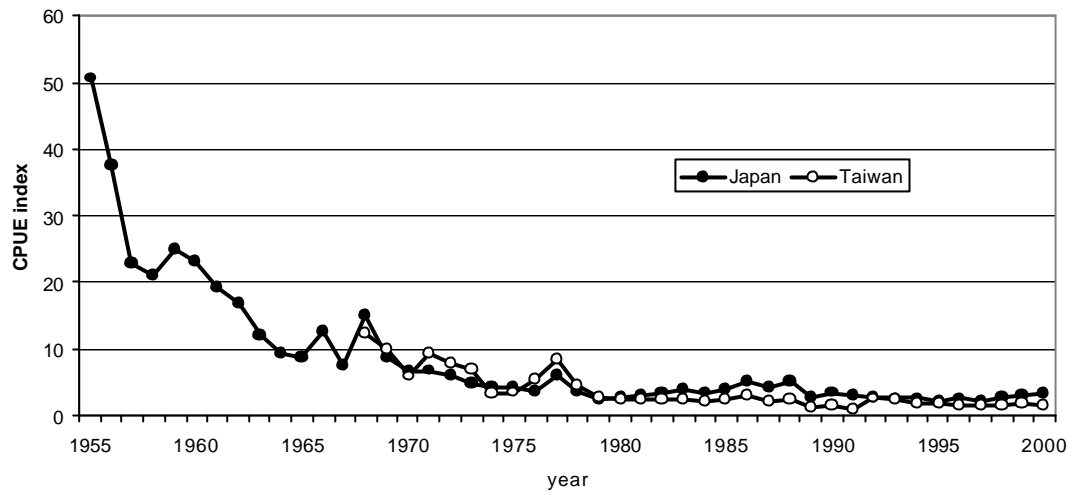


Figure VII.4 – Indices annuels d'abondance basés sur les PUE des palangres japonaises et taiwanaïses dans la zone tropicale (10°N-15°S).

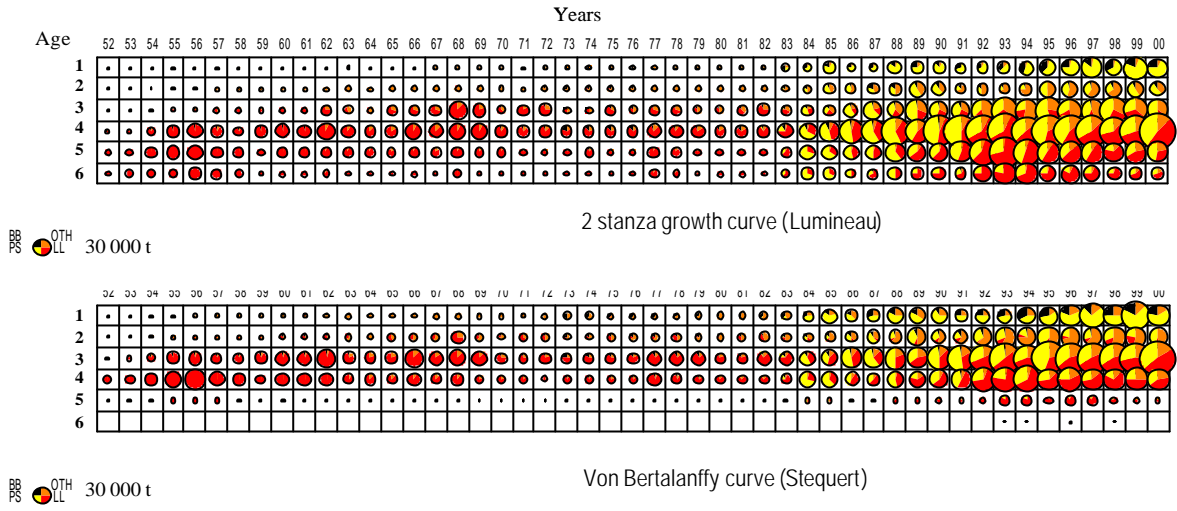


Figure VII.5 – Captures par âges et par engin (en poids) en fonction des deux hypothèses de croissance utilisées par le groupe de travail : « lente » supposant une courbe de croissance à deux stances (en haut) et « rapide » supposant un taux de croissance constant (en bas).

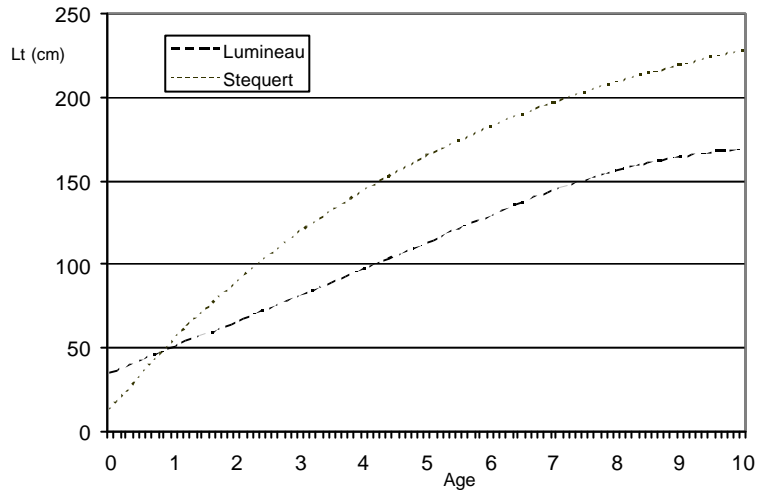


Figure VII.5b – Comparaison entre les deux modèles de croissance utilisés.

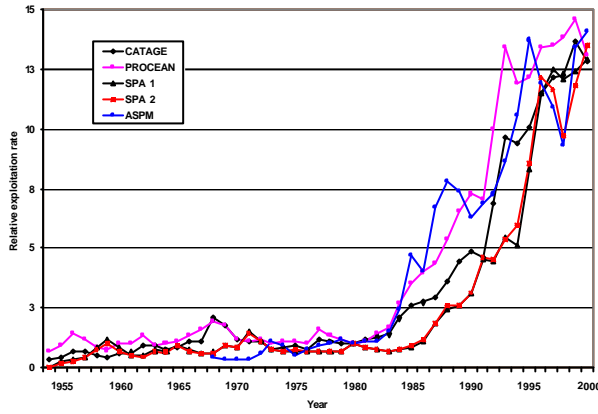


Figure VII.6 – Taux d'exploitation relatifs estimés à partir des 5 évaluations faites par le groupe de travail (la valeur 1 a été attribuée à l'année 1980, prise comme référence).

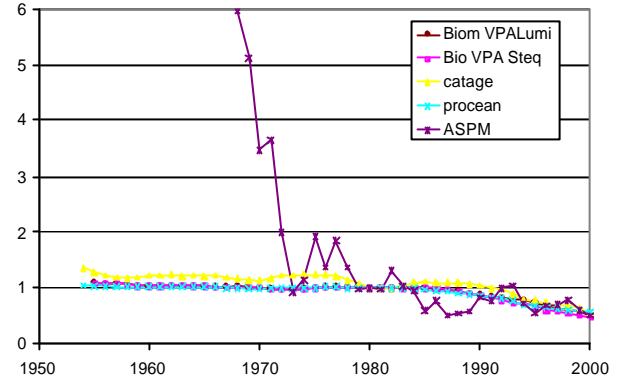


Figure VII.7 – Évolution de la biomasse relative à partir des 5 évaluations faites par le groupe de travail.

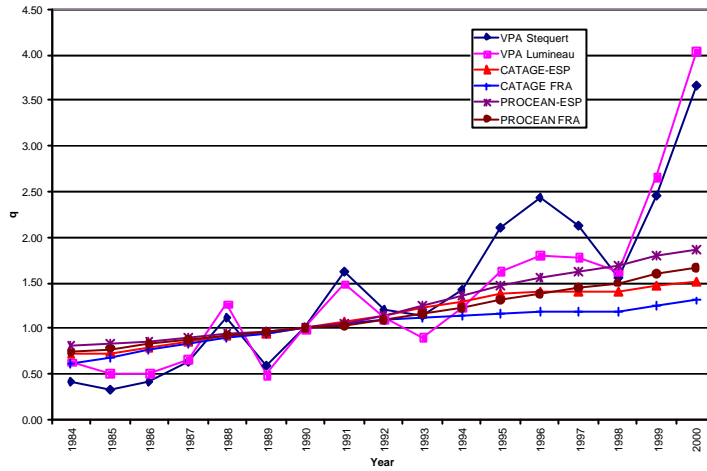


Figure VII.8 – Coefficients de capturabilité relative annuelle pour les flottes de senneurs, estimés à partir des évaluations faites par le groupe de travail; la valeur 1 a été attribuée à l'année 1980 (première année d'activité des principales flottes de senneurs), prise comme référence.

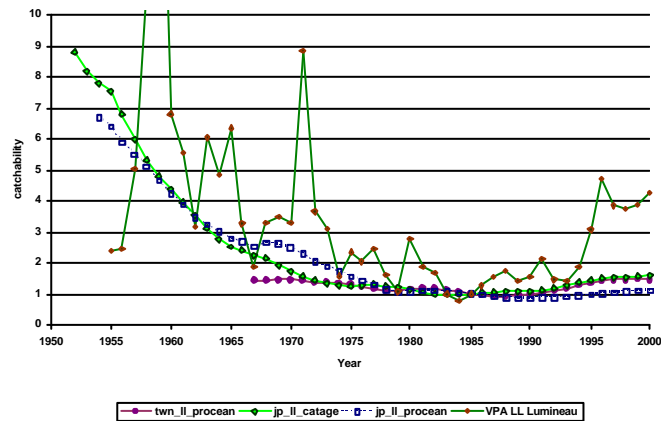


Figure VII.9 – Coefficients de capturabilité relative annuelle pour les flottes de palangriers, estimés à partir des évaluations faites par le groupe de travail; la valeur 1 a été attribuée à l'année 1980 prise comme référence.



