



Indian Ocean Tuna Commission
Commission des Thons de l'Océan Indien



Rapport de la 12^e session du Groupe de Travail de la CTOI sur les Thons Tropicaux

Victoria (Seychelles) 18-25 octobre 2010

IOTC-2010-WPTT-R[F]

SOMMAIRE

1. Ouverture de la réunion et adoption de l'ordre du jour.....	4
2. État des statistiques des pêches sur les thons tropicaux	4
2.1. Patudo (BET).....	4
2.2. Listao (SKJ).....	6
2.3. Albacore (YFT)	8
2.4. Principaux problèmes touchant les données identifiés par le GTTT	11
2.5. Progrès réalisés concernant les recommandations sur les données émises lors des précédentes réunions du GTTT	14
3. Nouvelles informations sur les pêcheries, la biologie, l'écologie et l'océanologie concernant les thons tropicaux	16
3.1. Patudo	16
3.1.1 Statistiques récentes disponibles dans les bases de données de la CTOI concernant les pêcheries de patudo (IOTC-2010-WPTT-03).....	16
3.1.2 État des statistiques sur les captures de patudo à la senne (IOTC-2010-WPTT-12, 13, 14, 19)	18
3.1.3 Principaux résultats de marquage concernant le patudo (IOTC-2010-WPTT-03)	20
3.2. Albacore	21
3.2.1 Statistiques récentes disponibles dans les bases de données de la CTOI concernant les pêcheries d'albacore (IOTC-2010-WPTT-03).....	21
3.2.2 État des statistiques sur les captures d'albacore à la senne IOTC-2010-WPTT-12, 13, 14, 19)	23
3.2.3 Principaux résultats de marquage concernant l'albacore (IOTC-2010-WPTT-03).....	25
3.3. Listao.....	26
3.3.1 Statistiques récentes disponibles dans les bases de données de la CTOI concernant les pêcheries de listao (IOTC-2010-WPTT-03).....	26
3.3.2 État des statistiques sur les captures de listao à la senne (IOTC-2010-WPTT-12, 13, 14, 19).....	28
3.3.3 Principaux résultats de marquage concernant le listao (IOTC-2010-WPTT-03)	30
3.4. Documents présentés	30
3.4.1 Pêcheries	30
3.4.2 Écosystèmes	33
3.4.3 Croissance	36
3.4.4 Biologie et comportement	37
3.4.5 Marquage.....	41
4. Évaluation du stock d'albacore.....	42
4.1. Introduction.....	42
4.2. Indices de PUE et indices de PUE standardisée	43
4.3. Évaluations du stock	47
4.4. Avis technique concernant l'albacore	58
Avis de gestion.....	58
5. Évaluation du stock de patudo	59
6.1. PUE	59
6.1. Évaluations du stock	60
6.1. Avis technique sur le patudo	67
Avis de gestion.....	67

6. Listao	67
6.1. PUE	67
6.2. Évaluation du stock.....	70
6.3. Avis technique sur le listao	70
7. Analyse des données de marquage.....	70
8. Analyse des fermetures spatio-temporelles (Résolution 10/01).....	71
9. Évaluation des stratégies de gestion des thons tropicaux dans l’océan Indien	72
10. Effets de la piraterie sur les pêcheries de thons tropicaux dans l’océan Indien	74
11. La capacité de pêche aux thons tropicaux	76
12. Autres questions.....	77
12.1 Présentation de l’atlas des thons de l’océan Indien	77
12.2 Fonds de participation aux réunions	77
12.3 Participation des experts invités et des consultants.....	77
12.4 Lieu de la réunion 2011 du GTTT	78
12.5 Problèmes administratifs entravant le recrutement de personnel par la CTOI.....	78
12.6 Contribution de l’expert en évaluation des stocks du Secrétariat	78
12.7 Site web de la CTOI	78
12.8 Symposium sur le marquage	78
12.9 Élection du président	79
13. Résumé des recommandations du GTTT en 2010.....	79
14. Adoption du rapport.....	82
ANNEXE I Ordre du jour de la 12^e session du Groupe de travail sur les thons tropicaux	i
ANNEXE II Liste des participants.....	iii
ANNEXE III Liste des documents	vi

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

1. La douzième session du Groupe de travail sur les thons tropicaux (GTTT) s'est ouverte à Victoria (Seychelles), le 18 octobre 2010. Son président, le Dr Iago Mosqueira, a accueilli les participants et le président du Comité scientifique a présenté les résultats des travaux menés et des questions soulevées lors de la dernière session de la Commission qui s'est tenue à Busan (Corée), en mars 2010.
2. La réunion fut dirigée par le Dr Iago Mosqueira et l'ordre du jour a été adopté comme présenté en annexe I.
3. La liste des participants est fournie en annexe II et la liste des documents présentés au cours de la réunion est fournie en annexe III.

2. ÉTAT DES STATISTIQUES DES PECHES SUR LES THONS TROPICAUX

4. Le Secrétariat a présenté une description détaillée de l'état des bases de données de la CTOI sur les thons tropicaux (IOTC-2010-WPTT-03). Ce qui suit est un résumé de ces informations pour chacune des trois espèces tropicales.

2.1. Patudo (BET)

Les **captures conservées** sont considérées comme bien connues pour les principales flottes (figure 1), mais le sont moins pour les senneurs et palangriers industriels non déclarants (NCA¹) et pour les autres pêcheries industrielles (palangriers indiens et philippins, senneurs iraniens et thaïlandais). Les captures sont également relativement peu connues pour certaines pêcheries artisanales incluant celle des canneurs maldiviens, de filet maillant en Iran et au Pakistan, celle des fileyeurs/palangriers sri-lankais et les pêcheries artisanales d'Indonésie, des Comores et de Madagascar.

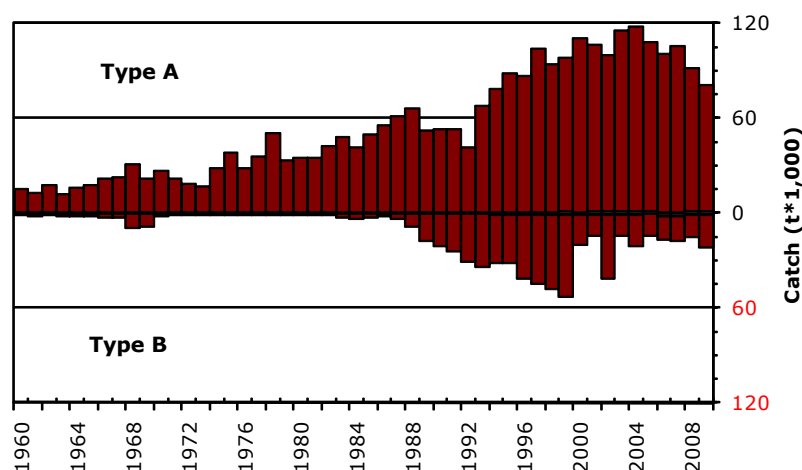


Figure 1. Incertitude sur les estimations des captures annuelles de patudo (données de septembre 2010).

Les captures sous la ligne des abscisses (« type B ») correspondent aux flottes qui ne déclarent pas leurs données de captures à la CTOI (valeurs estimées par le Secrétariat), ne déclarent pas leurs données de captures par engins et/ou espèces (décomposition par engins et/ou espèces réalisée par le Secrétariat) ou pour toute autre raison (explicitées dans ce document). Les captures au-dessus de la ligne des abscisses (« type A ») correspondent aux flottes pour lesquelles on n'a pas identifié de problème majeur dans la déclaration des données. Les barres claires représentent les captures des pêcheries artisanales et les barres sombres les captures des pêcheries industrielles.

Les **niveaux de rejets** sont supposés bas, bien qu'ils soient inconnus pour la plupart des pêcheries industrielles. Les niveaux de rejets ont été estimés pour la pêcherie de senne pour la période 2003-2008.

Changements dans les séries de captures. Il n'y a pas eu de changement significatif dans les captures de patudo depuis la dernière réunion du GTTT en 2009 (Figure 2).

¹ « non compris ailleurs », NEI dans les figures en Anglais.

Séries de PUE : les données de prises et effort sont généralement disponibles pour les principales flottes industrielles. Ces données ne sont cependant pas disponibles pour certaines pêcheries ou sont considérées comme de mauvaise qualité, en particulier durant les années 90 et ces dernières années, et ce pour les raisons suivantes :

- pas de déclaration par les senneurs et palangriers industriels (NCA) ;
- données incertaines pour certaines flottes significatives : senneurs industriels d'Iran et palangriers d'Inde, d'Indonésie, de Malaisie, d'Oman, des Philippines et de Taïwan, Chine (thon frais) ;
- aucune donnée disponible pour les pêcheries de filet maillant d'Iran et du Pakistan et la pêcherie de filet/palangre du Sri Lanka, en particulier ces dernières années.

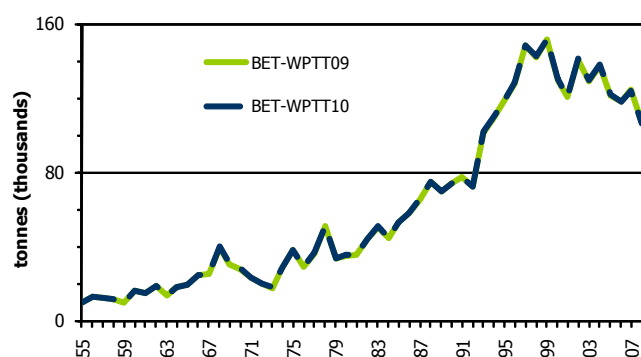


Figure 2. Patudo : captures utilisées par le GTTT en 2009 contre celles estimées pour la réunion 2010 (1955-2009).

Évolution des poids moyens : elle peut être évaluée pour plusieurs pêcheries industrielles, bien que ces données soient incomplètes ou de mauvaise qualité avant le milieu des années 80 et, pour certaines flottes, ces dernières années, par exemple les palangres japonaises (Figure 3).

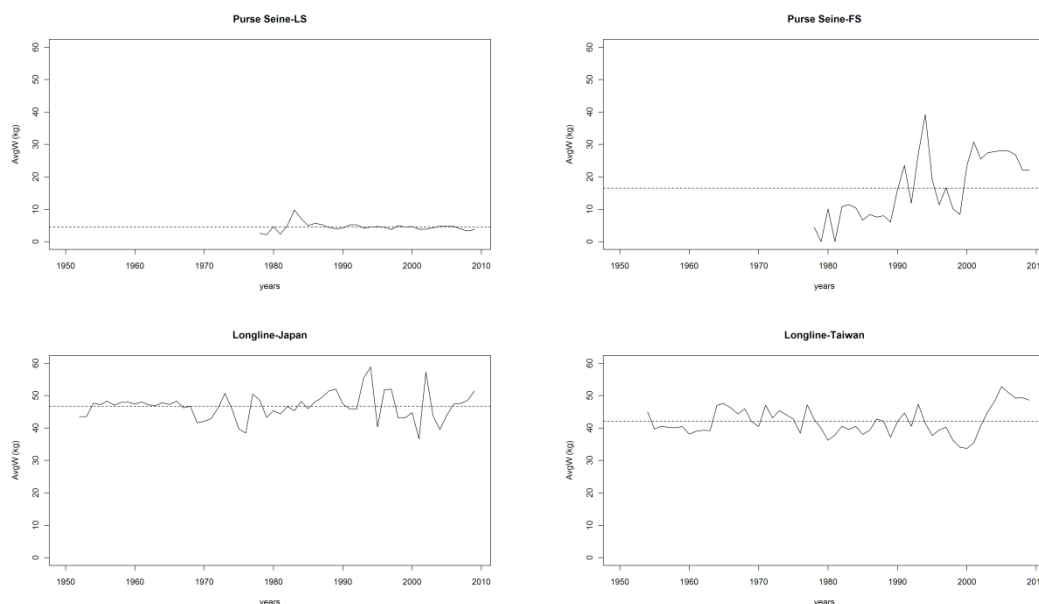


Figure 3. Poids moyens des BET pour la senne (objets flottants et bancs libres), la palangre (Japon et Taïwan, Chine) et les flottes artisanales, entre 1950 et 2009.

Tableaux de prises par tailles/âges : ces données sont disponibles mais les estimations sont plus incertaines pour certaines années et certaines pêcheries (Figure 4), pour les raisons suivantes :

- rareté des données de tailles disponibles pour les palangriers industriels avant le milieu des années 60, du début des années 70 au milieu des années 80 et ces dernières années ;
- rareté des données de prises par zones disponibles pour certaines flottes industrielles (NCA, Inde, Indonésie, Iran et Sri Lanka).

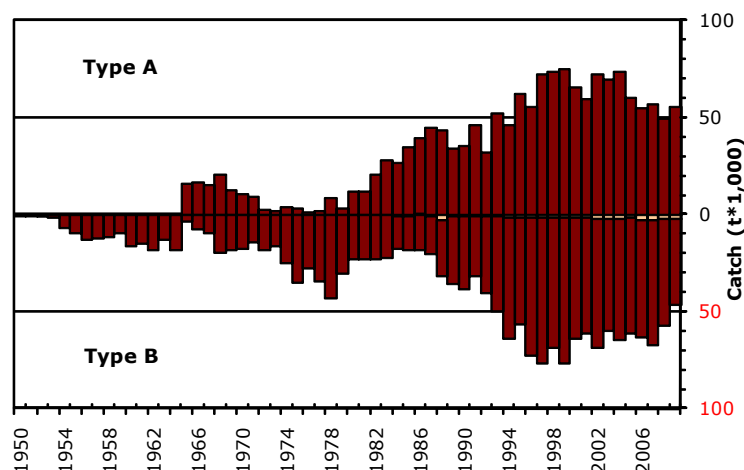


Figure 4. Incertitude sur les prises par tailles pour le patudo (données de septembre 2010).

Les captures sous la ligne des abscisses (« type B ») correspondent aux flottes qui ne déclarent pas leurs données de longueurs à la CTOI, ne déclarent pas leurs données de longueurs par engins, espèces, mois, zones de pêche ou pour toute autre raison (explicitées dans ce document). Les captures au-dessus de la ligne des abscisses (« type A ») correspondent aux flottes pour lesquelles on n'a pas identifié de problème majeur dans la déclaration des données. Les barres claires représentent les captures des pêcheries artisanales et les barres sombres les captures des pêcheries industrielles.

2.2. Listao (SKJ)

Les captures conservées sont bien connues pour les pêcheries industrielles mais moins bien pour de nombreuses pêcheries artisanales (Figure 5), principalement pour les raisons suivantes :

- captures non déclarées par espèces ;
- incertitude sur les captures de certaines importantes flottes comme les pêcheries de filet maillant/palangre et les pêcheries côtières du Sri Lanka, les pêcheries côtières des Comores et de Madagascar et les senneurs industriels d'Iran.

Les niveaux de rejets sont supposés bas, bien qu'ils soient inconnus pour la plupart des pêcheries industrielles. Les rejets furent estimés pour la pêche de senne entre 2003 et 2008.

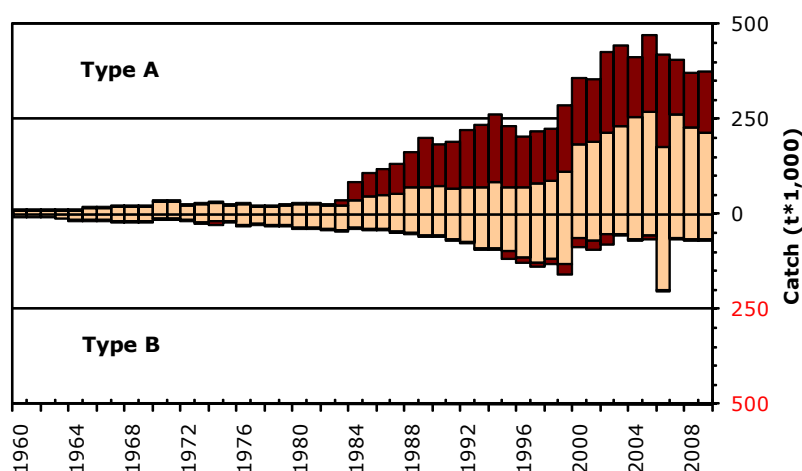


Figure 5. Incertitude sur les estimations des captures annuelles de listao (données de septembre 2010)

Les captures sous la ligne des abscisses (« type B ») correspondent aux flottes qui ne déclarent pas leurs données de captures à la CTOI (valeurs estimées par le Secrétariat), ne déclarent pas leurs données de captures par engins et/ou espèces (décomposition par engins et/ou espèces réalisée par le Secrétariat) ou pour toute autre raison (explicitées dans ce document). Les captures au-dessus de la ligne des abscisses (« type A ») correspondent aux flottes pour lesquelles on n'a pas identifié de problème majeur dans la déclaration des données. Les barres claires représentent les captures des pêcheries artisanales et les barres sombres les captures des pêcheries industrielles.

Changements dans les série de captures. Il n'y a pas eu de changement significatif dans les captures de listao depuis la dernière réunion du GTTT en 2009 (Figure 6).

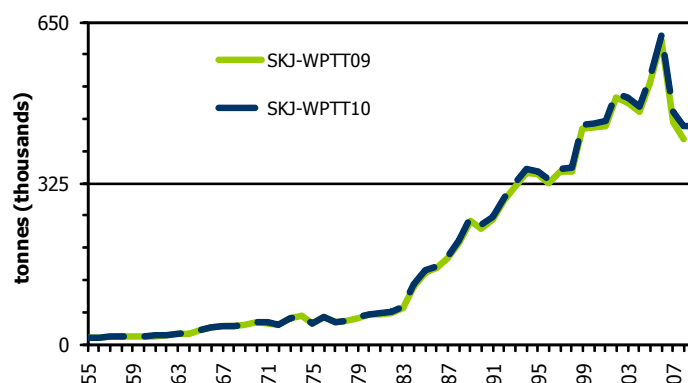


Figure 6. Listao : captures utilisées par le GTTT en 2009 contre celles estimées pour la réunion 2010 (1955-2009).

Séries de PUE. Les données de prises et effort sont disponibles pour certaines pêcheries industrielles et artisanales. Ces données ne sont cependant pas disponibles pour les importantes pêcheries ou sont considérées comme de mauvaise qualité, et ce pour les raisons suivantes :

- aucune donnée disponible pour les pêcheries de filet maillant d'Iran et du Pakistan ;
- mauvaise qualité des données d'effort pour l'importante pêcherie de filet maillant/palangre du Sri Lanka ;
- aucune donnée disponible pour les importantes pêcheries côtières utilisant la ligne à main et/ou la traine, en particulier celles d'Indonésie, de Madagascar et des Comores.

Évolution des poids moyens : elle ne peut pas être évaluée avant le milieu des années 80 et les données sont incomplètes pour la majorité des pêcheries artisanales, dont celles de ligne à main et de traine, ainsi que de nombreuses pêcheries de filet maillant d'Indonésie (Figure 7).

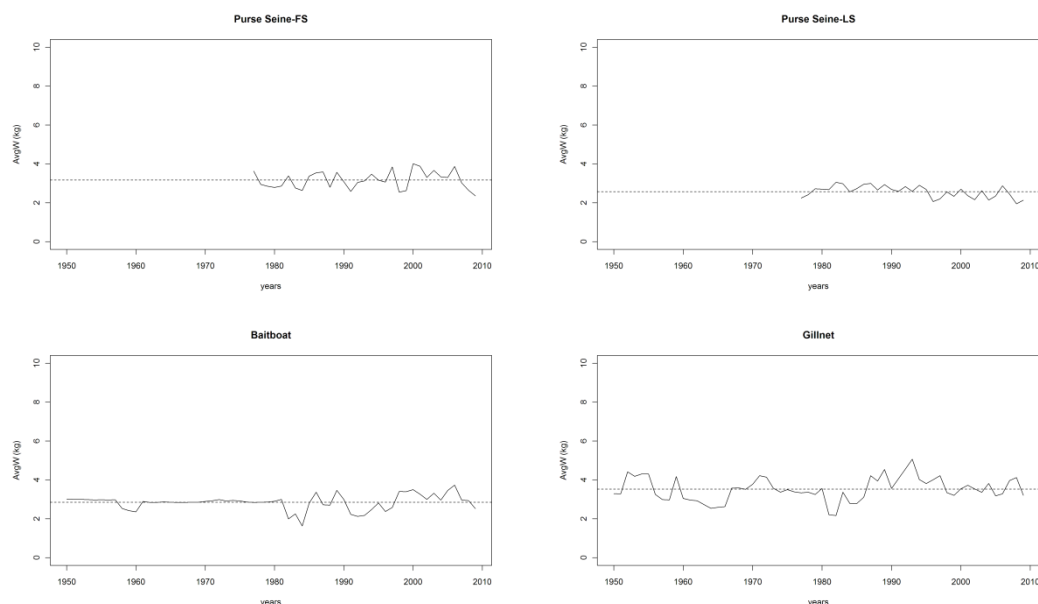


Figure 7. SKJ : poids moyens des captures des senneurs (bancs libres et objets flottants), des canneurs et des fileyeurs, entre 1950 et 2009.

Tableau de prises par tailles : ces données sont disponibles (Figure 8) mais les estimations sont incertaines pour certaines années et pêcheries, pour les raisons suivantes :

- manque de données de tailles avant le milieu des années 80 ;
- rareté de l'information sur les tailles pour certaines pêcheries artisanales, notamment celles de ligne à main et de traîne (Madagascar, Comores) et de nombreuses pêcheries de filet maillant (Indonésie, Sri Lanka).

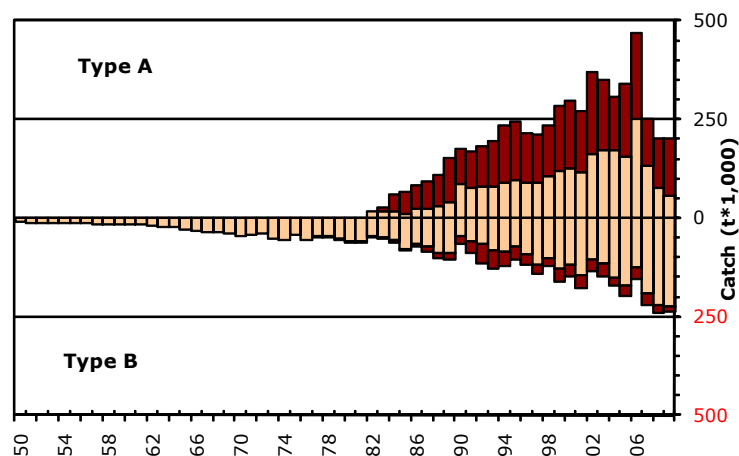


Figure 8. Incertitude sur les estimations des captures par tailles annuelles de listao (données de septembre 2010)

Les captures sous la ligne des abscisses (« type B ») correspondent aux flottes qui ne déclarent pas leurs données de longueurs à la CTOI, ne déclarent pas leurs données de longueurs par engins, espèces, mois, zones de pêche ou pour toute autre raison (explicitées dans ce document). Les captures au-dessus de la ligne des abscisses (« type A ») correspondent aux flottes pour lesquelles on n'a pas identifié de problème majeur dans la déclaration des données. Les barres claires représentent les captures des pêcheries artisanales et les barres sombres les captures des pêcheries industrielles.

2.3. Albacore (YFT)

Les captures conservées sont globalement bien connues (Figure 9), mais le sont moins bien pour :

- de nombreuses pêcheries côtières, notamment d'Indonésie, du Sri Lanka, du Yémen, de Madagascar et des Comores ;
- les pêcheries de filet maillant d'Iran et du Pakistan et la pêcherie de filet maillant/palangre du Sri Lanka ;
- les senneurs et palangriers industriels non déclarants (NCA), les palangriers indiens et les senneurs iraniens.

Les niveaux de rejets sont supposés bas, bien qu'ils soient inconnus pour la plupart des pêcheries industrielles. Les niveaux de rejets furent estimés pour la pêcherie de senne entre 2003 et 2008.

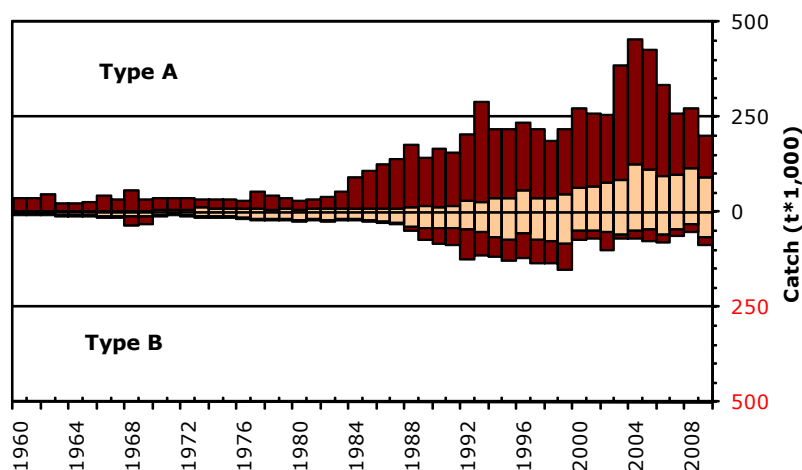


Figure 9. Incertitude sur les estimations des captures annuelles d'albacore (données de septembre 2010)

Les captures sous la ligne des abscisses (« type B ») correspondent aux flottes qui ne déclarent pas leurs données de captures à la CTOI (valeurs estimées par le Secrétariat), ne déclarent pas leurs données de captures par engins et/ou espèces (décomposition par engins et/ou espèces réalisée par le Secrétariat) ou pour toute autre raison (explicitées dans ce document). Les captures au-dessus de la ligne des abscisses (« type A ») correspondent aux flottes pour lesquelles on n'a pas identifié de problème majeur dans la déclaration des données. Les barres claires représentent les captures des pêcheries artisanales et les barres sombres les captures des pêcheries industrielles.

Changements dans les séries de captures. Il n'y a pas eu de changement significatif dans les captures de listao depuis la dernière réunion du GTTT en 2009 (Figure 10).

Séries de PUE. Les données de prises et effort sont disponibles pour les principales pêcheries industrielles et artisanales. Ces données ne sont cependant pas disponibles pour d'importantes pêcheries artisanales ou sont considérées comme de mauvaise qualité, et ce pour les raisons suivantes :

- aucune donnée disponible pour les pêcheries de filet maillant d'Iran et du Pakistan ;
- mauvaise qualité des données d'effort pour l'importante pêcherie de filet maillant/palangre du Sri Lanka ;
- aucune donnée disponible pour les importantes pêcheries côtières utilisant la ligne à main et/ou la traine, en particulier celles du Yémen, d'Indonésie, de Madagascar et des Comores.

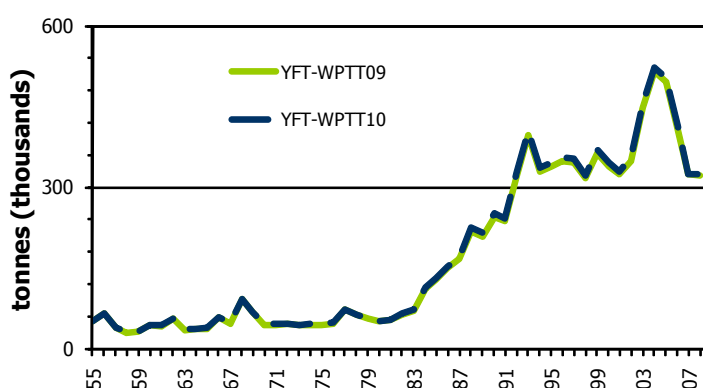


Figure 10. Albacore : captures utilisées par le GTTT en 2009 contre celles estimées pour la réunion 2010 (1955-2009).

Évolution des poids moyens : elle peut être évaluée pour plusieurs pêcheries industrielles, bien que ces données soient incomplètes ou de mauvaise qualité pour certaines pêcheries artisanales, en particulier celles de ligne à main (Yémen, Comores, Madagascar), de traine (Indonésie) et de nombreuses pêcheries de filet maillant (Figure 11).

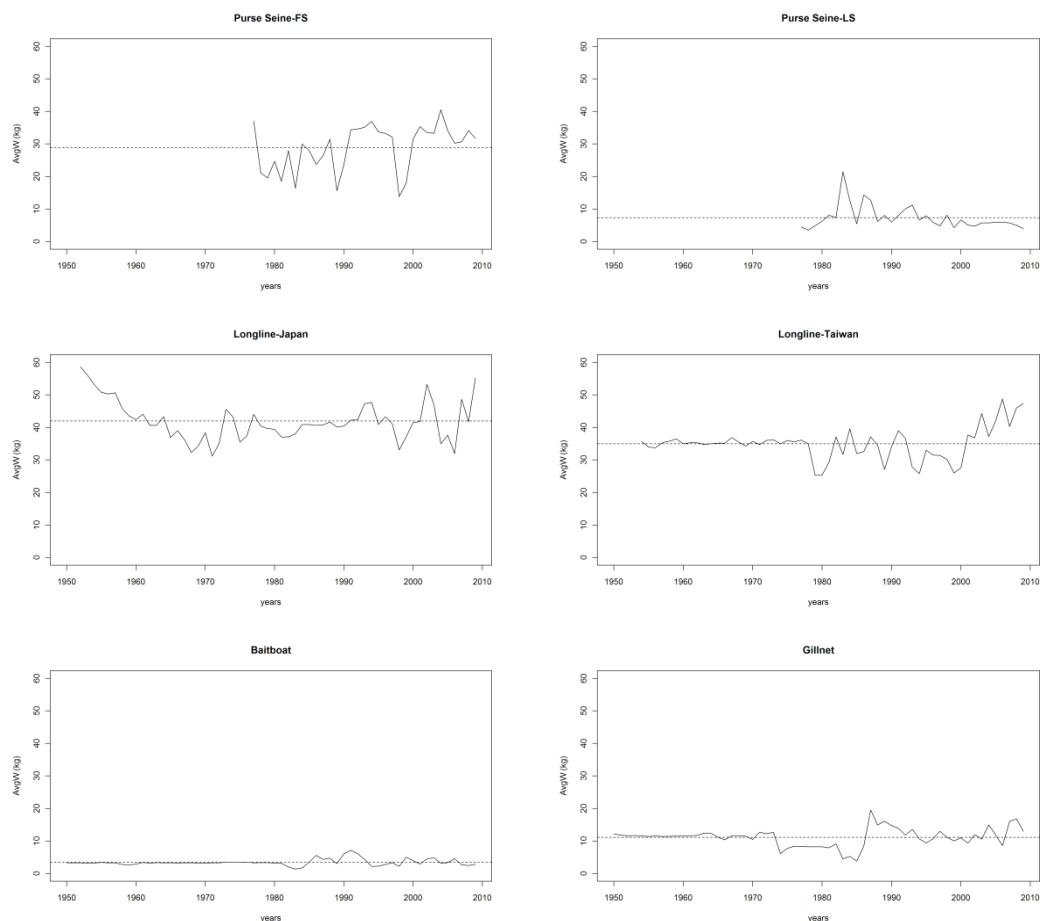


Figure 11. YFT : poids moyens des captures des senneurs (bancs libres et objets flottants), des palangriers (Japon et Taïwan, Chine), des canneurs et des fileyeurs, entre 1950 et 2009.

Tableau de prises par tailles. Les estimations sont plus incertaines pour certaines années et certaines pêcheries (Figure 12), notamment pour les raisons suivantes :

- données de tailles non disponibles pour d'importantes pêcheries artisanales, notamment du Yémen, du Pakistan, du Sri Lanka et d'Indonésie (lignes et filet maillant), ainsi que des Comores et de Madagascar (lignes) ;
- manque de données de tailles disponibles pour les palangriers industriels depuis la fin des années 60 jusqu'au milieu des années 80 ;
- manque de données de prises par zones pour certaines flottes industrielles (NCA, Iran, Inde, Indonésie et Malaisie).

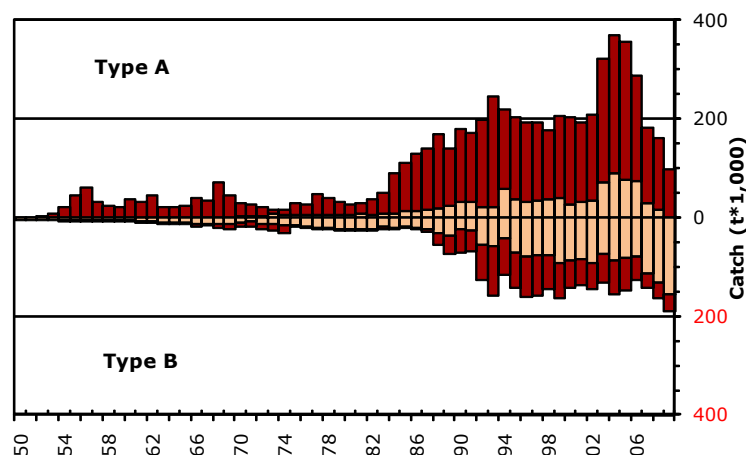


Figure 12. Incertitude sur les estimations des captures par tailles annuelles d'albacore (données de septembre 2010)

Les captures sous la ligne des abscisses (« type B ») correspondent aux flottes qui ne déclarent pas leurs données de longueurs à la CTOI, ne déclarent pas leurs données de longueurs par engins, espèces, mois, zones de pêche ou pour toute autre raison (explicitées dans ce document). Les captures au-dessus de la ligne des abscisses (« type A ») correspondent aux flottes pour lesquelles on n'a pas identifié de problème majeur dans la déclaration des données. Les barres claires représentent les captures des pêcheries artisanales et les barres sombres les captures des pêcheries industrielles.

2.4. Principaux problèmes touchant les données identifiées par le GTTT

5. Le GTTT a fait part de sa satisfaction concernant la préparation des données et du document fourni par le Secrétariat. Le GTTT a identifié une série de problèmes (Tableau 1) concernant les statistiques disponibles sur les espèces de thons tropicaux.

Tableau 1. Liste des problèmes identifiés par le GTTT concernant les données sur les thons tropicaux.

Données de prises et effort des pêcheries côtières :

- Pêcheries de filets maillants d'Iran et du Pakistan : à ce jour, l'Iran et le Pakistan n'ont pas déclaré les données de captures de patudo pour leurs pêcheries de filets maillants. Bien que ces deux pays aient déclaré leur capture d'albacore et de listao, ils n'ont pas déclaré les données de prises et effort selon les standards de la CTOI, en particulier pour les navires qui opèrent en dehors de leur ZEE.
- Pêcheries de filet maillant/palange du Sri Lanka : bien que le Sri Lanka ait déclaré les captures de patudo de sa pêcherie de filet maillant/palange, les valeurs sont considérées comme trop faibles. Cette sous-estimation vient probablement d'une mauvaise identification de certains patudo capturés comme des albacores. Par ailleurs, le Sri Lanka ne déclare pas ses données de prises et effort selon les standards de la CTOI, dont des données de prises et effort séparées pour les palangres et les filets maillants et les données de prises et efforts des navires opérant en dehors de leur ZEE.
- Pêcherie de canneurs des Maldives : les Maldives ne déclarent pas leurs données de prises et efforts par type d'engin et par zones géographiques depuis 2002².
- Pêcheries côtières des Comores, d'Indonésie, de Madagascar, du Sri Lanka (en dehors de celles de filets maillants/palange) et du Yémen : les captures de thons tropicaux de ces pêcheries ont été estimées par le Secrétariat pour les années récentes. La qualité des estimations est considérée comme très faible du fait du manque d'informations disponibles sur les pêcheries opérant dans ces pays.

² Il est important de noter que les Maldives ont utilisé les données de prises et efforts disponibles pour dériver les indices de PUE pour leur pêcherie de canneurs et ont travaillé à la réalisation d'une évaluation préliminaire du listao en coopération avec le Secrétariat de la CTOI, qui a été présentée au GTTT en 2010.

Données de prise et efforts des pêcheries de surface et de palangre :

- Pêcherie de palangre d'Inde : l'Inde a déclaré des séries de données de captures et de prises et efforts très incomplètes pour sa pêcherie industrielle de palangre.
- Pêcheries de palangres d'Indonésie et de Malaisie : l'Indonésie et la Malaisie n'ont pas déclaré les captures des palangriers battant leur pavillon et qui ne sont pas basés dans leurs ports. Par ailleurs, l'Indonésie n'a pas déclaré à ce jour les données de prises et efforts de sa pêcherie de palangre.
- Pêcherie industrielle de thoniers senners d'Iran : l'Iran a déclaré de très faibles captures pour sa pêcherie industrielle de thoniers senners ces dernières années. Cela comprend de très faibles captures d'albacore et des captures très faibles voire inexistantes pour toutes les autres espèces de thons tropicaux. Les taux de capture (environ 2000 t par navire et par an) et le nombre moyen de jours de pêche par navire (environ 80) sont très inférieurs à ceux enregistrés pour toutes les autres flottes de senners industriels.
- Pêcheries de thoniers senners industriels de Thaïlande : la proportion de patudos et d'albacores dans la pêcherie thaïlandaise de senne est très différente de celles des autres pêcheries de senne opérant dans la même région, ce qui pourrait résulter du système d'échantillonnage utilisé.
- Pêcherie de palangre des Philippines : les Philippines ont déclaré de très faibles captures pour leur pêcherie palangrière, en particulier en ce qui concerne le patudo. Les quantités de patudo congelé exportées par les navires philippins vers d'autres pays (disponibles dans le cadre du Programme de documents statistiques de la CTOI sur le patudo) ont été régulièrement supérieures aux captures totales déclarées par les Philippines pour cette espèce.
- Niveaux de rejets pour toutes les pêcheries : la quantité totale de thons tropicaux rejetés en mer reste inconnue pour la majorité des pêcheries et des périodes. L'UE a présenté des estimations des captures accessoires et des niveaux de rejets de ses flottes de senners mais, du fait des activités de lutte contre la piraterie au sein de ces flottes, aucun observateur ne put être déployé en 2009 pour affiner ces estimations.

Données de tailles pour toutes les pêcheries :

- Pêcheries de filets maillants d'Iran et du Pakistan : le Pakistan n'a à ce jour pas déclaré de données de fréquence de taille pour sa pêcherie de filets maillants. L'Iran n'a pas déclaré les données de fréquences de tailles par mois et par zones géographiques.
- Pêcherie de filets maillants/palangre du Sri Lanka : bien que le Sri Lanka ait déclaré ses données de fréquences de tailles pour les thons tropicaux concernant les années récentes, la couverture des échantillonnages est considérée comme trop réduite et les données de longueur ne sont pas disponibles par types d'engins ou par zones de pêche.
- Pêcheries de palangres d'Inde, de Malaisie, d'Oman et des Philippines : à ce jour, ces pays n'ont pas déclaré leurs données de fréquences de tailles pour leurs pêcheries de palangres.
- Pêcherie de palangre d'Indonésie : l'Indonésie a déclaré des données de fréquences de tailles pour sa pêcherie palangrière de thon frais et concernant les années récentes. Cependant, les échantillons ne peuvent être complètement décomposés par mois et par zones de pêche (grille de 5x5°) et concernent exclusivement les palangriers basés en Indonésie.
- Pêcherie de palangriers de thon frais de Taïwan, Chine : à ce jour, Taïwan, Chine n'a pas fourni de données de fréquences de tailles concernant sa pêcherie palangrière de thon frais.
- Pêcherie palangrière du Japon : le Japon n'a pas déclaré d'échantillonnage pour sa pêcherie commerciale depuis 2000 et le nombre d'échantillons déclarés pour les navires écoles a considérablement diminué depuis lors.
- Pêcheries côtières des Comores, d'Inde, d'Indonésie et du Yémen : à ce jour, ces pays n'ont pas déclaré les données de fréquences de tailles de leurs pêcheries côtières.
- Pêcheries de canneurs des Maldives : les Maldives n'ont pas fourni de données de tailles par mois, zones géographiques et types d'engins depuis 1998. Les données de tailles disponibles sont fortement agrégées et ne respectent pas les standards de la CTOI.
- Pêcheries de senners industriels de Thaïlande et d'Iran : à ce jour, la Thaïlande et l'Iran n'ont pas fourni les données de longueurs individuelles des thons tropicaux par mois et par carrés de 5° pour leurs pêcheries de senners industriels.

Données biologiques pour toutes les espèces de thons tropicaux :

- Pêcheries de surface et de palangre, en particulier de Taïwan, Chine, d'Indonésie, du Japon, de l'UE et de Chine : le Secrétariat a dû utiliser des formules longueur-âge, longueur-poids et poids transformé-poids vif élaborées pour les thons tropicaux dans d'autres océans du fait du peu de données biologiques disponibles concernant l'océan Indien.

6. Le GTTT a noté que certains des problèmes identifiés dans le Tableau 1 se posent depuis plusieurs années et presse les pays concernés de s'attacher à régler ces problèmes dans les meilleurs délais. À ce sujet, le GTTT a demandé aux pays concernés de présenter lors de la prochaine réunion du groupe de travail les actions qu'ils auront entreprises et les progrès réalisés. Par ailleurs, le GTTT a demandé au Secrétariat de la CTOI de suivre ces questions et d'assister les pays concernés qui en auront besoin.

7. Le Tableau 2 essaie de représenter les principales flottes pour lesquelles le GTTT a identifié des problèmes concernant les données. Les flottes sont triées par ordre d'importance de leurs captures de thons tropicaux (par rapport aux captures totales de chaque espèce), par types de pêcheries concernées et par points sur lesquels les systèmes statistiques devraient être améliorés pour que les données produites respectent les standards établis par la CTOI.

Tableau 2. Principales flottes pour lesquelles le GTTT a identifié des problèmes concernant les données à disposition de la CTOI. Les flottes sont triées par ordre décroissant d'importance de leurs captures estimées de thons tropicaux et de nombre de problèmes identifiés dans les systèmes statistiques.

Les pays indiqués en gras sont ceux qui ont demandé l'assistance de la CTOI pour régler les problèmes identifiés (par exemple par le biais du Projet CTOI-OFCF), y compris les pays qui ont signé des accords avec la CTOI pour la mise en place d'activités à court terme ainsi que les pays dans lesquels ont lieu des consultations entre la CTOI et les institutions concernées.

Flottes	Engins	Types pêcheries				Amélioration requise					Remarques
						Collecte des données			Syst. BDD	Trait. données	
			% captures sur total	NC	CE	SF					
			YFT	BET	SKJ						
Sri Lanka	Filet maillant/palangre	AI	6	<1	9						
Iran	Filet maillant	AI	6	0	13						
Indonésie	Artisanaux	A	1	1	9						Captures hautement incertaines
Sri Lanka	Artisanaux	A	4	0	6						Captures hautement incertaines
Indonésie	Palangre	I	3	8	<1						Captures probablement sous-estimées
Maldives	Canne	AI	4	1	20						
Yémen	Ligne à main	A	5	0	<1						Captures hautement incertaines
Inde	Palangre	I	1	5	<1						Captures probablement sous-estimées
Madagascar	Lignes	A	2	<1	2						Captures hautement incertaines
Japon	Palangre	I	4	12	<1						
Comores	Lignes	A	2	<1	1						Captures hautement incertaines
Pakistan	Filet maillant	AI	1	0	1						Captures probablement sous-estimées
Thaïlande	Senne	I	<1	2	2						
Taiwan,Chine	Palangre (frais)	I	3	4	<1						
Philippines	Palangre	I	<1	1	<1						Couverture des fiches de pêche probablement faible
Malaisie	Palangre	I	<1	1	<1						Captures probablement sous-estimées
Iran	Senne	I	1	<1	<1						Captures probablement sous-estimées
Oman	Palangre	I	1	0	0						

Légende du tableau 2 :

Flottes et engins : état du pavillon et type d'engin de pêche utilisé :

- « filet maillant » correspond aux flottes qui utilisent des filets maillants de différentes tailles, y compris les filets dérivants ;
- « filet maillant/palangre » correspond aux flottes qui utilisent une combinaison de filets maillants et de palangre ;
- « ligne à main » correspond aux flottes de petits navires qui utilisent des lignes à main ;
- « lignes » correspond aux flottes de petits navires qui utilisent des lignes à main ou la traîne ;
- « palangre » correspond aux flottes de palangriers surgélateurs (« palangre ») ou de thons frais (« palangre (frais) ») ;
- « canne » correspond aux flottes de canneurs de différentes tailles ;
- « senne » correspond aux flottes de thoniers senneurs industriels ;
- « artisanaux » correspond aux flottes qui utilisent différents types d'engins artisanaux, dont les lignes à main, la traine, les filets maillants et autres engins.

Types pêcheries :

- pêcheries artisanales (« A ») définies comme les pêcheries composées de navires de pêche d'une longueur de moins de 24 m de longueur hors-tout (« LHT ») qui opèrent dans la ZEE du pays concerné ;
- pêcheries industrielles (« I ») définies comme toutes les pêcheries autres que les pêcheries artisanales ;
- pêcheries mixtes (« AI ») définies comme combinant des navires artisanaux et industriels.

% captures sur total : proportion (%) des captures de thons tropicaux, par espèces (albacore —YFT, patudo —BET et listao—SKJ) par rapport aux captures totales de chaque espèce entre 2007 et 2009.

Amélioration requise : composantes des systèmes statistiques de chaque pays considérées comme devant être renforcées :

- « Collecte des données » : la collecte des données est considérée comme insuffisante (rouge), compromettant la capacité à produire des estimations des captures nominales (« NC ») et/ou des données de prises et effort (« CE ») et/ou des fréquences de tailles (« SF ») selon les standards de la CTOI ;
- « Syst. BDD » : les systèmes de bases de données, si il existent, sont considérés comme inappropriés (rouge ; orange si inconnus) et compromettent la capacité du pays concerné à vérifier les données collectées et/ou à produire des estimations respectant les échéances de déclaration établies par la CTOI ;
- « Trait. Données » : les routines d'estimation des captures, si elles existent, sont considérées comme inappropriées (rouge) et compromettent probablement la capacité du pays concerné à produire des estimations fiables des captures, de l'effort, des prises par tailles et/ou à déclarer ces informations conformément aux échéances établies par la CTOI.

8. Étant donné que toutes les évaluations des stocks sont maintenant basées sur des échantillons détaillés de captures et de longueurs, il est essentiel que les scientifiques du GTTT puissent avoir accès à des données halieutiques détaillées. Depuis plusieurs années, le GTTT indique que la proportion des captures par les grandes flottes industrielles — historiquement dominantes dans les évaluations des stocks de l’océan Indien — diminue au profit de nouvelles flottes industrielles et artisanales dont les données soumises au Secrétariat sont d’une qualité insuffisante. C’est le cas de certaines pêcheries palangrières en développement comme celles d’Inde ou d’Indonésie, de certaines pêcheries de filets maillants, comme au Pakistan ou en Iran et de certaines pêcheries de senne, comme par exemple en Iran.

9. Le GTTT recommande que des données complètes et de bonne qualité soient déclarées au Secrétariat, selon les standards de la CTOI, concernant toutes les pêcheries et que ce problème soit porté à l’attention du Comité scientifique qui en fera part au Comité d’application. Néanmoins, les manques et limitations mentionnées ici ne doivent pas empêcher le GTTT de réaliser des évaluations des stocks et de fournir un avis technique à la Commission.

2.5. Progrès réalisés concernant les recommandations sur les données émises lors des précédentes réunions du GTTT

10. Le GTTT a examiné l’application des recommandations concernant l’amélioration des données à la disposition de la CTOI qu’il avait émises lors de la dernière session du GTTT (Tableau 3).

Tableau 3. Recommandations pour améliorer les données à disposition de la CTOI et progrès réalisés (GTTT 2009).

Amélioration de la fiabilité des données de prises et effort des pêcheries artisanales
- Mise en place par le Yémen, les Comores et Madagascar de programmes de collecte et de déclaration des données halieutiques. <i>Le Projet CTOI-OFCF et le Secrétariat de la CTOI ont accepté de fournir une assistance aux Comores dans deux secteurs :</i> <i>recensement des pêcheries artisanales ;</i> <i>collecte, traitement et déclaration des données.</i> <i>Le Secrétariat a réalisé une estimation complète des séries de captures de thons tropicaux par les pêcheries artisanales de Madagascar en 2009 en utilisant des informations provenant entre autres des bases de données de la FAO. Par ailleurs, le Secrétariat a estimé les captures récentes des pêcheries du Yémen et des Comores. Malgré cela, la situation de ces pays reste préoccupante.</i> - Accroissement par le Sri Lanka de la couverture des échantillonnages aux niveaux de 2005-2006 afin d’améliorer les estimations des captures de ses pêcheries, en particulier la décomposition par espèces et par engins. <i>À la demande du Département des pêches et des ressources aquatiques (« DFAR ») du Sri Lanka, le Projet CTOI-OFCF a envoyé en septembre 2010 une mission au Sri Lanka pour évaluer l’état de la collecte et du traitement des données halieutiques dans ce pays, dans le but d’améliorer la qualité des informations à disposition de la CTOI concernant les pêcheries côtières et hauturières du Sri Lanka. Le Projet CTOI-OFCF a présenté à la fin de la mission un rapport indiquant entre autres les points sur lesquels il conviendrait d’apporter une assistance :</i> <i>renforcement de l’effort d’échantillonnage pour les pêcheries côtières et hauturières ;</i> <i>conception et réalisation d’un système de base de données centralisé ;</i> <i>activité de développement des capacités relatives à la mise en place d’un système de fiches de pêche pour les pêcheries du Sri Lanka.</i> <i>La DFAR du Sri Lanka étudie actuellement les types d’activités qui pourront être réalisées avec l’assistance du Projet CTOI-OFCF et enverra bientôt une proposition pour examen par le Projet.</i> - Soumission par l’Indonésie, l’Iran, les Maldives, l’Iran, le Pakistan et le Sri Lanka des données de prises et effort de leurs pêcheries artisanales, notamment de filet maillant, de canneurs et de ligne à main, selon les standards de la CTOI. <i>L’Iran et le Pakistan n’ont pas déclaré au Secrétariat de données concernant les prises d’effort de leurs pêcheries de filets maillants.</i> <i>Le Sri Lanka et les Maldives ont déclaré des jeux de données incomplets et ne respectant pas les standards de la CTOI. Il est cependant important de noter que le Secrétariat et les Maldives travaillent ensemble à la normalisation des données de PUE de la pêcherie de canneurs maldiviens. Les Maldives ont indiqué que les jeux de données CE sont actuellement en cours de révision et seront déclarés dans les meilleurs délais.</i> - Modification par les Maldives de leur système de collecte des données, afin de permettre l’estimation des captures de patudo, en particulier pour ses pêcheries de canneurs et de lignes à main. <i>Le Département des pêches et des ressources aquatiques des Maldives a mis en place un nouveau système de fiches de pêche en 2009. Les captures de patudo, d’albacore et de listao seront enregistrées séparément pour toutes les pêcheries.</i> - Collaboration entre les agences de collecte des données des pêches en Inde et au Sri Lanka, dans le but de produire le meilleur jeu possible de statistiques de captures pour leurs pêcheries, et révision de leurs séries de données historiques sur la base des résultats de cette analyse.

Le GTTT n'a connaissance d'aucun accord entre l'Inde et le Sri Lanka concernant le problème mentionné ci-dessus.

- Accroissement par les pays de la couverture des échantillonnages afin d'obtenir des niveaux de précision acceptables (CV sera initialement fixé à moins de 20%) pour leurs statistiques de prises et effort et transmission régulière de ces informations au Secrétariat.

À ce jour, le Secrétariat n'a reçu aucune information sur les niveaux de précision des statistiques de la CTOI lorsqu'elles sont déclarées par pays.

Amélioration de la fiabilité des données de prises et effort des pêcheries industrielles

- Utilisation, par les pays possédant des pêcheries industrielles de thons tropicaux, des fiches de pêche standard de la CTOI pour la collecte des données de prises et effort par espèces, en particulier :
 - les palangriers d'Inde, d'Indonésie, de Malaisie, des Philippines et d'Oman, y compris les navires basés hors de leur État de pavillon ;
 - les palangriers de thon frais de Taïwan, Chine ;
 - les senneurs industriels d'Iran.

L'Inde a fourni en 2010 un jeu très incomplet de données de prises et effort concernant sa flotte de palangriers industriels et qui ne respecte pas les standards de la CTOI.

L'Indonésie commencera à mettre en place un nouveau système de fiches de pêche pour ses flottes en décembre 2011, qui couvrira tous les navires indonésiens y compris ceux qui ne sont pas basés en Indonésie.

La Malaisie a déclaré en 2010 un jeu de données incomplet de prises et effort concernant ses pêcheries palangrières en 2009 qui ne comprenait pas d'informations concernant les zones exploitées. Aucune information de prises et effort n'a été déclarée pour les palangriers malaisiens qui ne sont pas basés en Malaisie.

À ce jour, les Philippines n'ont pas mis en place de systèmes de fiches de pêche pour leurs palangriers et les données de prises et effort déclarées au Secrétariat sont fortement agrégées et incomplètes.

Oman a déclaré en 2010 un jeu de données incomplet de prises et effort concernant ses pêcheries palangrières en 2009 qui ne comprenait pas d'informations concernant les zones exploitées.

Le Secrétariat de la CTOI a, pour la première fois, téléchargé des données de prises et effort concernant les palangriers de thon frais de Taïwan, Chine, pour les années 2006 à 2009.

La République islamique d'Iran a déclaré en 2010 le nombre total de jours de pêche et les captures de ses palangriers industriels. Cependant, à ce jour, l'Iran n'a pas déclaré de données de prises et effort selon les normes de la CTOI pour cette pêcherie.

- Les fiches de pêche mentionnées ci-dessus devraient inclure des outils pour aider les pêcheurs et les collecteurs de données à identifier correctement les thons tropicaux, en particulier les juvéniles.
- Les pays s'assureront que la couverture des fiches de pêche est adaptée à l'obtention de niveaux de précision acceptables (CV sera initialement fixé à moins de 20%) de leurs statistiques de prises et effort et transmettront régulièrement ces informations au Secrétariat.

Le Secrétariat de la CTOI a modifié en 2010 les formulaires de déclaration de données avec en particulier des modifications des formulaires concernant les prises et effort afin de permettre aux pays de déclarer les niveaux de couverture et autres informations. Bien que certains pays aient fourni ces informations, les niveaux de déclaration sont toujours bas.

- Les pays ayant des programmes d'observateurs analyseront les données collectées pour estimer les rejets des espèces de thons tropicaux et la précision de ces estimations et transmettront régulièrement ces informations au Secrétariat.

L'Australie (palangre), la Communauté européenne (senne) et l'Afrique du Sud (palangre) ont déclaré des informations sur les niveaux récents de rejets de thons tropicaux et d'autres espèces dans leurs pêcheries. Le Secrétariat n'a reçu aucune information concernant les niveaux de rejets de la part des autres pays.

Augmentation de la quantité de données de tailles à la disposition du Secrétariat

- Collecte et soumission par les Comores, l'Inde, l'Indonésie et le Yémen des données de tailles pour les thons tropicaux capturés par leurs pêcheries artisanales, en particulier de filet maillant, de ligne à main et de traîne.

Les Comores mettront bientôt en place un système d'échantillonnage de leurs pêcheries artisanales avec le soutien du Projet CTOI-OFCE.

Le Secrétariat n'a pas connaissance de ce que l'Indonésie, le Yémen ou le Pakistan ont mis en place des systèmes d'échantillonnage pour la collecte des données de tailles dans leurs pêcheries artisanales.

À ce jour, l'Inde n'a pas fourni de données de fréquences de tailles pour ses pêcheries artisanales.

- Fourniture par les Maldives de leurs données de fréquences de tailles par atolls et par engins.

Les Maldives ont fourni des statistiques préliminaires de fréquences de tailles pour le GTTT ayant indiqué que ce jeu de données est actuellement en cours de révision et il sera déclaré sous peu.

- Collecte et fourniture par la Thaïlande et l'Iran des données de tailles de leurs senneurs industriels.

La Thaïlande et l'Iran ont mis en place des systèmes d'échantillonnage au port pour collecter les données de fréquences de tailles de leurs senneurs industriels. Cependant, en tenant compte du type de navires concernés et des pratiques de stockage du poisson à bord, on pense que les données de taille recueillies par le biais des échantillonnages au port seront d'une utilité limitée. À ce jour, la Thaïlande et

l'Iran n'ont pas fourni de données de fréquences de tailles respectant les standards de la CTOI concernant leurs pêcheries de senneurs.

- Collecte et fourniture par Taïwan, Chine des données de tailles de ses palangriers de thon frais.

*Le Secrétariat n'a pas reçu de données de fréquences de tailles concernant les palangriers de thon frais de **Taïwan, Chine**.*

- Collecte et fourniture par l'Inde, l'Indonésie, la Malaisie, les Philippines et Oman des données de tailles de leurs palangriers, y compris ceux basés dans d'autres pays.

*Le Secrétariat n'a pas connaissance de ce que l'**Indonésie** ou la **Malaisie** aient mis en place des systèmes d'échantillonnage pour la collecte des données de tailles auprès des palangriers battant leur pavillon et basés dans d'autres pays.*

*Le Secrétariat n'a pas connaissance de ce que l'**Inde, Oman** ou les **Philippines** aient mis en place des systèmes d'échantillonnage pour la collecte des données de tailles auprès des palangriers battant leur pavillon et basés dans d'autres pays.*

Réduction de l'incertitude sur certains paramètres biologiques importants pour les évaluations de l'état des stocks de thons tropicaux

- Relations de conversion : Fourniture et collecte, de préférence par le biais de programmes d'observateurs, par les pays capturant des quantités significatives de thons tropicaux, des données de base permettant d'établir pour ces espèces les relations longueur-poids, longueurs non standard-longueur à la fourche et poids éviscéré-poids vif.

Le Secrétariat n'a pas d'information lui permettant de convertir les mesures suivantes vers les mesures standard utilisées pour les thons tropicaux :

- longueur entre la base de la première dorsale et la fourche de la caudale vers longueur à la fourche pour l'albacore et le listao ;
- longueur à la fourche courbe (par exemple mesurée avec un mètre ruban)-longueur à la fourche droite (par exemple mesurée avec un pied à coulisse), pour les trois espèces.

11. Le GTTT reconnaît les efforts déployés par le Projet CTOI-OFCF pour l'amélioration de la collecte des données et les statistiques dans plusieurs pays et remercie l'OFCF pour son financement du projet. Le GTTT recommande que le Secrétariat poursuive son soutien aux pays en développement de la région CTOI en ce qui concerne la collecte et le traitement des données, par le biais du Projet CTOI-OFCF ou d'autres initiatives.

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

3.1. Patudo

3.1.1 STATISTIQUES RECENTES DISPONIBLES DANS LES BASES DE DONNEES DE LA CTOI CONCERNANT LES PECHERIES DE PATUDO (IOTC-2010-WPTT-03)

12. Le patudo est principalement capturé par les senneurs et palangriers industriels et il n'apparaît qu'occasionnellement dans les captures des autres pêcheries. Cependant, ces dernières années, les quantités de patudos capturées par les pêcheries de filets maillants sont probablement beaucoup plus élevées du fait de modifications profondes dans certaines flottes, notamment en ce qui concerne la taille des navires, les techniques de pêche et les zones de pêche (Figure 13). Les captures annuelles totales ont régulièrement augmenté depuis le démarrage de la pêche et ont atteint les 100 000 t en 1993, puis un pic de 151 700 t en 1999. Entre 2005 et 2009 les captures moyennes ont été de 114 600 t par an, avec 106 700 t en 2008 et un chiffre provisoire de 102 200 t pour 2009.

13. À l'inverse de l'albacore et du listao, dont la majorité des captures a lieu dans l'ouest de l'océan Indien, le patudo est également exploité dans l'est de l'océan Indien (Figure 14). Ces dernières années (Figure 15), les captures de patudo dans l'ouest de l'océan Indien ont fortement diminué, en particulier dans les zones au large de la Somalie, du Kenya et de la Tanzanie et plus particulièrement en 2008 et, de façon encore plus marquée, en 2009. Cette baisse des captures découle d'une diminution de l'effort de pêche dans cette zone affectant à la fois les senneurs et les palangriers et résultant du développement de la piraterie dans l'ouest de l'océan Indien et l'augmentation des captures dans la partie est de l'océan Indien a probablement pour cause le déplacement de certaines flottes palangrières dans cette zone pour les mêmes raisons.

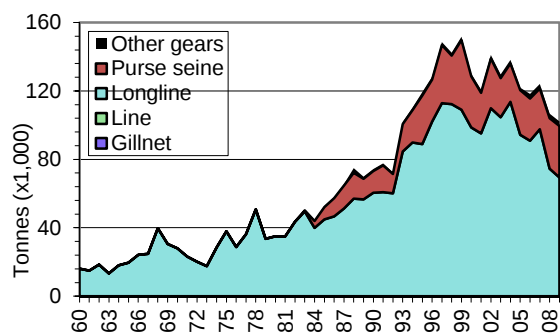


Figure 13. Captures annuelles de patudo par engins, de 1960 à 2009.

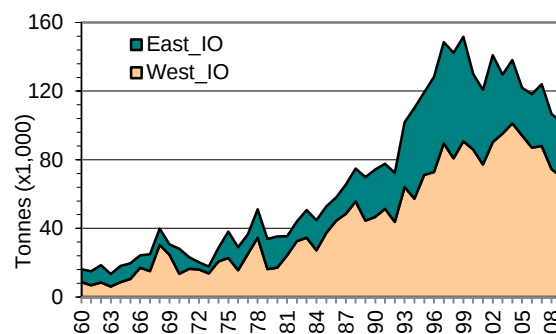


Figure 14. Captures annuelles de patudo dans l'ouest et l'est de l'océan Indien, de 1960 à 2009.

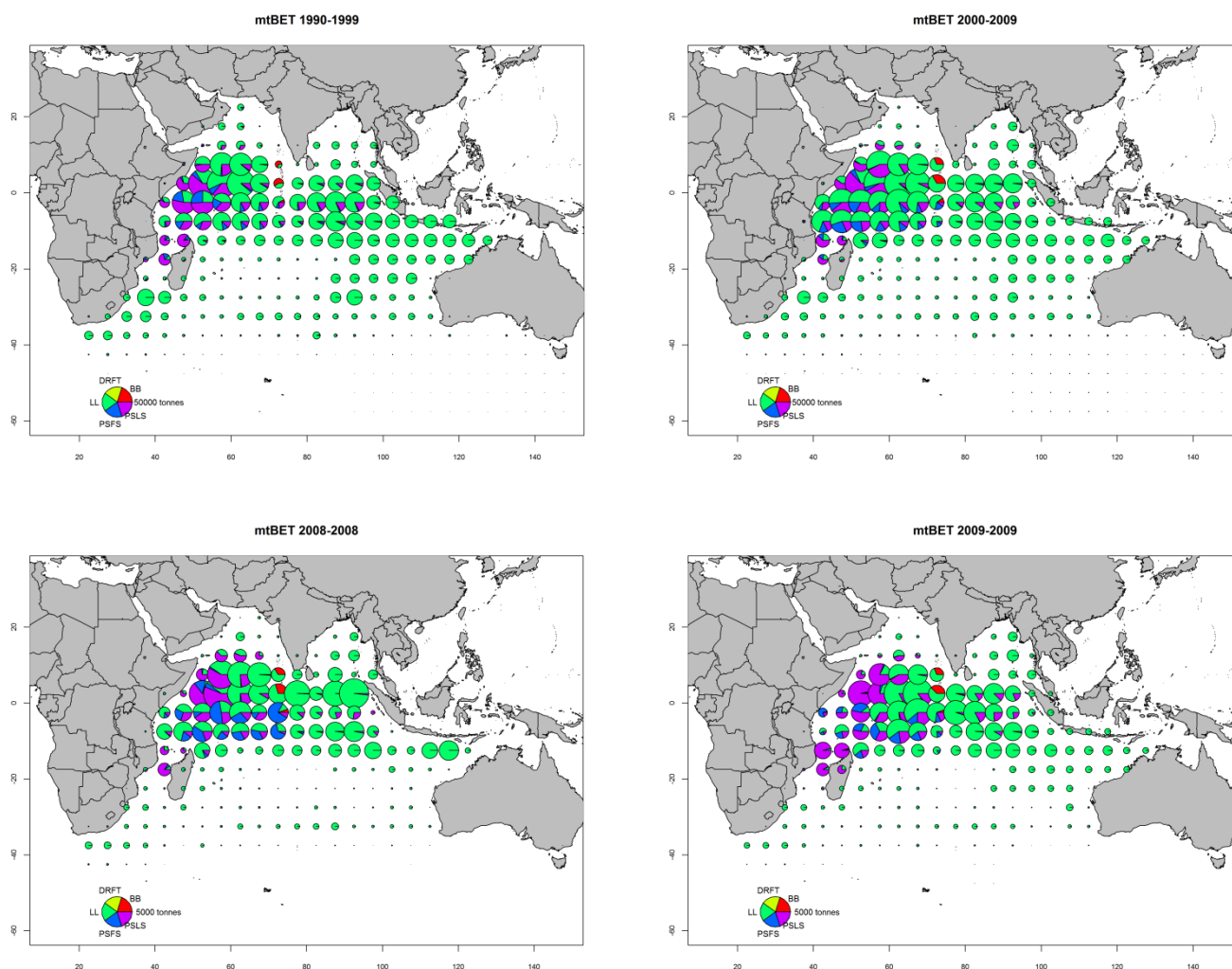


Figure 15. Captures totales de patudo dans l'océan Indien par engins pour les périodes 1990-1999 et 2000-2009 et pour les années 2008 et 2009 (ne comprend pas les pêcheries de filets maillants d'Indonésie, d'Iran et du Pakistan et la pêcherie de filets maillants/palangre du Sri Lanka ainsi que les autres pêcheries côtières).

14. La série temporelle des poids moyens des patudos dans les captures pour l'ensemble des flottes et des engins est présentée dans la Figure 16. La soudaine modification du poids moyen que l'on peut observer correspond à l'introduction de la pêche sur DCP par les senneurs, qui a fortement augmenté la quantité de petits patudos capturés (Figure 17).

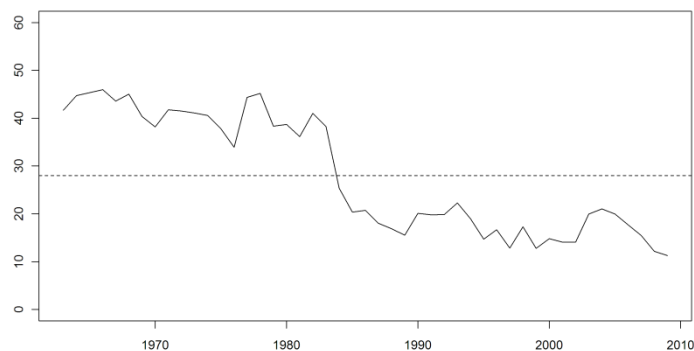


Figure 16. Évolution des poids moyens (kg) des patudos capturés par l'ensemble des flottes, entre 1963 et 2009.

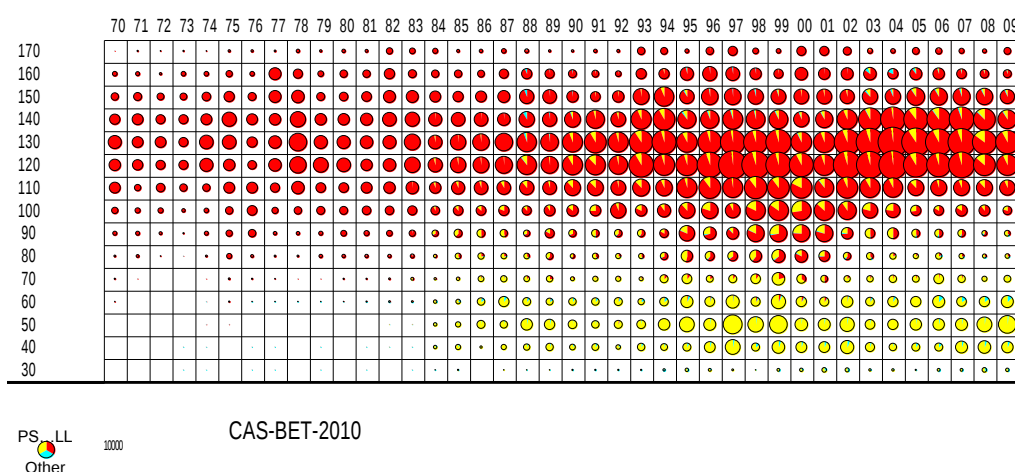


Figure 17. Prises de patudos par tailles (classes de tailles de 10 cm) et par engins entre 1970 et 2009.

3.1.2 ÉTAT DES STATISTIQUES SUR LES CAPTURES DE PATUDO A LA SENNE (IOTC-2010-WPTT-12, 13, 14, 19)

15. Une des principales évolutions au sein de la pêcherie de senne au cours de ces dernières années est l'augmentation de la piraterie qui a conduit à une baisse de l'effort nominal, c'est-à-dire du nombre de bateaux, de la capacité totale, du nombre de jours de pêche et de recherche et du nombre total de calées (Figure 18), ainsi que des modifications des pratiques de pêche du fait des nouvelles règles de sécurité (bateaux travaillant par paires, personnels militaires à bord, restriction des zones de pêche etc.).

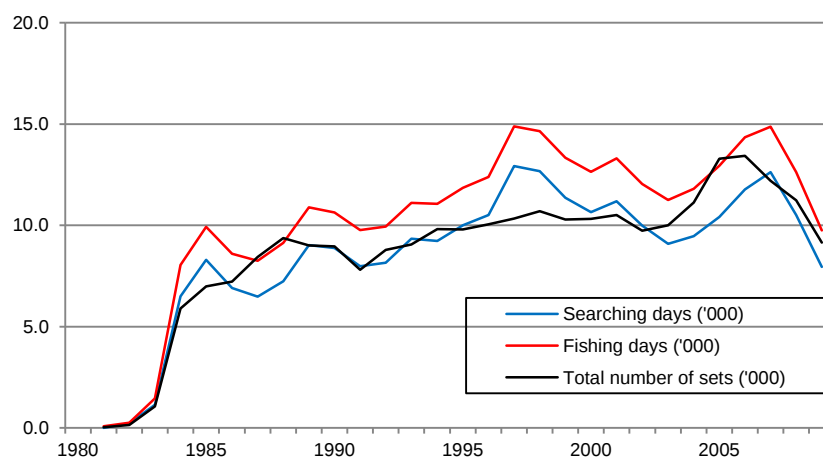


Figure 18. Effort nominal de la flotte de senneurs européens entre 1980 et 2009.

16. Environ 75 % des captures de patudos sont réalisées sous objets flottants, mélangés avec des listaos et des albacores, dont 80 % font moins de 5 kg. Les captures ont augmenté depuis le démarrage de la pêche, ont atteint un pic de 30 000 t entre 1997 et 1999 puis se sont stabilisées à environ 22 000 t (Figure 19). Au cours des dernières années, on a observé une augmentation des captures avec un pic de 26 500 t en 2008 et 2009. Cependant, les captures de patudo restent relativement faibles et ne représentent que 8 % des captures totales de thons depuis 1991 (9 % sur objets flottants et 5 % sur bancs libres).

17. En 2009, la proportion de captures sur objets flottants (environ 50 % des calées depuis 1991) a dépassé 70 % et représente maintenant 80 % des captures totales de patudo.

18. Le poids moyen des patudos capturés à la senne reflète principalement les captures sur objets flottants et restent très stables aux environs de 6 kg (Figure 21). À l'inverse, les calées sur bancs libres montrent d'importantes variations, avec des poids moyens élevés (plus de 30 kg) entre 2002 et 2008 puis une baisse à 17 kg en 2009. Il a été signalé que cela pouvait provenir d'une modification des procédures d'échantillonnage et/ou d'une proportion très variable dans les captures entre les petits patudos et les gros et qu'il convient donc d'interpréter ces résultats avec prudence.

19. La distribution des tailles en 2009 a été comparée (Figure 22) à celles observées durant les périodes 2004-2008 et 2006-2008 (cette dernière ayant été choisie pour corriger l'impact des fortes captures d'albacore sur bancs libres entre 2003 et 2005). Les captures sur objets flottants montrent une grande quantité de petits patudos (moins de 65 cm), tant en nombre qu'en poids, bien plus élevées qu'au cours des périodes précédentes. Les captures sur bancs libres de petits patudos sont également importantes et plus élevées en nombres que précédemment, tandis que les individus plus grands (plus de 100 cm) restent relativement stables ; en ce qui concerne le poids, la situation est proche de la moyenne, avec des captures de petits patudos légèrement supérieures.

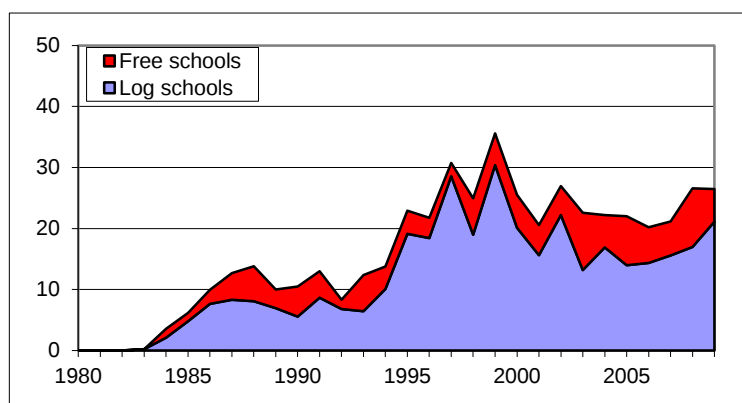


Figure 19. Captures de patudo (tonnes x1000) par la pêche de senne sur objets flottants et sur bancs libres entre 1980 et 2009.

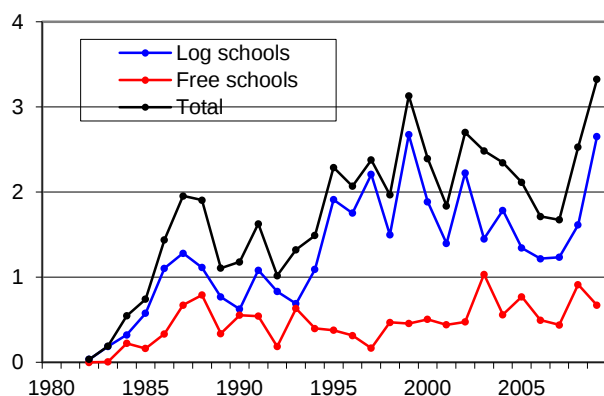


Figure 20. Taux de captures (tonnes par jour de recherche) de patudo pour la pêche à la senne sur bancs libres et sur objets flottants.

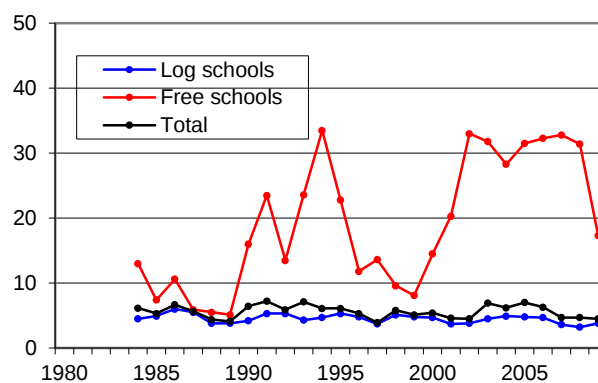


Figure 21. Poids moyens des patudos pour la pêche à la senne sur bancs libres et sur objets flottants.

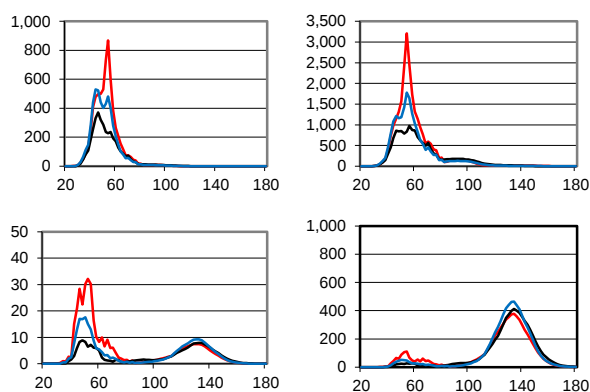


Figure 22. Distribution des tailles des patudos capturés à la senne sur bancs libres (en bas) et sur objets flottants (en haut) entre 2004 et 2008 (en noir) et en 2009 (en rouge), en nombre (à gauche, x1000) et en poids (à droite, en tonnes).

3.1.3 PRINCIPAUX RESULTATS DE MARQUAGE CONCERNANT LE PATUDO (IOTC-2010-WPTT-03)

20. Le GTTT a renouvelé son appréciation des résultats apportés par le Programme régional de marquage de thons - océan Indien (« RTTP-IO ») en termes de marquages et de récupérations. Ce projet a été le premier projet de marquage de thons à marquer une telle quantité de patudos (34 565), la majorité l'ayant été au large des côtes des Tanzanie. À ce jour, 5461 poissons (soit 15,8 %) ont été récupérés et déclarés, principalement par les senneurs européens et seychellois. Les récupérations sont bien dispersées dans l'océan Indien (Figure 23) ce qui semble indiquer un bon mélange de la population marquée avec la population sauvage et confirmer l'hypothèse d'un stock unique dans l'océan Indien. Par ailleurs, en 2010, un patudo a été recapturé dans la zone ICCAT au large de la côte de Namibie.

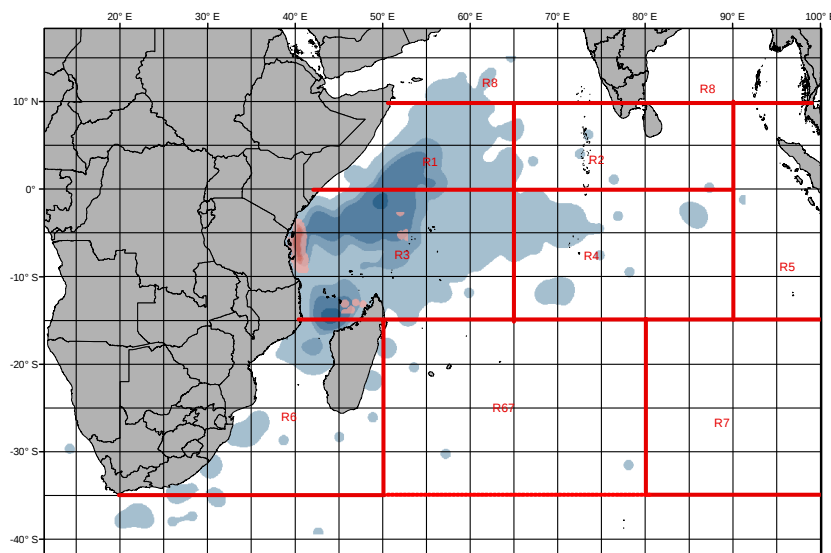


Figure 23. Carte de densité des marquages (en rouge) et des recaptures (en bleu) de patudos dans le cadre du RTTP-IO, dans les différentes zones d'évaluation.

21. Au cours de la réunion, une évaluation exploratoire du stock de patudo a été présentée, basée sur le modèle intégré SS3, qui utilise pour la première fois pour ce stock les données de marquage. Le volume de données produites au cours du programme de marquage peut être utilisé de multiples façons par les scientifiques et apporte une quantité considérable de nouvelles informations sur cette espèce dans l'océan Indien. Le GTTT encourage la réalisation d'analyses plus poussées utilisant les données de marquage.

Croissance

22. Les diverses études réalisées lors de la 10^e session du GTTT ont démontré que la croissance suit un mode à plusieurs stances. Depuis ces études, de nouvelles recaptures de poissons de grande taille ont été réalisées et les analyses devraient être mises à jour afin de permettre aux différents modèles d'estimer une valeur fiable de L_{inf} .

Cependant, le GTTT reconnaît qu'une grande quantité d'informations est perdue du fait du manque de recaptures déclarées par les pêcheries palangrières de l'océan Indien qui pourraient fournir de précieuses données concernant les poissons de grande taille.

Mortalité naturelle

23. Le projet de marquage a également permis de réaliser des estimations préliminaires de la mortalité naturelle par âge. Une étude fut entreprise en 2008 qu'il conviendrait de mettre à jour avec les nouvelles données disponibles.

3.2. Albacore

3.2.1 STATISTIQUES RECENTES DISPONIBLES DANS LES BASES DE DONNEES DE LA CTOI CONCERNANT LES PECHERIES D'ALBACORE (IOTC-2010-WPTT-03)

24. L'albacore est principalement capturé à la senne, à la palangre et au filet maillant, mais également à la ligne à main et à la canne. Les captures totales annuelles moyennes sur la période 2005-2009 sont de 372 200 t. Les captures totales ont atteint un maximum de 456 000 t en 2003, de 523 600 t en 2004 et de 503 700 t en 2005 avant de diminuer à 414 400 t en 2006. En 2009, les captures furent de 288 100 t ce qui représente la valeur la plus faible depuis 1991 (Figure 24). La zone d'activité de la pêche a peu évolué depuis les années 90 : l'albacore est capturé dans l'ensemble de l'océan Indien mais la majorité des captures a lieu dans les eaux équatoriales de la partie ouest de cet océan (Figure 25). La Figure 26 indique la localisation et l'amplitude relative des captures exceptionnellement élevées réalisées entre 2003 et 2005.

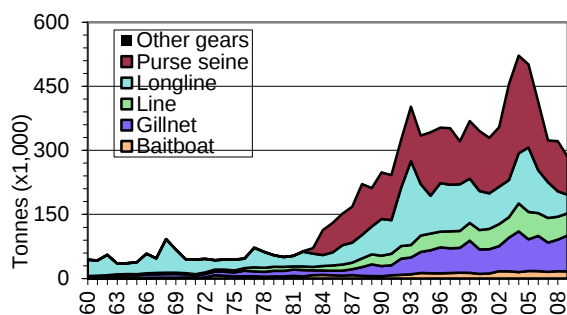


Figure 24. Captures annuelles d'albacore par engins, de 1960 à 2009.

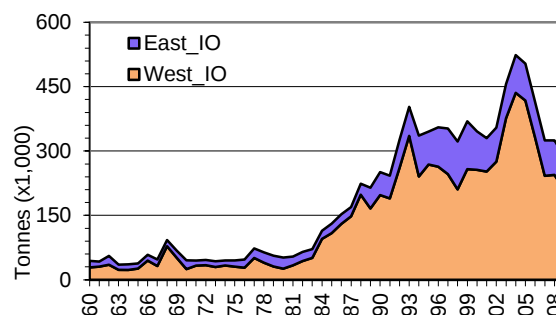


Figure 25. Captures annuelles d'albacore dans l'ouest et l'est de l'océan Indien, de 1960 à 2009.

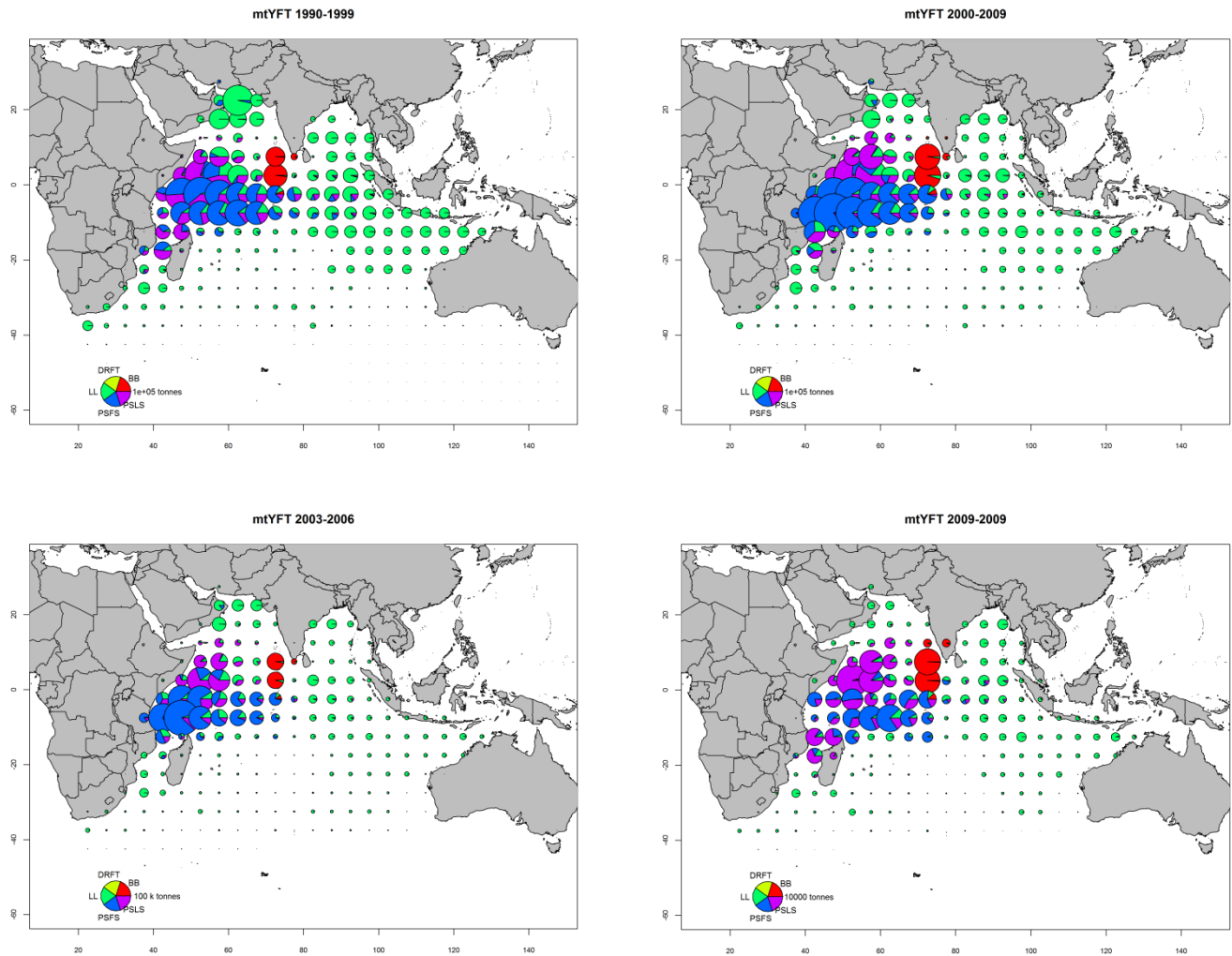


Figure 26. Captures totales d'albacore dans l'océan Indien par engins pour les périodes 1990-1999, 2000-2009, 2003-2006 et pour 2009 (ne comprend pas les pêcheries de filets maillants d'Indonésie, d'Iran et du Pakistan et la pêche de filets maillants/palangre du Sri Lanka ainsi que les autres pêcheries côtières).

25. La Figure 27 illustre la série temporelle du poids moyen des albacores capturés, pour toutes les flottes et pour tous les engins. On n'observe pas d'importantes variations de cet indicateur malgré l'accroissement du nombre de petits albacores capturés par les senneurs depuis l'introduction de la pêche sur DCP (Figure 28), du fait des importantes captures de grands albacores réalisée par l'ensemble des flottes, y compris celles de senneurs.

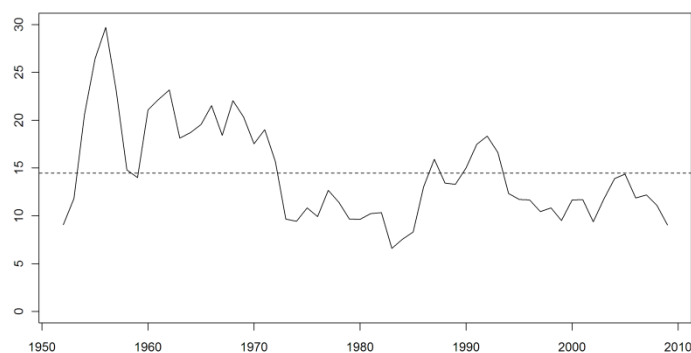


Figure 27. Évolution du poids moyen (kg) des albacores capturés par l'ensemble des flottes, entre 1952 et 2009.

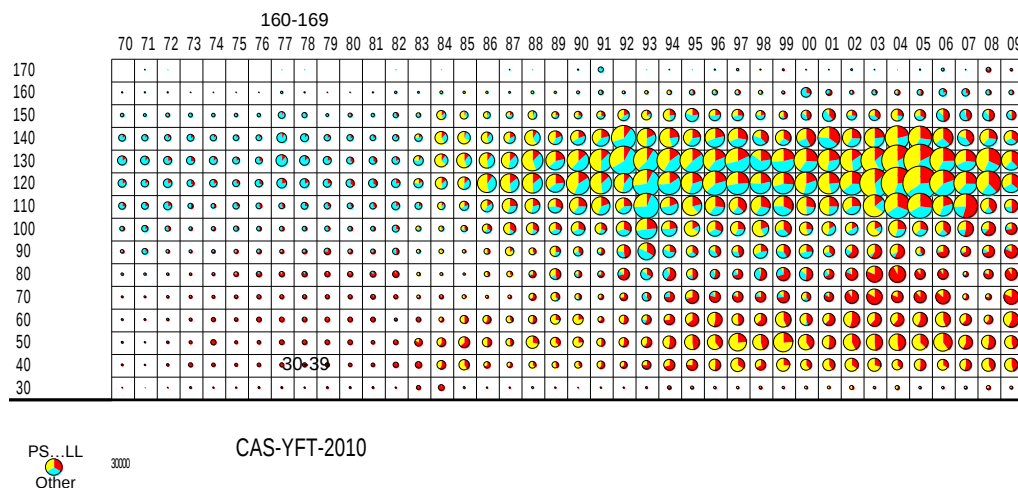


Figure 28. Prises d'albacores par tailles (classes de tailles de 10 cm) et par engins entre 1970 et 2009.

3.2.2 ÉTAT DES STATISTIQUES SUR LES CAPTURES D'ALBACORE A LA SENNE IOTC-2010-WPTT-12, 13, 14, 19)

26. Une des principales évolutions au sein de la pêcherie de senne au cours de ces dernières années est l'augmentation de la piraterie qui a conduit à une baisse de l'effort nominal, c'est-à-dire du nombre de bateaux, de la capacité totale, du nombre de jours de pêche et de recherche et du nombre total de calées (Figure 29) ainsi que des modifications des pratiques de pêche du fait des nouvelles règles de sécurité (bateaux travaillant par paires, personnels militaires à bord, restriction des zones de pêche etc.).

27. Plus de 40 % des captures de patudo sont réalisées sous objets flottants, mélangées avec des listaos et des patudos. Les captures ont augmenté depuis le démarrage de la pêcherie, ont atteint un pic de 200 000 t en 2004 (avec des captures exceptionnellement élevées entre 2003 et 2006) puis ont fortement diminué pour atteindre 85 000 t en 2009 (Figure 29).

28. En 2009, la pêcherie a principalement exploité les bancs sous objets flottants (75 % du nombre total de calées, valeur la plus élevée jamais atteinte, la moyenne depuis le début de la pêcherie se situant à environ 50 %). Les captures sous objets flottants furent faibles mais dans la moyenne des captures réalisées depuis 1995, tandis que les captures sur bancs libres furent les plus faibles observées depuis 1984, première année à laquelle la pêcherie était bien établie.

29. Les prises par unité d'effort (exprimées en tonnes par jour de recherche) suivent les variations des captures sur bancs libres, avec des valeurs très élevées entre 2003 et 2005 (14 t par jour de recherche à comparer à une moyenne de 7,2 t par jour de recherche depuis 1991), mais elles restent relativement stables pour les bancs sous objets flottants (environ 3,2 t par jour de recherche jusqu'en 1994, environ 5,5 t par jour de recherche entre 1995 et 2006 puis une baisse au faible niveau précédent en 2008 avec 3,7 t par jour de recherche avant une nouvelle augmentation en 2009 à plus de 6 t par jour de recherche, voir Figure 30). Les captures par calées positives sont restées stables à environ 7 t sur objets flottants et 243 t sur bancs libres, exception faite des valeurs exceptionnellement élevées de la période 2002-2005.

30. Le poids moyen des albacores capturés par les senneurs a fluctué entre 10 et 20 kg jusqu'en 1996 puis entre 6 et 15 kg depuis lors. Le poids moyen des albacores capturés sous objets flottants est resté stable entre 4 et 10 kg avec des niveaux légèrement inférieurs (4-6 kg) depuis 1996. En ce qui concerne les albacores capturés sur bancs libres, le poids moyen fluctue de façon plus importante (entre 15 et 32 kg) mais s'est stabilisée à des niveaux relativement élevés depuis 2002, entre 35 et 40 kg (Figure 31).

31. La distribution des tailles en 2009 (Figure 32) fut comparée à celles observées durant les périodes 2004-2008 et 2006-2008 (cette dernière ayant été choisie pour corriger l'impact des fortes captures d'albacore sur bancs libres entre 2003 et 2005). Les captures sous objets flottants mettent en évidence une grande quantité de petits albacores (moins de 80 cm) et un second mode décalé vers les individus de plus grande taille par rapport aux périodes de référence précédentes, aussi bien en nombre qu'en poids. Les captures sur bancs libres présentent également un très grand nombre de petits albacores (trois fois plus que durant la période précédente) avec

également deux modes, le second étant décalé vers les individus les plus grands ; à l'inverse, la quantité de poissons de grande taille (plus de 100 cm) est inférieure à celle des périodes de référence, avec des poissons légèrement plus grands.

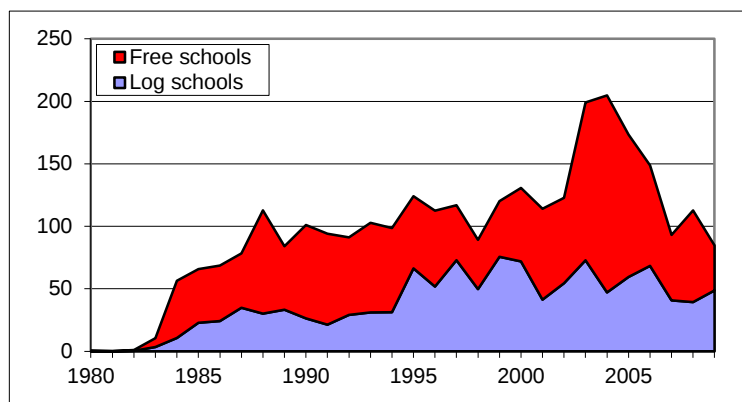


Figure 29. Captures d'albacore (tonnes x1000) par la pêcherie de senne sur objets flottants et sur bancs libres entre 1980 et 2009.

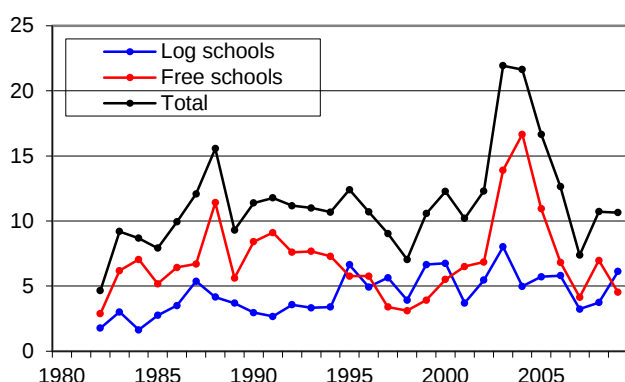


Figure 30. Taux de captures (tonnes par jour de recherche) d'albacore pour la pêche à la senne sur bancs libres et sur objets flottants.

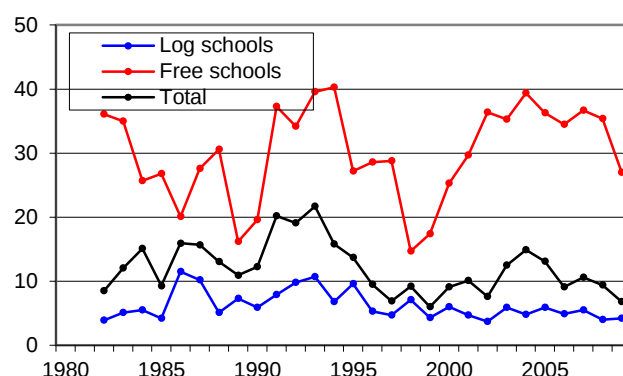


Figure 31. Poids moyens des albacores pour la pêche à la senne sur bancs libres et sur objets flottants.

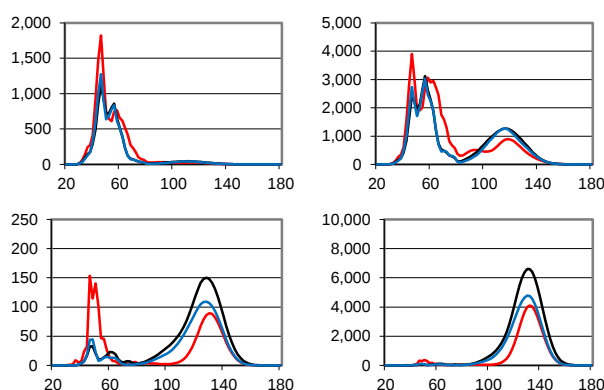


Figure 32. Distribution des tailles des albacores capturés à la senne sur bancs libres (en bas) et sur objets flottants (en haut) entre 2004 et 2008 (en noir), entre 2006 et 2008 (en bleu) et en 2009 (en rouge), en nombre (à gauche, x1000) et en poids (à droite, en tonnes).

32. Les activités de la pêcherie de senneurs français entre janvier et juin 2010 fut présentée dans le document IOTC-2010-WPTT-14, déterminé à partir des données de fiches de pêche, c'est-à-dire avant transformation des données pour en corriger la composition spécifique. Le nombre de senneurs a diminué de 17 en 2009 à 11 en 2010 suite à la vente de 2 navires, au départ de 5 autres navires vers l'Atlantique et à l'arrivée dans l'océan Indien d'un nouveau navire. Par conséquent, la capacité limite a diminué d'une valeur moyenne de plus de 9300 GRT durant la période 2007-2009 à environ 5600 GRT en 2010. Au cours du premier semestre 2010, le nombre de calées réalisées sur bancs libres et sur objets flottants fut respectivement de 535 et de 881, pour un effort total d'environ 1500 jours de mer. Seules 255 calées sur bancs libres furent positives entre janvier et juin 2010, la zone

de pêche étant restreinte à une région située à l'ouest des 55°E (Figure 33). Les captures sur bancs libres enregistrées dans les fiches de pêche durant le premier semestre ont diminué d'environ 20 000 t en 2005-2006 à environ 6400 t en 2010, tandis que les captures de listao sous objets flottants se maintenaient au niveau moyen de la période 2005-2009 (environ 14 000 t) en dépit de la diminution de l'effort de pêche. Par rapport à 2009, les taux de capture d'albacore ont diminué sur bancs libres (4,5 t par jour) mais augmenté sous objets flottants (4,5 t par jour). À l'inverse, les taux de capture des listaos sous objets flottants sont restés stables en 2010 à plus de 16,8 t par calée. La réallocation en 2010 de plusieurs navires français et espagnols vers l'océan Atlantique a accru la pression de pêche sur les stocks de thons atlantiques ce qui a soulevé des préoccupations au sein du Comité permanent sur la recherche et les statistiques de l'ICCAT.

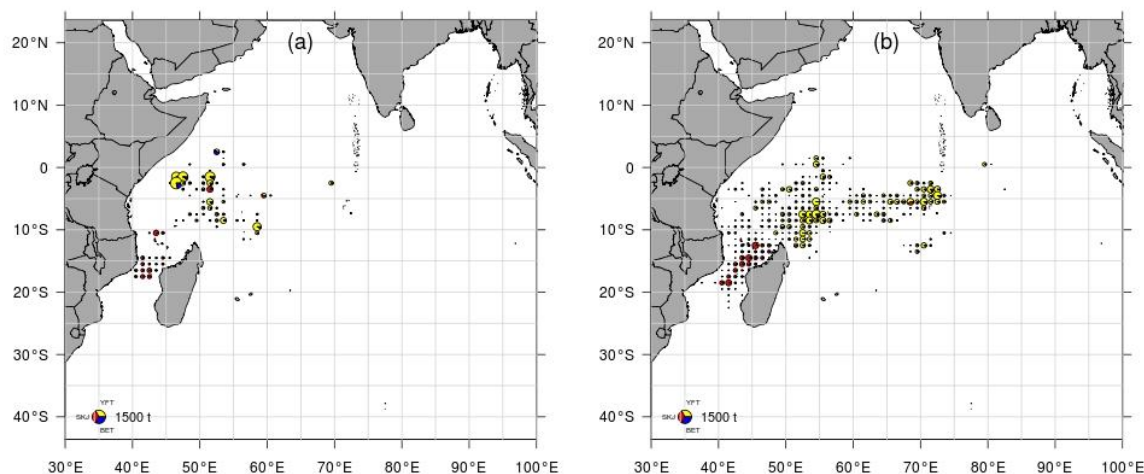


Figure 33. Distribution spatiale des captures des senneurs français sur bancs libres entre a) janvier et juin 2010 et b) 2007 et 2009.

3.2.3 PRINCIPAUX RESULTATS DE MARQUAGE CONCERNANT L'ALBACORE (IOTC-2010-WPTT-03)

33. Le RTTP-IO a marqué et relâché 54 687 albacores, principalement au large des côtes de la Tanzanie mais également dans la mer d'Arabie, autour des Seychelles et dans le canal du Mozambique. À ce jour, 9739 poissons (soit 17,8 %) ont été recapturés et déclarés, dont 93 % par les senneurs européens et seychellois. Les récupérations sont bien dispersées dans l'océan Indien (Figure 34) ce qui semble indiquer un bon mélange de la population marquée avec la population sauvage et confirmer l'hypothèse d'un stock unique dans l'océan Indien.

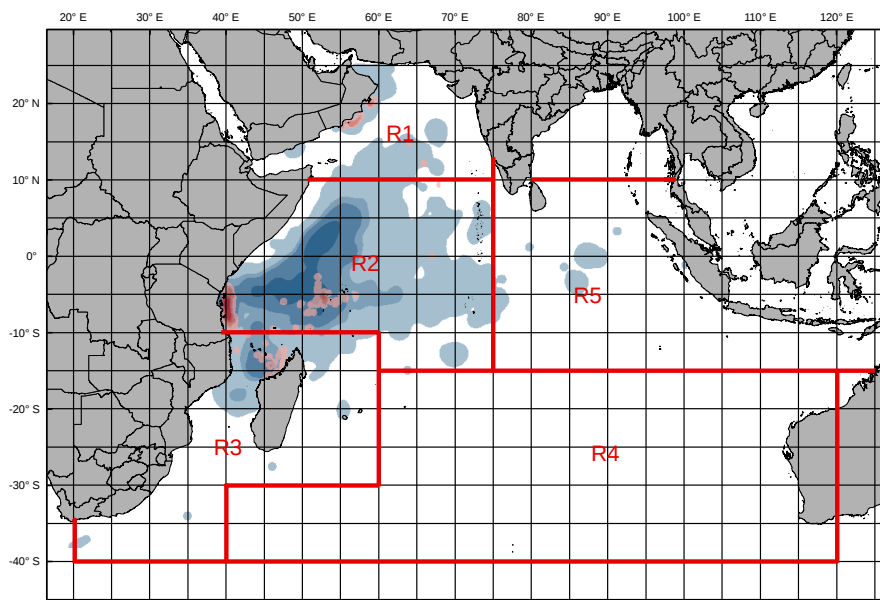


Figure 34. Carte de densité des marquages (en rouge) et des recaptures (en bleu) d'albacores dans le cadre du RTTP-IO, dans les différentes zones d'évaluation.

34. Pour la troisième année consécutive, les données de marquage générées par le RTTP-IO ont été incorporées dans les modèles intégrés d'évaluation du stock. Le volume de données produites au cours du programme de marquage peut être utilisé de multiples façons par les scientifiques et apporte une quantité considérable de nouvelles informations sur cette espèce dans l'océan Indien. Le GTTT encourage la réalisation d'analyses plus poussées utilisant les données de marquage.

Croissance

35. Les diverses études réalisées au cours de la 10^e session du GTTT ont démontré que la croissance ne suit pas une courbe de Von Bertalanffy mais plutôt un mode à plusieurs stances, mais le manque de recaptures de poissons de grande taille n'a pas permis aux divers modèles utilisés de produire une estimation fiable de la longueur asymptotique L_{inf} . De nouvelles analyses ont été réalisées dont les résultats préliminaires furent présentés durant cette session et le GTTT a recommandé qu'elles soient poursuivies dans la mesure où elles prennent en compte de récentes recaptures de poissons de grande taille.

Mortalité naturelle

36. Le projet de marquage a également permis de réaliser des estimations préliminaires de la mortalité naturelle par âge. Une étude fut entreprise en 2008 qu'il conviendrait de mettre à jour avec les nouvelles données disponibles.

3.3. Listao

3.3.1 STATISTIQUES RECENTES DISPONIBLES DANS LES BASES DE DONNEES DE LA CTOI CONCERNANT LES PECHERIES DE LISTAO (IOTC-2010-WPTT-03)

37. Le listao est principalement capturé à la senne, au filet maillant et à la canne. Les captures annuelles totales se montaient en moyenne à 505 200 t entre 2005 et 2009. Les captures de 2006 ont atteint un pic de 622 600 t alors que les captures provisoires estimées pour 2009 se montent à 440 600 t (Figure 35). La localisation de la pêcherie a peu changé depuis 1990 : le listao est capturé dans l'ensemble des eaux équatoriales de l'océan Indien, la majorité des captures étant réalisés dans la partie ouest de cet océan (Figure 36). Cependant, au cours des deux dernières années, la flotte de senneurs s'est déplacée très au large des côtes de Somalie du fait des activités de piraterie dans la région (Figure 37).

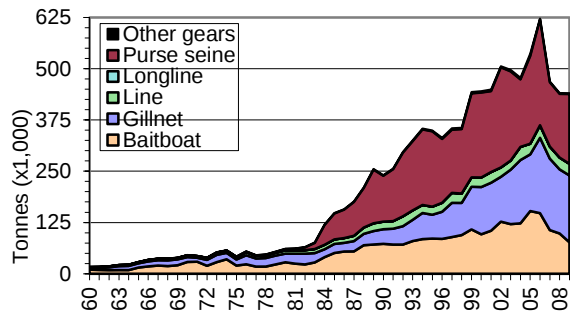


Figure 35. Captures annuelles de listao par engins, de 1960 à 2009.

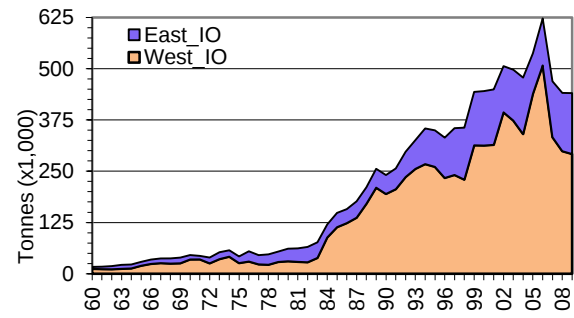


Figure 36. Captures annuelles de listao dans l'ouest et l'est de l'océan Indien, de 1960 à 2009.

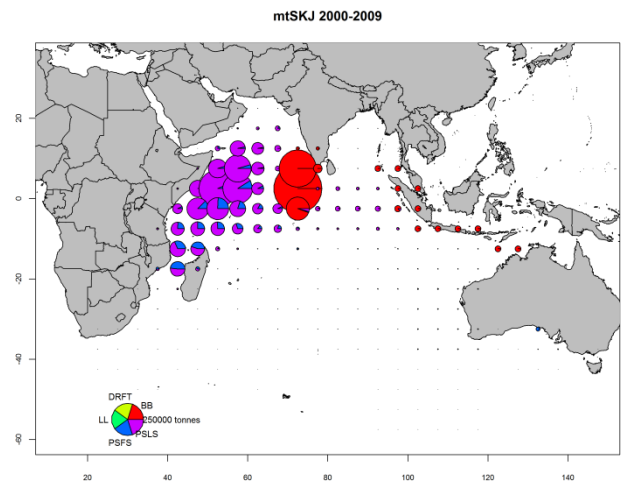
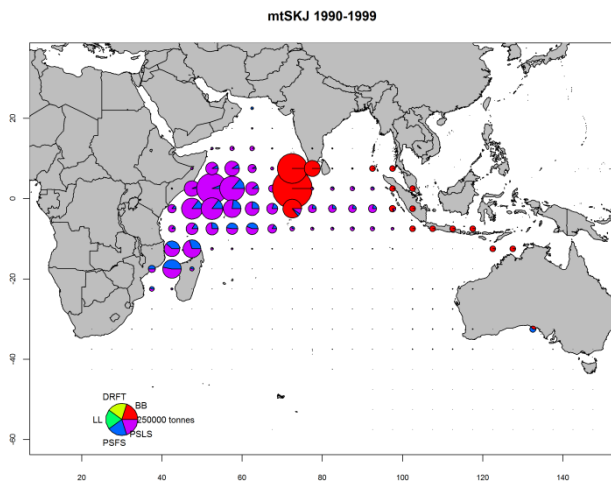
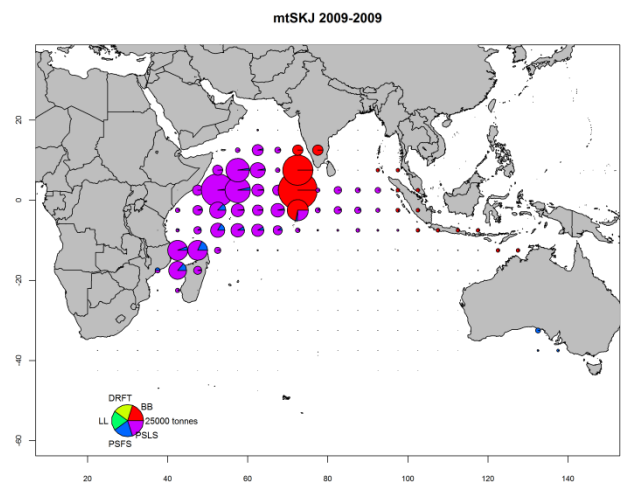


Figure 37. Captures totales de listao dans l'océan Indien par engins pour les périodes 1990-1999, 2000-2009 et pour 2009 (ne comprend pas les pêcheries de filets maillants d'Indonésie, d'Iran et du Pakistan et la pêche de filets maillants/palandre du Sri Lanka ainsi que les autres pêcheries côtières).



38. La Figure 38 illustre la série temporelle du poids moyen des listaos capturés, pour toutes les flottes et pour tous les engins. La stabilité observée indique qu'il n'y a pas eu de changement dans la sélectivité globale et indique une production par recrue stable.



Figure 38. Évolution des poids moyens (kg) des listaos capturés par l'ensemble des flottes, entre 1980 et 2009.

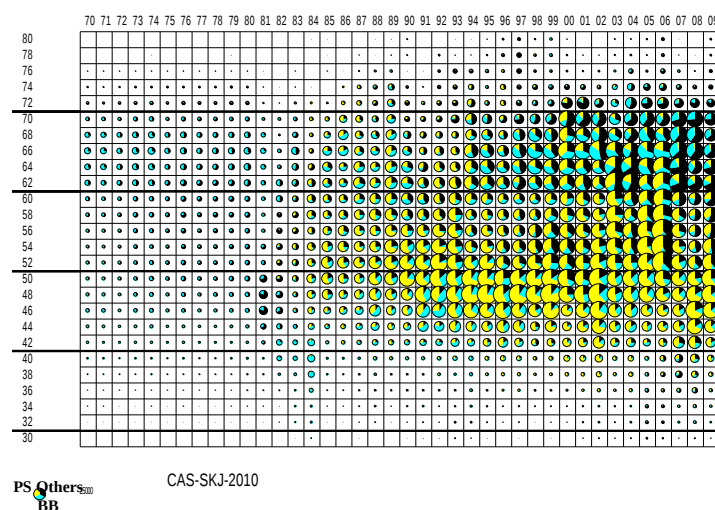


Figure 39. Prises de listaos par tailles (classes de tailles de 10 cm) et par engins entre 1970 et 2009.

3.3.2 ÉTAT DES STATISTIQUES SUR LES CAPTURES DE LISTAO A LA SENNE (IOTC-2010-WPTT-12, 13, 14, 19)

39. Une des principales évolutions au sein de la pêcherie de senne au cours de ces dernières années est l'augmentation de la piraterie qui a conduit à une baisse de l'effort nominal, c'est-à-dire du nombre de bateaux, de la capacité totale, du nombre de jours de pêche et de recherche et du nombre total de calées ainsi que des modifications des pratiques de pêche du fait des nouvelles règles de sécurité (bateaux travaillant par paires, personnels militaires à bord, restriction des zones de pêche etc.).

40. Les captures totales de listao ont régulièrement augmenté depuis le démarrage de la pêcherie pour atteindre un maximum de 220 000 t en 2006, puis se sont stabilisées à environ 140 000 t (Figure 40), dont 80 % sont réalisés sous objets flottants.

41. Les captures en 2009 (146 800 t dont 94 % correspondent à des bancs sous objets flottants) furent relativement inférieures à celle des années 2005 et 2006 (respectivement 188 000 t et 221 000 t) et les trois dernières années sont les plus mauvaises depuis 1998 (Figure 40).

42. Les prises par unité d'effort des listaos en bancs libres sont relativement faibles et sont restées stables au cours du temps, à environ 2,5 t par jour de recherche depuis 1991 (Figure 41). À l'inverse, les taux de capture sous objets flottants ont régulièrement augmenté jusqu'en 2002, fluctué entre 2003 et 2006 puis fortement diminué en 2007 et 2008. Les captures par calées positives restent dans la moyenne historique (19 t par calée depuis 1991), comme c'est également le cas pour les bancs sous objets flottants (21,9 t par calée à comparer à une moyenne de 25,0 t par calée depuis 1991), tandis que les captures par calée sur bancs libres restent faibles (6,0 t par calée à comparer à une moyenne de 8,7 t par calée depuis 1991).

43. Le poids moyen des listaos dans les captures totales reflète principalement les captures sous objets flottants dans la mesure où celles-ci représentent plus de 80 % des captures totales (Figure 42). Le poids moyen des listaos

capturés sous objets flottants a varié entre 2,1 et 3,0 kg depuis les années 90 (2,6 kg de moyenne), a fortement diminué en 2007 et 2008 (2 kg) avant d'augmenter à nouveau à 2,4 kg en 2009, ce qui reste néanmoins inférieur à la moyenne depuis 1991. En ce qui concerne les bancs libres, le poids moyen a fluctué entre 3 et 4 kg (3,2 kg de moyenne) jusqu'en 2007 puis a fortement diminué à 2,4 kg en 2009, la valeur la plus faible jamais observée.

44. La distribution des tailles en 2009 (Figure 43) fut comparée à celles observées durant les périodes 2004-2008 et 2006-2008 (cette dernière ayant été choisie pour corriger l'impact des fortes captures d'albacore sur bancs libres entre 2003 et 2005). Les captures sous objets flottants en 2009 sont plus élevées que celles des périodes de référence, tant en nombre qu'en poids, avec un mode très similaire. À l'inverse, si les captures sur bancs libres sont équivalentes en nombre à celle des périodes de référence, la distribution est décalée vers des tailles plus petites, ce qui entraîne des captures inférieures en poids.

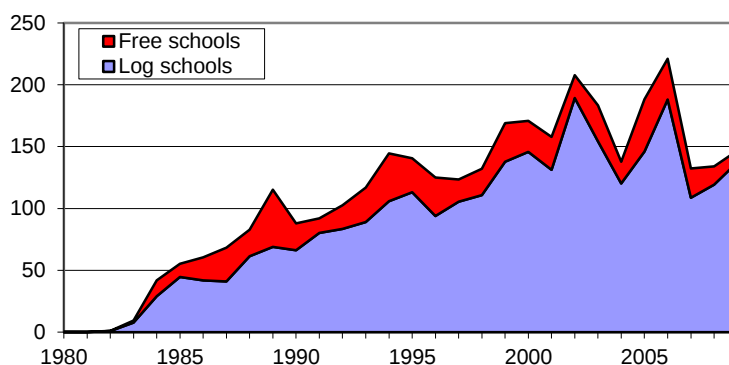


Figure 40. Captures de listaos (tonnes x1000) par la pêche de senne sur objets flottants et sur bancs libres entre 1980 et 2009.

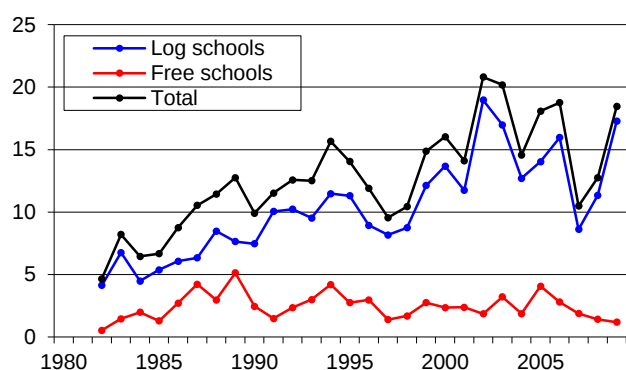


Figure 41. Taux de captures (tonnes par jour de recherche) de listaos pour la pêche à la senne sur bancs libres et sur objets flottants.

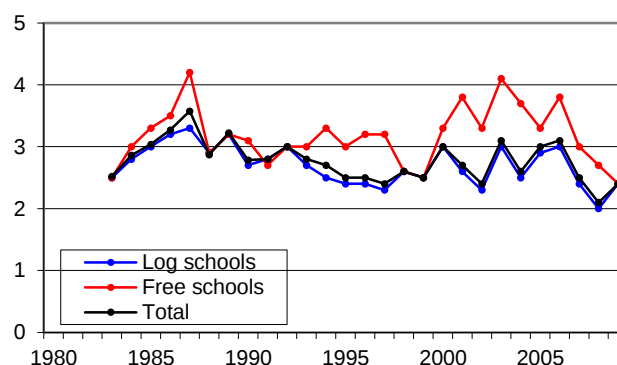


Figure 42. Poids moyens des listaos pour la pêche à la senne sur bancs libres et sur objets flottants.

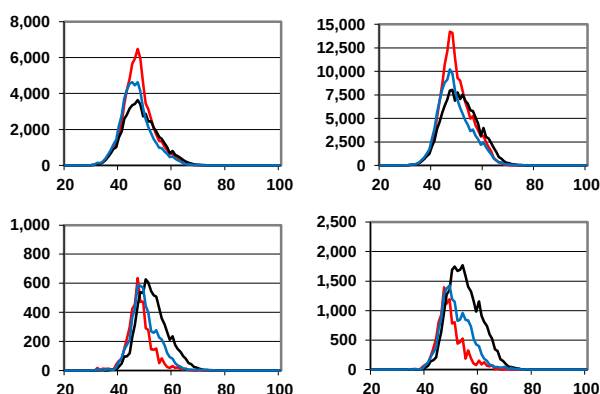


Figure 43. Distribution des tailles des listaos capturés à la senne sur bancs libres (en bas) et sur objets flottants (en haut) entre 2004 et 2008 (en noir), entre 2006 et 2008 (en bleu) et en 2009 (en rouge), en nombre (à gauche, x1000) et en poids (à droite, en tonnes).

3.3.3 PRINCIPAUX RESULTATS DE MARQUAGE CONCERNANT LE LISTAO (IOTC-2010-WPTT-03)

45. Le RTTP-IO a marqué et relâché 78 326 listaos, principalement au large des côtes de la Tanzanie, autour des Seychelles et dans le canal du Mozambique. À ce jour, 12 631 poissons (soit 16,1 %) ont été recapturés et déclarés, dont 96 % par les senneurs européens et seychellois. Les récupérations sont bien dispersées dans l'océan Indien (Figure 44) ce qui semble indiquer un bon mélange de la population marquée avec la population sauvage et confirmer l'hypothèse d'un stock unique dans l'océan Indien.

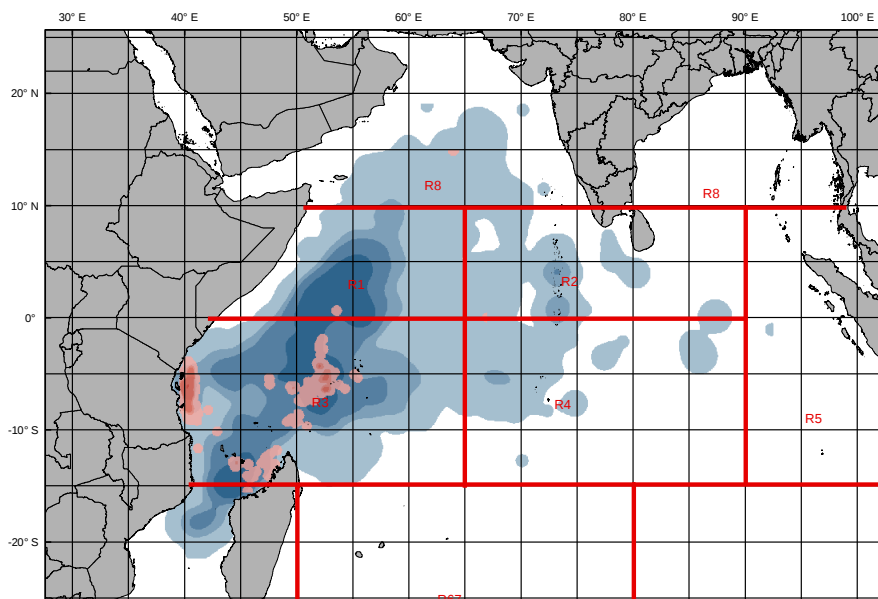


Figure 44. Carte de densité des marquages (en rouge) et des recaptures (en bleu) de listaos dans le cadre du RTTP-IO, dans les différentes zones d'évaluation.

46. Le volume de données produites au cours du programme de marquage peut être utilisé de multiples façons par les scientifiques et apporte une quantité considérable de nouvelles informations sur cette espèce dans l'océan Indien. Le GTTT encourage la réalisation d'analyses plus poussées utilisant les données de marquage.

Croissance

47. Les diverses études réalisées au cours de la 10^e session du GTTT ont démontré que la croissance suit une courbe de Von Bertalanffy, mais ces analyses devraient être affinées dans la mesure où de nombreuses recaptures ont été déclarées depuis.

Mortalité naturelle

48. Le projet de marquage a également permis de réaliser des estimations préliminaires de la mortalité naturelle par âge. Une étude fut entreprise en 2008 qu'il conviendrait de mettre à jour avec les nouvelles données disponibles.

3.4. Documents présentés

3.4.1 PECHERIES

Déclin des captures de listao dans l'océan Indien — Observations des Maldives (IOTC-2010-WPTT-09)

49. Les listaos sont connus pour avoir des taux de renouvellement de la population élevés, une reproduction durant toute l'année, une vie courte, une mortalité élevée et une croissance rapide. Pour ces raisons, on considère que les stocks de listaos sont résilients et peu sensibles à la surpêche. Le listao est l'une des plus importantes espèces de thons de l'océan Indien et est exploité par les flottes de senneurs dans l'ouest de l'océan Indien, par les canneurs aux Maldives et au Lakshadweep (Inde) et par les pêcheries de filets maillants du Sri Lanka et d'Oman. Avant 1980, les listaos étaient principalement capturés par la pêcherie de canneurs maldiviens mais, depuis, les captures ont rapidement augmenté suite à l'introduction de la pêcherie industrielle de senne et au développement des pêcheries côtières des Maldives, du Sri Lanka et d'Oman.

50. Les captures déclarées par la pêcherie de canneurs maldiviens ont atteint un pic de 138 000 t en 2006 puis ont chuté de plus de 50 % en 2009, à environ 66 000 t, ce qui a soulevé de graves préoccupations au sein des communautés de pêcheurs des atolls extérieurs et a affecté le revenu national dérivé des exportations de listao. Cette baisse peut s'expliquer par la diminution de l'effort de pêche des canneurs maldiviens, résultant d'une augmentation du prix du carburant et d'une diminution de la disponibilité des appâts vivants, par une diminution de l'abondance du listao dans les principales zones exploitées par la pêcherie du fait d'une surexploitation du stock, par des modifications de certains facteurs environnementaux affectant l'abondance et la distribution du listao ou par une combinaison de ces différents facteurs.

51. Tout au long de l'histoire de la pêcherie de canneurs maldiviens, on peut observer deux modes de tailles bien distincts chez les listaos : les petits individus ayant une taille entre 40 et 50 cm et les individus les plus gros ayant une taille supérieure à 60 cm. Ces dernières années, l'abondance des spécimens les plus grands a diminué dans la pêcherie maldivienne, comme reflété par les données d'échantillonnage et par les enquêtes d'opinion conduites auprès des pêcheurs en 2009.

52. Le GTTT note que les captures des grands listaos pourraient être en fait biaisées par les facteurs de conversion statiques utilisés aux Maldives (poids moyen). Les Maldives utilisent un système d'énumération totale dans lequel les pêcheurs enregistrent le nombre de poissons capturés, nombre qui est ensuite converti en poids au moyen de facteurs de conversion. L'utilisation exclusive de données de captures déclarées par les pêcheurs peut également biaiser la réalité des captures.

Pêcherie thonière thaïlandaise d'outre mer, en 2008 et 2009 (IOTC-2010-WPTT-10)

53. En 2008 et 2009, la pêcherie thonière d'outre mer thaïlandaise opérant dans l'océan Indien était composée de deux palangriers et de quatre senneurs. Les données de leurs fiches de pêche permettent d'obtenir des informations importantes sur les captures, les opérations de pêche et l'effort.

54. Les palangriers opèrent dans l'ouest de l'océan Indien, avec des captures totales en 2008 de 265,57 tonnes pour 412 jours de pêche et une PUE de 16,71 thons pour 1000 hameçons. En 2009, les captures se sont montées à 295,33 tonnes pour 477 jours de pêche et une PUE de 14,67 thons pour 1000 hameçons. En 2008, l'espèce dominante dans les captures était l'albacore, tandis que le patudo domine en 2009.

55. Les senneurs opèrent principalement dans l'ouest de l'océan Indien et capturent une forte proportion de listao. Les captures en 2008 ont atteint 9608 tonnes pour 388 calées soit une PUE de 24,76 tonnes par calée. En 2009, 436 calées ont permis de capturer 11 084 tonnes soit une PUE de 25,42 tonnes par calée.

56. Le GTTT note que la proportion de patudo et d'albacore dans les captures des senneurs thaïlandais est très différente de celle dans les captures des senneurs européens et seychellois qui opèrent pourtant dans la même zone, avec nettement plus de patudos dans les captures thaïlandaises. Le GTTT recommande que cette question soit étudiée, car cela pourrait représenter un problème pour les échantillonnages.

Des données SSN aux cartes de distribution et aux indices d'abondance des thons (IOTC-WPTT-2010-21)

57. Les données SSN (« système de surveillance des navires ») sont utilisées pour analyser de façon fine les différentes activités de pêche de la flotte de senneurs français. Un modèle d'espace d'états (appliqué dans le cadre d'un modèle bayésien) fut appliqué aux vitesses et aux angles de virage apportés par les données SSN pour identifier les différents « états » du comportement de pêche d'un senneur au cours d'une marée. Les activités « pêche », « poursuite » et « navigation » furent estimées sur les trajectoires des navires et agrégées au niveau de la flotte. Les statistiques résumées sur les différentes composantes de l'effort de pêche furent calculées et mettent en lumière la variabilité dans le temps et l'espace de l'effort de pêche des senneurs français dans l'océan Indien. Les cartes de distribution de la présence des thons furent dérivées et agrégées par strates pour élaborer des indices d'abondance basés sur les données SSN. Une comparaison avec les données de PUE traditionnelles a été réalisée pour la période d'étude (2006-2008).

58. Le GTTT prend note des informations fournies par ce document mais s'interroge sur i) l'utilisation d'une méthode plus complexe si les taux de capture usuels par carrés de 5° donnent des résultats identiques et ii) le gain d'informations obtenu en divisant le temps de recherche entre « poursuite » et « navigation ». Les auteurs indiquent que ces informations permettraient de mieux estimer l'effort efficace et seraient précieuses pour l'estimation de certains indices d'abondance des thons tropicaux.

Étude des paramètres de dynamique de la population d'albacore dans la mer d'Oman (IOTC-WPTT-2010-39)

59. Plus de 20 000 t d'albacore sont capturées chaque année dans les eaux au sud de l'Iran. Des échantillonnages furent réalisés pour estimer les paramètres biologiques et les paramètres du cycle de vie intéressant la gestion des stocks.

60. Les données des différents sites de débarquement furent agrégées pour la période 2005-2007. Sur la base de plus de 9300 mesures de longueur (entre 37 et 172 cm), une courbe de croissance fut élaborée avec L_{inf} estimée à 183 cm et un paramètre de croissance de 0,45 par an. Les taux de mortalité furent estimés comme suit : $Z=1,54$, $F=1,06$ et $M=0,48$. Le taux d'estomacs vides était élevé parmi les spécimens échantillonnés : 42%. Les poissons téléostéens représentaient les proies les plus fréquentes avec 42%, devant *Portunus pelagicus* –28%, *Sthenoteuthis oualaniensis* –22%, *Natosquilla spp.* –5% et des pieuvres –3%. Le sex ratio était de 1:1. Les indices gonadosomatiques mensuels présentent des valeurs plus élevées entre avril et juin et la tendance générale suggère que la reproduction a sans lieu doute d'avril à juin-juillet. La longueur à maturité fut estimée à environ 77 cm.

61. Le GTTT a reconnu l'importance des informations fournies sur les pêcheries d'albacore iraniennes et sur la biologie et l'écologie de cette espèce dans cette région. Le GTTT note également que, à ce jour, la CTOI n'a pas reçu d'informations sur cette pêcherie de la part de l'Iran et recommande donc que des efforts soient faits pour collecter et déclarer à la CTOI les informations requises.

État de la pêcherie thonière comorienne (IOTC-2010-WPTT-37)

62. La pêche thonière est un secteur très important aux Comores, les captures de thon représentant 80% des captures totales des pêcheurs de ce pays. Les captures annuelles de thons, principalement de l'albacore et du listao, sont estimées à environ 12 000 t. Il n'existe pas de système statistique aux Comores et le Projet CTOI-OFCF débutera en janvier 2011 un programme d'échantillonnages et une enquête cadre pour mieux estimer les captures totales de thons et d'espèces apparentées dans le pays. Ce projet durera un an et, une fois terminé, le gouvernement comorien poursuivra les activités de collecte des données.

63. Le GTTT note l'importance de la pêche thonière pour les Comores et souligne l'importance de mettre en place un système statistique dans ce pays. Le GTTT reconnaît également que le projet mis en place par le Projet CTOI-OFCF est crucial pour permettre à la CTOI d'obtenir des données fiables sur les captures dans cet archipel. Le GTTT souligne également l'importance pour les Comores de prendre en charge la poursuite des échantillonnages une fois le projet terminé et d'en transmettre les données à la CTOI.

Note sur les données de captures d'albacore et de patudo collectées durant des campagnes de pêche et scientifiques à bord des palangriers pélagiques réunionnais en 2008 et 2009 (IOTC-2010-WPTT-11)

64. La flotte de palangriers pélagiques basés à La Réunion a commencé à changer de stratégie de pêche en 2005. Les plus grands navires de la flotte (LHT entre 20 et 25 m) se sont déplacés vers l'ouest de l'île pour exploiter les eaux de la ZEE de Madagascar. Ce changement de stratégie de pêche découle de la réduction de la PUE de l'espadon dans la ZEE de La Réunion et des difficultés d'obtenir des prix satisfaisants pour l'espadon sur les marchés européens. À l'heure actuelle, la flotte palangrière réunionnaise est donc divisée en deux composantes : la première formée de « mini-palangriers » (LHT principalement de 17 m) pêchant dans la ZEE réunionnaise, essentiellement au large de la côte ouest de l'île ; la seconde formée des plus grands palangriers et de plusieurs bateaux de taille intermédiaire et opérant dans les parties sud et est de la ZEE malgache. Bien que la stratégie de pêche ne présente pas de changements radicaux en termes d'engins, d'appâts, de durée ou de profondeur de pêche, le changement de zones de pêche a amené une évolution de la composition spécifique des captures. L'espèce cible principale, l'espadon, a progressivement été remplacée par les thons, principalement l'albacore et le patudo. Cette note présente et discute les données collectées i) par les observateurs déployés à bord des navires de pêche dans le cadre du projet européen « Programme de collecte de données » et ii) au cours de campagnes scientifiques réalisées dans le cadre de plusieurs programmes de recherche : SWIOFP (« South West Indian Ocean Fisheries Project »), IOSS (« Indian Ocean Swordfish Stock Structure ») et MADE (« Mitigation of Adverse Ecological Impact of the open ocean fisheries »).

Rapport sur les débarquements des senneurs dans le port d'Antsiranana entre 2000 et 2009 (IOTC-2010-WPTT-35)

65. Ce document présente les débarquements des senneurs européens au port d'Antsiranana. Au cours des neuf années étudiées (2000-2009), plus de 30 000 t furent débarquées dans ce port, correspondant à 1400 jours d'activité. En 2009, le nombre de débarquements a atteint son maximum avec 48 débarquements à Antsiranana.

66. Le GTTT note que les senneurs débarquent toujours des quantités significatives de poisson au port d'Antsiranana mais souligne que les données sur les captures artisanales sont toujours absentes de la base de données du Secrétariat et encourage le développement d'un système statistique permettant de déclarer ces captures, qui sont actuellement estimées par le Secrétariat.

PUE des pêcheries sportives de thons au Kenya (IOTC-2010-WPTT-42)

67. Les prises par unité d'effort (« PUE ») peuvent être utilisées comme indicateur d'abondance, en particulier lorsqu'une longue série temporelle de prises et effort est disponible. C'est particulièrement le cas pour une pêcherie dont les caractéristiques ne changent pas beaucoup dans le temps, ce qui garantit une capturabilité à peu près constante pour les espèces cibles. Ce rapport présente la PUE pour les espèces de thons capturées par les pêcheurs sportifs du club de pêche au gros de Malindi. Les données couvrent 18 ans, entre 1987 et 2006, durant lesquels 22 000 sorties furent documentées. Les années 1988 et 1999 ne sont pas incluses car leurs données sont manquantes. La PUE de l'albacore (*Thunnus albacares*) est restée stable avec des variations occasionnelles. La situation est différente pour le listao (*Katsuwonus pelamis*) pour lequel la PUE a fortement augmenté jusqu'en 1998 et est en déclin depuis lors. Les thons néritiques (thonine – *Euthynnus affinis*, thazard rayé – *Scomberomorus commerson* et auxide – *Auxis thazard*) ont, eux, présenté une augmentation de leur PUE sur la même période. Il conviendrait d'encourager l'utilisation des données de captures des pêcheries sportives comme indicateur de l'état du stock.

68. Le GTTT apprécie cette nouvelle source d'informations sur cette pêcherie et souligne l'intérêt de poursuivre ce travail. Les informations recueillies sur les variations spatiales et temporelles de l'abondance des stocks par cette pêcherie remarquablement stable sont d'un grand intérêt pour les scientifiques, malgré la faible contribution de cette pêcherie aux captures totales.

3.4.2 ÉCOSYSTEMES

Application du modèle APECOSM-E aux pêcheries de listao (*Katsuwonus pelamis*) de l'océan Indien (IOTC-2010-WPTT-17)

69. APECOSM-E (« Apex-Predator-Ecosystem-Model –Estimation ») est un modèle déterministe qui représente la distribution dynamique en trois dimensions des thons tropicaux sous les effets conjoints des conditions environnementales et de l'exploitation par les pêcheries. C'est une version simplifiée de la composante « prédateur dominant » de l'environnement APECOSM, basée sur une simple équation différentielle partielle. Le modèle est structuré dans l'espace tridimensionnel et selon le poids ou la taille des poissons et prend en compte la reproduction selon la taille, la croissance, la prédation ainsi que les mortalités naturelle et par pêche. Les représentations de la croissance, de la reproduction et de la mortalité par âges suivent la théorie du budget énergétique dynamique (« BED »), tandis que les mouvements horizontaux et la distribution verticale sont dépendants des gradients d'habitat, des courants physiques et de la diffusion. Les processus dépendent du temps, de l'espace et de la taille et sont reliés à l'environnement par le biais d'une paramétrisation mécanistique bioénergétique ou comportementale.

70. Ce document présente l'application du modèle APECOSM-E à la pêcherie de listao de l'océan Indien. Le modèle est exécuté sur la base d'un pas de temps de 1 jour et d'une grille de 1° par 1° avec 20 couches verticales et est ajusté aux données halieutiques disponibles en utilisant le maximum de vraisemblance. Les résultats soulignent l'influence des conditions environnementales sur la distribution horizontale et verticale du listao. De plus, ils permettent de visualiser la variabilité spatiale et temporelle de la croissance et du recrutement et soulignent la résilience de la population de listao à des taux d'exploitation croissants dans les conditions actuelles de distribution spatiale et de sélectivité verticale et de taille de la flotte.

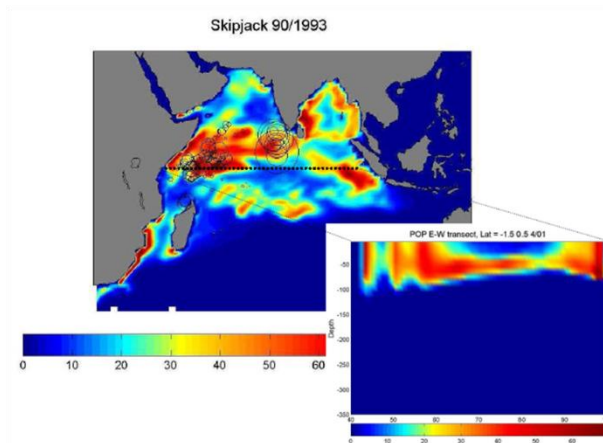


Figure 45. Exemple de résultats du modèle APECOSM : distribution estimée de la biomasse exploitable du listao (gradient de couleur) et captures (cercles) durant l'hiver 1993 : à gauche, une représentation horizontale de la biomasse intégrée verticalement ; à droite, visualisation verticale selon un transect ouest-est (ligne pointillée).

71. Il a été noté que la pêcherie de filets maillants, sur laquelle on ne dispose que de peu d'informations, n'a pas été incluse dans le modèle. Des questions furent soulevées concernant les incertitudes pesant sur les variables d'entrée utilisées dans le modèle et qui sont estimées à partir du modèle océanique physico-biogéochimique couplé (NEMO/PISCES). Des analyses de sensibilité visant à prendre en compte les marges d'incertitude pourraient être utiles pour en estimer les impacts sur les résultats. Du fait de la résolution spatiale du modèle (1° par 1°), celui-ci n'a pas été à même de représenter les paramètres océanographiques à méso- et subméso-échelle, tels que ceux observés dans le canal du Mozambique ou autour des Maldives et, partant, de représenter les captures de listaos dans ces régions. Il conviendrait de faire tourner le modèle avec une grille de $0,5^\circ$ par $0,5^\circ$ afin de mieux capturer les phénomènes physiques ayant lieu à petite échelle, mais cela dépend de toute façon de la disponibilité des valeurs de température, de courantologie et de recherche de nourriture dérivées à partir du modèle NEMO/PISCES. Il fut rappelé que les modèles SEAPODYM et APECOSM présentent des caractéristiques globalement similaires et diffèrent principalement dans leur représentation des processus physiologiques des thons, basée sur la théorie du budget énergétique dynamique et sur la description des couches d'habitat océanique.

72. Le GTTT note que les modèles écosystèmes holistiques tels que APECOSM restent pour le moment d'une utilité réduite pour la gestion des pêcheries mais qu'ils fournissent des informations complémentaires de celles produites par les modèles d'évaluation des stocks actuels, en reliant les paramètres biologiques à l'environnement. Ces modèles intégrés pourront également se montrer utiles pour étudier les interactions techniques entre les flottes de pêche.

Préférences environnementales de l'albacore (*Thunnus albacares*) dans le nord-est de l'océan Indien : une application des données de télédétection aux captures à la palangre (IOTC-2010-WPTT-43)

73. Des paramètres environnementaux océaniques tels que la température de surface, la chlorophylle-a et la hauteur de surface de la mer dérivés à partir de données de télédétection par satellite furent analysés conjointement aux jeux de données des captures d'albacore. Ces jeux de données proviennent des captures des palangriers sri lankais ayant pêché entre 2006 et 2008 dans le nord-est de l'océan Indien. Les résultats montrent une corrélation significative entre les taux de capture d'albacore et les paramètres océanographiques. Ces corrélations peuvent être utilisées pour prévoir les agrégations exploitables d'albacore en utilisant des paramètres océaniques dérivés des données satellites en quasi temps réel. Les captures d'albacore sont les plus fréquentes dans les zones où la température de surface varie principalement entre 28 et 30°C . La hauteur de la surface de la mer correspondante se situer entre 205 et 215 cm tandis que la concentration de chlorophylle-a variait entre 0,1 et $0,4\text{ mg.m}^{-3}$. Les relations entre les taux de capture et ces trois paramètres environnementaux sont confirmées par les résultats obtenus à partir de la fonction de distribution cumulative empirique (« FDCE »). Les degrés de différence entre la FDCE et les distributions cumulatives pondérées par les captures des trois variables environnementales sont statistiquement significatifs ($P < 0,01$). Les corrélations les plus fortes s'observent entre les taux de capture et la concentration en chlorophylle-a, tandis que les plus faibles le sont entre les taux de capture et la hauteur de la surface de la mer. Les résultats obtenus en utilisant un modèle généralisé additif (« GAM ») montrent que le facteur spatio-temporel est largement plus important que les facteurs océaniques

environnementaux, même si ces derniers restent significatifs ($P < 0,05$). Il en résulte donc que les routes migratoires sont un facteur essentiel pour la prévision des habitats de l'albacore dans le nord-est de l'océan Indien.

74. Le GTTT prend note du travail réalisé pour mettre en relation les taux de capture des palangriers sri lankais et les paramètres environnementaux. Le GTTT a également discuté de la justesse d'utiliser un certain décalage temporel entre la concentration de chlorophylle-a et les taux de capture, qui permettrait de prendre en compte les processus biologiques au sein de la chaîne alimentaire, comme on l'observe dans d'autres études.

75. Des questions furent également soulevées concernant la longueur des poissons capturés par les palangriers sri lankais et la profondeur à laquelle les palangres opèrent, dans la mesure où, pour d'autres flottes de palangriers opérant à plus grande profondeur, il semble que les taux de capture soient influencés par d'autres paramètres environnementaux. Cependant, les auteurs ont indiqué que cette pêcherie opère à des profondeurs moins importantes que les autres flottes palangrières.

76. Le GTTT a également souligné la difficulté de distinguer les patudos des albacores sur la base des données des fiches de pêche. Cependant, les auteurs ont indiqué que des études avaient été réalisées pour déterminer la composition spécifique. Dans la mesure où les statistiques de captures fournies par le Sri Lanka ne contiennent pas d'estimation des captures de patudo, le GTTT recommande que les compositions spécifiques obtenues dans le cadre de cette étude soient transmises au Secrétariat de la CTOI dans le but d'améliorer les statistiques de captures du Sri Lanka disponibles à la CTOI.

Actualisation 2010 sur les conditions climatiques et océaniques de l'océan Indien (IOTC-2010-WPTT-20)

77. Une actualisation sur les conditions climatiques et océaniques fut présentée, utilisant des observations allant jusqu'en septembre 2010. L'évolution à long terme et à l'échelle du bassin des températures de surface (« SST ») montre une augmentation régulière depuis le milieu du XX^e siècle, au rythme de 0,12°C par décennie. La variabilité de la SST montre une structure spatiale de type dipôle, avec des signaux opposés s'observant dans les parties les plus occidentales et les plus orientales du bassin équatorial. Comme illustré par l'analyse en composante principale des anomalies de la SST entre 1980 et 2010, les anomalies chaudes les plus importantes ont eu lieu dans l'ouest du bassin en 1983, 1987-1988, 1998 et 2007, en relation avec des événements El Niño et dipôle positif de l'océan Indien. Les données les plus récentes sur l'indice d'oscillation austral suggèrent qu'un événement La Niña se développe dans l'océan Pacifique, qui pourrait affecter l'océan Indien en amenant une augmentation de la SST et de la convection dans la partie orientale, couplée à une baisse de la SST dans la partie occidentale. Cependant, aucune diminution claire de la SST n'a été à ce jour observée dans l'ouest de l'océan Indien. À long terme, on a pu montrer que des anomalies des vents zonaux dans l'océan Indien central équatorial (« ECIO ») précèdent de deux mois les variations de SST dans la partie occidentale, des anomalies dans les vents d'est (respectivement d'ouest) entraînant des anomalies positives (respectivement négatives) de la SST. La situation des vents zonaux en septembre 2010 est à peu près normale dans l'ECIO. Une analyse des modifications de la profondeur de la couche de mélange (1980-2010) et de la chlorophylle de surface (1997-2010) fut également réalisée en relation avec les données de PUE des senneurs pêchant sur bancs libres et capturant donc essentiellement des albacores. La zone d'étude considérée est l'ouest de l'océan Indien, avec l'accent mis sur les zones où les agrégations reproductives ont lieu (0°E-70°E / 0-10°S). Une couche de mélange plus profonde est associée à des événements El Niño et dipôle positif de l'océan Indien, avec des anomalies moyennes de +15 m, atteignant localement une amplitude de +60 m. Ces dernières années, des épisodes de thermocline peu profonde ont été observés entre 2001 et 2006 (ce qui est le plus long épisode continu enregistré pour cette anomalie depuis 1980) et entre 2008 et 2010. Les séries de chlorophylle-a dérivées à partir des données satellites montrent des concentrations significativement inférieures à la normale dans l'ouest de l'océan Indien durant les épisodes El Niño et dipôle positif de l'océan Indien. À l'inverse, la période 2002-2006 est caractérisée par des concentrations largement supérieures à la normale. Après une situation d'appauvrissement en 2007, la Chl-a a présenté des anomalies positives en 2008 et, de façon encore plus importante, en 2009, alors que l'on observe en 2010 un abondant déclin des concentrations de Chl-a. Les PUE des albacores capturés à la senne sur bancs libres suivent étroitement les évolutions de la thermocline et de la chlorophylle-a, sur une base mensuelle et à l'échelle de la totalité de la zone d'étude, les PUE les plus élevées étant associées à une thermocline peu profonde et à des anomalies positives de concentration de la Chl-a. Le cas particulier des captures exceptionnellement élevées de la période 2003-2005 peut probablement s'expliquer par une capturabilité accrue du fait de la remontée de la thermocline et d'une augmentation de la nourriture disponible suite à un accroissement de la production primaire. Par ailleurs, on peut envisager l'impact, dans ce contexte de forte productivité biologique, d'effets biologiques tels qu'un taux de croissance plus élevé, une mortalité naturelle plus faible et un meilleur facteur de condition.

L'extraordinaire déclin de la PUE des senneurs sur bancs libres en 2007 est probablement due à une anomalie environnementale, sans toutefois pouvoir exclure l'effet additionnel d'une réduction de la biomasse. Des préoccupations existent concernant le fait que la productivité primaire supérieure à la normale et la thermocline peu profonde observées en 2008 et 2009 pourraient avoir entraîné des taux de capturabilité élevés (au moins pour les senneurs) pour le stock d'albacore, ce qui aurait entraîné une forte mortalité par pêche pour une biomasse déjà diminuée.

78. Le GTTT recommande que des travaux plus avancés soient réalisés sur la capturabilité et la sélectivité des palangriers et des senneurs, intégrant les facteurs environnementaux décrits dans cette étude. Il fut également indiqué que ces données devraient être analysées à différentes échelles afin d'identifier d'éventuels « points chauds ».

3.4.3 CROISSANCE

Résultats préliminaires obtenus à partir des albacores sexés marqués et recapturés : sex ratio et croissance (IOTC-WPTT-2010-27)

79. Le document IOTC-2010-WPTT-27 présente une première étude des albacores recapturés dont le sexe avait été déterminé. L'échantillon utilisé reste limité dans la mesure où seuls 33 grands albacores ont été à ce jour recapturés (17 femelles et 16 mâles) mais a fourni des résultats significatifs. Le premier d'entre eux, basé sur des taux de recapture identiques pour les deux sexes (50/50) est que la mortalité naturelle des femelles adultes semble être similaire à celle des mâles adultes. Le second résultat est qu'il existe un différentiel de croissance apparente entre les mâles et femelles, celles-ci présentant une L_{inf} significativement plus faible d'environ 10 cm. Le document conclut qu'il conviendrait de renforcer rapidement cet échantillon, par exemple en échantillonnant la totalité des thons de grande taille débarqués au port de Victoria par les flottes espagnole et seychelloise, pour lesquels on ne dispose actuellement d'aucune information.

80. Le GTTT reconnaît l'importance et les conséquences sur l'évaluation du stock d'albacore des résultats discutés dans ce document et, partant, recommande que des efforts soient réalisés pour que soient déterminés le sexe et la longueur de tous les poissons de grande taille marqués et recapturés.

Estimation de la croissance de l'albacore (*Thunnus albacares*) en combinant les données d'otolithes et de marquage dans un modèle bayésien (IOTC-2010-WPTT-15)

81. Une version bayésienne du modèle Log-K de Von Bertalanffy fut élaborée pour estimer la croissance de l'albacore à partir de 4009 spécimens marqués recapturés et de 207 otolithes recueillis dans le cadre du RTTP-IO, disponible à la date de septembre 2010. Dans une première étape, un modèle de simulation opérationnelle fut construit pour évaluer la sensibilité des résultats du modèle au niveau d'incertitude des données d'entrée et au choix des hypothèses de distribution. Les simulations ont principalement montré que l'estimation est sensible à la quantité d'informations fournies sur les individus de grande taille et que l'on observe de fortes corrélations entre les paramètres dans le processus d'estimation. Par ailleurs, certaines simulations ont montré que la longueur asymptotique L_{inf} est sous-estimée lorsque les informations sur l'âge présentent un bruit important. Les résultats globaux soulignent l'importance de l'expertise et de la connaissance préalable lors de l'utilisation de ce modèle avec le jeu de données du RTTP-IO. Dans une seconde étape, trois modèles d'estimation de complexité croissante furent appliqués aux données i) d'otolithes en supposant que l'âge était connu sans erreur, ii) d'otolithes et de marquage-recapture en fixant L_{inf} à 160 cm et β à 8 et iii) d'otolithes en considérant que l'âge était une variable latente non observée. Le modèle iii) se base sur de nombreuses lectures d'incrément journaliers et décrit l'erreur d'observation au niveau du nucleus, de la marque d'oxytétracycline et de l'extrémité de l'otolithe. Les résultats du modèle i) correspondent à la courbe de croissance à deux stances utilisées dans l'évaluation actuelle du stock d'albacore mais sont sensibles aux hypothèses sur L_{inf} pour les tailles supérieures à 110 cm. La combinaison des données d'otolithes et de marquage-recapture améliore la précision de l'estimation du paramètre, les âges étant correctement estimés, comme le montrent les simulations. Dans ce cas, la courbe de croissance correspond à la croissance utilisée dans l'évaluation du stock pour les âges inférieurs à trois ans, mais avec une longueur médiane supérieure pour les individus plus âgés (Figure 46).

82. Le GTTT note que les résultats de cette étude concordent avec le modèle de croissance à deux stances utilisé actuellement dans le modèle d'évaluation de stocks Multifan-CL utilisé pour l'évaluation de l'albacore.

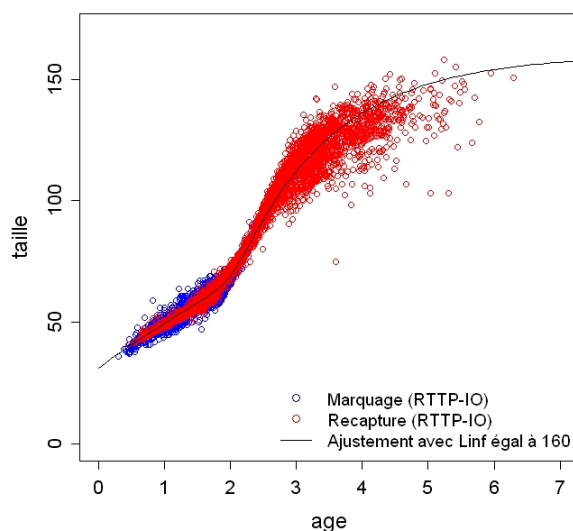


Figure 46. Application du modèle Log-K de Von Bertalanffy aux données d'otolithes et de marquage-recapture d'albacores du RTTP-IO. Les valeurs médianes finales estimées pour les 6 paramètres du modèles sont : $k_1=0,1544$, $k_2 = 0,6914$, $\alpha=3,433$, $\beta=8$, $L_{inf}=160$, $t_0 = -1,407$.

3.4.4 BIOLOGIE ET COMPORTEMENT

Activité reproductrice et fécondité fractionnée du listao (*Katsuwonus pelamis*) dans l'ouest de l'océan Indien (IOTC-2010-WPTT-07)

83. Le document IOTC-2010-WPTT-07 étudie la biologie reproductrice du listao dans l'ouest de l'océan Indien. La stratégie de reproduction du listao est déterminée par l'analyse histologique des ovaires et par la distribution des fréquences de taille des ovocytes. Par ailleurs, la capacité reproductrice des spécimens a été évaluée en estimant la taille de première maturité et les paramètres de fécondité tels que la fécondité fractionnée et la fécondité fractionnée relative. Un total de 1269 listaos, allant de 32 à 68 cm de longueur à la fourche, furent échantillonnés parmi les captures, à bord d'un senneur opérant dans trois zones distinctes de l'ouest de l'océan Indien (sud-est et nord-ouest des Seychelles, Somalie et canal du Mozambique) et durant trois périodes différentes (de janvier 2009 à mai 2010). L'analyse histologique fut réalisée sur 501 femelles. Les conclusions sont que le listao est un poisson indéterminé avec un développement ovarien asynchrone et une reproduction également asynchrone. La taille de première maturité fut estimée à 37,8 cm. La fécondité fractionnée est de 100 828 à 627 325 ovocytes et la fécondité fractionnée relative moyenne fut estimée à environ 150 ovocytes par gramme. D'après ces résultats, il semble que la fécondité fractionnée et la fécondité fractionnée relative soient corrélées à la condition du poisson. Les variations mensuelles de la proportion des différents stades –déterminés par des analyses histologiques– et des informations sur les indices gonadosomatiques montrent que la reproduction a lieu tout au long de l'année dans les trois zones étudiées avec des pics d'activité que l'on peut corréler aux moussons : mousson de nord de novembre à mars et mousson de sud de juin à août.

84. Bien que préliminaires, le GTTT s'est félicité de ces informations nouvelles et intéressantes sur la maturité et la fécondité des listaos. La longueur à la maturité (L_{50}) estimée dans cette analyse, 38 cm, est inférieure aux valeurs précédemment estimées à environ 41-42 cm (Stéquert et Ramacharrun, 1996). Cette différence découle probablement de la méthode utilisée pour déterminer si un individu était arrivé à maturité, à savoir lorsque des ovocytes au stade « alvéoles corticales » apparaissent dans les ovaires. Le GTTT note que seuls 10 % des listaos capturés dans l'océan Indien sont des poissons de taille inférieure à L_{50} , ce qui confirme la résilience de cette espèce à l'exploitation.

Différences entre les déplacements à grande échelle entre les thons capturés en bancs libres ou sous dispositifs de concentration de poissons (IOTC-2010-WPTT-06)

85. La base de données de marquage-recapture de la CTOI a été utilisée pour déterminer s'il existe des différences dans les caractéristiques des déplacements des thons capturés sous DCP et en bancs libres, qui pourraient traduire un impact de ces DCP sur les déplacements à grande échelle des thons. Des différences ont été trouvées dans les taux de déplacement entre les individus capturés sous DCP et ceux capturés en bancs libres,

ainsi que des différences dans les angles de mouvement. Le document suggère cependant que cela n'indique pas nécessairement un effet des DCP sur les déplacements des thons mais pourrait résulter d'un artefact de la distribution non uniforme de l'effort de pêche sur les DCP. Le document montre également que les caractéristiques des déplacements ne diffèrent pas significativement entre les poissons marqués dans des périodes de forte densité de DCP et ceux marqués dans des périodes de faible densité, ce qui peut indiquer l'absence d'un effet de piège écologique. En conclusion, le type de banc à la recapture peut ne pas être représentatif de l'historique des déplacements d'un thon et, partant, peut ne pas être adapté à l'identification d'un éventuel effet de piège écologique pour les DCP. En conséquence, le document propose l'utilisation d'un modèle statistique plus sophistiqué pour les données de marquage-recapture afin de déterminer si les DCP ont le potentiel de modifier les mouvements à grande échelle des thons.

86. Le GTTT souligne l'importance de ce type d'études afin de mieux comprendre l'écologie et le comportement des thons tropicaux et les effets que les pêcheries ont sur eux (par exemple effet de piège écologique) et suggère quelques améliorations possibles, par exemple en restreignant l'étude à une période limitée à fin d'étudier la direction de déplacement des poissons étant donné que l'utilisation de la totalité des données de marquage-recapture peut rendre les données confuses.

Comparaison des indices de condition des listaos (*Katsuwonus pelamis*) associés à des objets flottants naturels ou en bancs libres, dans le canal du Mozambique (IOTC-2010-WPTT-24)

87. L'objectif du document IOTC-2010-WPTT-23 est de comparer les indices de condition des listaos (embonpoint et analyse de l'impédance bioélectrique —« BIA ») capturés dans des bancs associés à des objets flottants naturels à ceux des listaos capturés en bancs libres. Tous les échantillons furent collectés dans le canal du Mozambique au cours d'une période de trois semaines (avril 2010), avec comme hypothèse que tous les listaos étaient soumis aux mêmes conditions environnementales. Le canal du Mozambique fut choisi car c'est une importante zone de pêche qui n'a quasiment pas été altérée par l'introduction d'objets flottants artificiels (DCP) et il est donc une bonne représentation de l'habitat naturel des thons avant l'introduction des DCP. Les échantillons proviennent de 6 bancs libres et de 21 bancs associés à des objets flottants. Selon les deux indices, les listaos capturés sous objets flottants présentent des valeurs de condition inférieures à celles des listaos en bancs libres. Le document propose des interprétations possibles de ces résultats, qui permettent de mieux comprendre les raisons poussant les thons à se regrouper sous les objets flottants. Les différences pourraient provenir de niveaux d'alimentation différents (stratégie d'alimentation) entre les poissons sous objets flottants et ceux en bancs libres. Si l'on considère que, en moyenne, les thons ne restent associés aux objets flottants que pour des durées de quelques jours, cela signifierait i) que les indices de condition changent rapidement (à l'échelle d'une semaine) et ii) que la raison pour laquelle les listaos ont développé ce comportement d'association n'est pas liée au comportement alimentaire mais à une autre composante majeure de leur comportement, comme par exemple leur grégarité (hypothèse du point de rencontre). L'autre interprétation est que les différences observées ne sont pas la conséquence de l'association mais la raison pour laquelle les thons se regroupent sous les objets flottants. Ainsi, les listaos s'associeraient aux objets flottants suite à des échecs alimentaires dans des bancs libres. Cette association aux objets flottants pourrait être une stratégie comportementale pour les poissons qui sont en mauvaise condition pour économiser leur énergie, pour former des bancs plus importants qui pourraient être plus efficaces dans la recherche de la nourriture, etc. Les résultats de cette étude ne vont pas dans le sens de l'hypothèse d'un piège écologique dans la mesure où ils tendent à représenter la situation des thons avant l'introduction des DCP et il est difficile d'admettre que des animaux pourraient avoir développé un comportement qui les conduirait à une dégradation de leur condition physique. Cependant, avant de pouvoir conclure, il conviendra de réaliser des analyses plus poussées pour mieux comprendre ce que représentent les valeurs absolues des indices de condition et pour mesurer les différences entre les indices de condition dans les zones fortement modifiées par la présence de DCP.

88. Le GTTT a discuté de l'échelle à laquelle l'hypothèse du piège écologique doit être analysée, les milliers de DCP déployés chaque année dans l'océan Indien par les pêcheries de senne pouvant potentiellement avoir un impact sur la biologie des thons (croissance, mortalité naturelle par âge et modes de déplacement) à l'échelle de la population. Des questions furent soulevées quant à la capacité réelle de discrimination entre les bancs libres et les bancs associés à des DCP dans le canal du Mozambique. De même, la rapidité avec laquelle les poissons peuvent passer d'un banc libre à un banc associé à un DCP peut affecter l'assignation d'un mode de pêche donné à un poisson échantillonné.

89. Des questions furent également soulevées concernant les limites de la couverture spatio-temporelle de l'échantillonnage. Le canal du Mozambique est cependant considéré comme la seule zone où un tel

échantillonnage peut être réalisé alors que la piraterie au large des côtes somaliennes empêche les scientifiques d'embarquer sur les navires de pêche dans la plupart des autres zones. Les différences de classes de tailles entre les thons échantillonnés en bancs libres ou en bancs associés à des DCP furent également signalées par le GTTT, mais les résultats restent les mêmes lorsque l'on ne considère que des poissons de classe de tailles identiques.

Comportement des thons associés à des dispositifs de concentration de poissons (DCP) dans le canal du Mozambique (IOTC-2010-WPTT-25)

90. Le comportement de l'albacore (*Thunnus albacares*), du listao (*Katsuwonus pelamis*) et du patudo (*Thunnus obesus*) a été étudié autour de deux dispositifs de concentration de poissons dérivants (DCPD DFAD34 et DFAD31) par le biais du marquage de spécimens au moyen de transmetteurs soniques à grande autonomie et de récepteurs automatiques fixés aux DCP, dans le canal du Mozambique (ouest de l'océan Indien). Deux méthodes différentes furent utilisées pour estimer le temps de résidence des thons associés à ces DCPD : le temps de résidence continue (CRT) et le temps de résidence à petite échelle (FCRT). Le CRT médian de l'albacore, du listao et du patudo était respectivement de 9,98, 4,47, et 3,89 jours sans différences interspécifiques observées. Cependant, si l'on combine toutes les espèces, le CRT médian pour le DCP DFAD34 est significativement plus élevé que celui de DFAD31, ce qui signifie que les thons résident plus longtemps autour de DFAD34. À échelle plus fine, par contre, le FCRT médian de l'albacore, du listao et du patudo était respectivement de 0,59, 0,12 et 0,10 jour. Les différences sont significatives entre l'albacore et le listao mais ne le sont pas entre le patudo d'une part et l'albacore et le listao d'autre part. De plus, le FCRT de l'albacore était significativement supérieur à la somme de ses temps d'absence (AT), tandis que listao ne présente pas de différence significative. Cela signifie que les albacores sont plus fortement associés aux DCPD que les deux autres espèces. Les arrivées et les départs sont significativement plus nombreux durant la nuit que durant le jour et ce pour les trois espèces. Si l'on considère les deux DCPD, le nombre médian d'excursions par jour des listaos (2,13) est significativement supérieur à celui des albacores (1,08). Cependant, les temps totaux d'excursions médians des listaos (2,30) et des albacores (1,80) ne sont pas significativement différents. Cela montre que les listaos font plus d'excursions durant plus d'une heure à partir des DCPD que les albacores, mais passent la même durée totale loin du DCPD. Les trois espèces présentent un comportement nyctéméral dans leur distribution verticale, avec une profondeur médiane plus élevée durant le jour que durant la nuit. La profondeur médiane des patudos est significativement supérieure à celle des deux autres espèces, de jour comme de nuit, et celle du listao l'est également par rapport à celle de l'albacore. Il conviendra de réaliser d'autres études de ce type pour établir s'il existe un effet temporel et spatial dans le comportement des thons.

91. Le GTTT a apprécié la nouveauté et l'intérêt de ces résultats, bien que la taille réduite des échantillons en limite la capacité à extrapoler à l'échelle de la population. Le pic d'arrivées sous le DCP au lever du soleil correspond bien à l'heure à laquelle les senneurs commencent à pêcher, comme expliqué dans le document IOTC-2009-WPTT-09.

92. Le GTTT note que les études de ce type sont très utiles dans l'exploration de l'hypothèse du piège écologique qui a été proposée dans le contexte des réseaux de DCP et qui suppose qu'un poisson quitte un DCP et est « piégé » par un autre DCP, ce qui affecte les déplacements et la condition des poissons. Le GTTT note qu'il serait très important de comparer les taux métaboliques, par exemple combien de temps un poisson peut survivre en passant d'un DCP à l'autre sans se nourrir, et les paramètres que mesurent les analyses d'impédance bioélectrique (AIB). Des études sont actuellement en cours pour déterminer la relation entre les estimations d'AIB et la cinétique de condition, dans le cadre du même projet. Le GTTT note également que les informations fournies par les deux marques archives posées et récupérées dans le canal du Mozambique avec un temps de liberté d'un mois, montrent que les deux patudos marqués ont passé 2-3 jours autour des DCP, seulement 10% du temps étroitement associés à ceux-ci. Elles montrent aussi que le temps entre deux DCP est d'environ 20 jours, ce qui est un résultat similaire à ceux obtenus par Schaeffer et Fuller en 2010.

Biologie reproductrice des albacores (*Thunnus albacares*) dans le centre et l'ouest de l'océan Indien (IOTC-WPTT-2010-48)

93. Le document IOTC-WPTT-2010-48 présente une étude de la biologie reproductrice de l'albacore dans le centre et l'ouest de l'océan Indien. Un total de 1561 albacores furent échantillonnés dans les captures commerciales à bord des senneurs dans trois zones différentes de l'océan Indien occidental et à la conserverie des Seychelles (entre janvier 2009 et mai 2010) et des gonades furent prélevées à la conserverie des Seychelles. La description des différents stades de développement des ovocytes et la distribution des fréquences de tailles des

ovocytes semblent indiquer que les albacores ont une fécondité de type indéterminée. La taille de première maturité fut estimée à 77,8 cm, la proportion de femelles par rapport aux mâles à 1:0,9, la fécondité fractionnée moyenne et la fécondité fractionnée relative moyenne à respectivement 2,5 millions d'ovocytes et 61,9 ovocytes par gramme. Par ailleurs, la zone située entre 0° nord et 10° sud fut identifiée comme la zone de reproduction la plus active et les mois de janvier, février et juin sont les mois où le plus grand nombre d'ovaires développés ont été trouvés, avec les valeurs les plus élevées de l'indice gonadosomatique (plus de 1,5).

94. Dans cette étude, la longueur de première maturité (L_{50}) des albacores femelles dans l'ouest de l'océan Indien fut estimée à 77,8 cm (longueur à la fourche). Cette valeur est significativement plus faible que la longueur déterminée dans d'autres études par Stequer et Marsac (1989³), Bashmaker *et al.* (1991⁴) et Zhu *et al.* (2008⁵). Les différences par rapport aux estimations de ces études pourraient venir de ce que des stades de développement des ovocytes différents furent utilisés pour définir la maturité des femelles. Dans cette étude, les ovaires présentant les ovocytes les plus avancés au stade d'alvéoles corticales furent considérés comme matures (Murua et Motos 2000⁶; Lowerre-Barbieri *et al.*, 2009⁷; Brown-Peterson *et al.*, sous presse⁸). La raison en est que le stade des alvéoles corticales, qui dépendent de la gonadotrophine pour leur formation (Wallace et Selman 1981⁹, Luckenbach *et al.* 2008¹⁰; Lubzens *et al.* 2010¹¹) est un précurseur de la vitellogénèse indiquant le début du développement des ovocytes et, partant, d'une prochaine maturité des gonades (Murua et Motos, 2000). Cependant, lorsque l'on applique les mêmes critères de maturité que dans les études précédentes (à savoir que les ovaires présentant des ovocytes vitellogéniques au stade le plus avancé sont considérés comme matures), on obtient des valeurs similaires de longueur à la première maturité.

95. Le GTTT reconnaît l'importance des informations biologiques devant être utilisées dans les modèles d'évaluation. En ce qui concerne les travaux futurs dans ce domaine, le GTTT recommande que la collecte des gonades et l'estimation des indices gonadosomatiques des albacores soient poursuivies.

Aspects de la biologie du patudo (*Thunnus obesus*, Lowe 1839) dans les eaux d'Andaman et Nicobar (IOTC-2010-WPTT-41)

96. Parmi les trois espèces de thons océaniques qui se rencontrent dans les eaux d'Andaman et Nicobar (albacore, patudo et listao), le taux d'exploitation du patudo est inférieur à celui des deux autres espèces. Des mesures et analyses furent réalisées au cours d'une étude dans les eaux d'Andaman et Nicobar afin de déterminer certains paramètres biologiques et morphométriques du patudo : fréquences de tailles, relations longueur-poids, sex ratio, maturité et éthologie alimentaire. Les mâles mesurés présentaient une longueur à la fourche (LF) entre 104 et 173 cm tandis que pour les femelles, LF variait entre 122 et 172 cm, avec un ratio entre mâles et femelles de 1:0,7. Les individus variaient d'immatures à matures. Le régime et les habitudes alimentaires montrent une dominance de calmars océaniques et de poissons téléostéens.

97. Le GTTT note que la biologie du patudo n'est pas connue dans les eaux d'Andaman et Nicobar et que les informations sur les pêcheries de cette région sont très rares : il recommande que des données et statistiques détaillées sur cette région soient fournies au Secrétariat.

³ Stéquert B. and Marsac, F., 1989. *Tropical tuna – surface fisheries in the Indian cean*. FAO Fisheries technical paper no. 282 Rome, Italy. 238 pp.

⁴ Bashmaker, V.F., Zamorov, V.V. and Romanov, E.V., 1991: Notes on reproductive biology of Yellowfin tuna in the western Indian Ocean. ITP. Coll. Vol. Work. Doc. TWS/91/32.

⁵ Zhu, G., Xu, L., Zhou, Y., and Song, L., 2008. Reproductive biology of yellowfin tuna *T. albacares* in the west-central Indian Ocean. *Journal of Ocean University of China* (English Edition) 7: 327-332

⁶ Murua, H. and Motos, L., 2000. Reproductive biology of roughhead grenadier. *Sarsia* 85, 393-402

⁷ Lowerre-Barbieri, S.K., Henderson, N., Llopiz, J., Walters, S., Bickford, J., and Muller, R., 2009. Defining a spawning population (spotted seatrout *Cynoscion nebulosus*) over temporal, spatial, and demographic scales. *Mar Ecol Prog Ser* 394:231-245

⁸ Brown- Peterson, N., Wyanski, D., Saborido-Rey, F., Macewicz, B., Lowerre-Barbieri S. In press. A standarized terminology for describing reproductive development in fishes. *Coastal and Marine Fisheries*. In press

⁹ Wallace, R.A., and Selman, K., 1981. Cellular and dynamic aspects of ovocyte growth in teleostes. *Am. Zool.* 21,325-343.

¹⁰ Luckenbach, J.A., D.B. Iliev, F.W. Goetz, and Swanson, P. 2008. Identification of differentially expressed ovarian genes during primary and early secondary ovocyte growth in coho salmon, *Oncorhynchus kisutch*. *Reproductive Biology and Endocrinology* 6:2

¹¹ Lubzens, E, G. Young, J. Bobe and J.Cerda. 2010. Oogenesis in teleosts: how fish eggs are formed. *General and Comparative Endocrinology* 165:367-389.

3.4.5 MARQUAGE

Mise à jour des analyses pour 2006/2007 et nouvelle analyse pour 2008 des données de marquage du RTTP-IO concernant le listao (IOTC-2010-WPTT-26, 31)

98. Ces documents décrivent les analyses des données de marquage et de captures au sein de la pêcherie de listao de l'océan Indien, utilisant le modèle structuré par âges décrit dans IOTC-2009-WPTT-16 et IOTC-2009-WPTT-15. Le modèle fut utilisé pour estimer l'abondance et les taux d'exploitation pour 2006, 2007 et 2008. Par rapport à l'analyse précédente en 2008, un jeu de données plus complet fut utilisé. Par ailleurs, différentes hypothèses concernant l'agrégation des données furent explorées, les résultats suggérant que les estimations des taux d'exploitation sont robustes face à ces hypothèses. Il fut conclu que toutes les données sur les marques retrouvées en mer, lors du débarquement par les dockers ou lors de la transformation, peuvent être utilisées et qu'un taux global de déclaration peut être estimé pour l'ensemble des expériences de salage. Des estimations du nombre de marques actives jusqu'à la fin de 2007 furent utilisées pour initialiser le modèle pour 2008, ce qui a permis d'estimer les taux d'exploitation pour cette année. La comparaison des résultats obtenus pour les différentes années indique que les taux d'exploitation augmentent et, pour les âges 3 et 4, sont supérieurs à 20% en 2007 et 2008.

99. Le GTTT encourage les analyses des données du RTTP-IO pour fournir des informations sur les taux d'exploitation du listao. Il fut indiqué que le modèle n'ajuste pas correctement les données de marquage, ce qui peut suggérer l'existence d'informations contradictoires.

Estimation des points de référence du listao basés sur la mortalité par pêche (IOTC-2010-WPTT-49)

100. L'analyse présentée dans ce document estime la mortalité par pêche pour chaque année et chaque âge, sur la base d'estimations des taux de captures réalisées à partir des résultats présentés dans les documents IOTC-2010-WPTT-26 et IOTC-2010-WPTT-31 et compare ensuite ces estimations aux points de référence $F_{0,1}$ et F_{MAX} , ce qui fournit les limites supérieure et inférieure de F_{PME} . Les résultats indiquent que la mortalité par pêche pour les âges 3 à 5 augmente d'une année sur l'autre et dépasse les valeurs de F_{MAX} en 2008, suggérant qu'une surpêche pourrait avoir lieu sur ces tranches d'âges.

101. Des questions furent posées au sujet de la baisse de sélectivité estimée après l'âge 2. Celle-ci pourrait s'expliquer par la migration des grands listaos en dehors de la zone de pêche (autour de l'île de La Réunion). Le groupe note que les estimations de F ont été calculées à partir de taux de mortalité naturelle supposés constants à 0,2, ce qui est la valeur utilisée par l'ICCAT. Le GTTT recommande l'utilisation des modèles de Brownie et Petersen pour estimer des taux de mortalité naturelle plus réalistes, sur la base des dernières données du RTTP-IO.

102. À la demande du GTTT, les analyses présentées dans les documents IOTC-2010-WPTT-26 et IOTC-2010-WPTT-49 furent refaites avec de nouvelles valeurs de M pour tous les âges (0,2), dans la mesure où c'est la valeur qui fut utilisée dans les analyses réalisées en 2008. Les nouveaux résultats montrent que la mortalité par pêche a augmenté entre 2006 et 2008 pour les âges 3 à 5 et est actuellement très supérieure à celle correspondant à la PME (Tableau 4). Cela suggère que le stock est en état de surpêche pour ces tranches d'âges. Pour les âges 2 à 5, l'exploitation est moins importante mais toujours en augmentation, ce qui est source d'inquiétude (Tableau 5).

Tableau 4. Estimations de la mortalité par pêche et comparaison des moyennes entre les âges 2 à 5 avec les points de référence basés sur F .

		Année			
		2006	cv	2007	cv
Âge (trimestres)	2	0,22	(0,08)	0,13	(0,099)
	3	0,23	(0,026)	0,34	(0,035)
	4	0,16	(0,05)	0,48	(0,062)
	5	0,06	(0,149)	0,08	(0,238)
$\bar{F}$		0,17	(0,032)	0,26	(0,038)
$\bar{F} / \bar{F}^{MAX}$		0,26	(0,032)	0,41	(0,038)
$\bar{F} / \bar{F}^{0,1}$		0,47	(0,032)	0,73	(0,038)

Tableau 5. Estimations de la mortalité par pêche et comparaison des moyennes entre les âges 3 à 5 avec les points de référence basés sur F.

		Année					
		2006	cv	2007	cv	2008	cv
Âge (trimestres)	3	0,23	(0,026)	0,34	(0,035)	0,38	(0,059)
	4	0,16	(0,05)	0,48	(0,062)	0,81	(0,064)
	5	0,06	(0,149)	0,08	(0,238)	0,1	(0,174)
$\bar{F}$		0,15	(0,03)	0,3	(0,042)	0,43	(0,046)
$\bar{F} / \bar{F}^{MAX}$		0,4	(0,03)	0,8	(0,042)	1,14	(0,046)
$\bar{F} / \bar{F}^{0.1}$		0,72	(0,03)	1,43	(0,042)	2,04	(0,046)

103. Des estimations alternatives de la mortalité naturelle furent sélectionnées dans l'évaluation du listao réalisée dans le Pacifique occidental et central (Langley, communication personnelle) : M = 0,68, 0,60, 0,55, 0,44, 0,35, 0,32, 0,29, et 0,25 respectivement pour les âges 0 à 7. Les résultats de cette analyse sont présentés dans le Tableau 6 et le Tableau 7. Les valeurs révisées de M sont plus élevées que celles supposées jusque là, ce qui entraîne des taux d'exploitation estimés plus élevés, sans doute du fait d'une perte de marques plus rapide au sein de la population.

Tableau 6. Valeurs de M révisées : estimations de la mortalité par pêche et comparaison des moyennes entre les âges 2 à 5 avec les points de référence basés sur F.

		Année			
		2006	cv	2007	cv
Âge (trimestres)	2	0,18	(0,077)	0,11	(0,1)
	3	0,25	(0,025)	0,3	(0,033)
	4	0,18	(0,051)	0,48	(0,061)
	5	0,06	(0,145)	0,08	(0,236)
$\bar{F}$		0,17	(0,029)	0,24	(0,039)
$\bar{F} / \bar{F}^{MAX}$		0,37	(0,029)	0,53	(0,039)
$\bar{F} / \bar{F}^{0.1}$		0,59	(0,029)	0,86	(0,039)

Tableau 7. Valeurs de M révisées : estimations de la mortalité par pêche et comparaison des moyennes entre les âges 3 à 5 avec les points de référence basés sur F.

		Année					
		2006	cv	2007	cv	2008	cv
Âge (trimestres)	3	0,23	(0,024)	0,29	(0,033)	0,72	(0,064)
	4	0,17	(0,051)	0,46	(0,06)	1,54	(0,054)
	5	0,06	(0,145)	0,08	(0,236)	0,15	(0,178)
$\bar{F}$		0,16	(0,03)	0,28	(0,043)	0,80	(0,04)
$\bar{F} / \bar{F}^{MAX}$		0,58	(0,03)	1,03	(0,043)	3,01	(0,04)
$\bar{F} / \bar{F}^{0.1}$		0,93	(0,03)	1,65	(0,043)	4,80	(0,04)

104. Le GTTT souligne l'intérêt de ce type d'analyses, en particulier pour un stock sur lequel on ne dispose d'aucune évaluation. Cependant, à ce stade, le GTTT pense que les résultats de ces analyses sont trop préliminaires pour être utilisés comme base des avis de gestion. Par exemple, les résultats semblent difficile à interpréter du fait des modes d'exploitation par âge attendus et doivent donc être pris avec beaucoup de précautions.

105. Le GTTT recommande qu'une exploration plus poussée de cette analyse soit entreprise, en particulier sur les raisons des estimations de F par âges obtenues. Il conviendrait également de rechercher des estimateurs alternatifs utilisant les mêmes données afin de comprendre dans quelle mesure les résultats sont influencés par les données et dans quelle mesure ils sont dépendants de la violation des hypothèses du modèle. Le GTTT a également encouragé l'élaboration d'un estimateur de Brownie-Petersen pluriannuel pour estimer directement M lors de la prochaine réunion du GTTT.

4. ÉVALUATION DU STOCK D'ALBACORE

4.1. Introduction

106. L'évaluation de l'état du stock d'albacore dans l'océan Indien est actuellement compliquée par les tendances contradictoires observées dans les données (captures annuelles totales, fréquences de tailles et indices d'abondance basés sur la PUE de palangre). En effet, les tendances observées pour les captures et pour les PUE

de l'albacore sont mutuellement contradictoires. Il est en effet difficile d'expliquer comment, pour un stock exploité, il serait possible d'observer une production en augmentation constante sans déclin significatif de l'abondance.

107. Il existe maintenant un large consensus concernant le fait que le déclin initial observé de la PUE de palangre durant la période 1953-1970 est dû au déclin de la capturabilité du stock (Polacheck, 2006¹²) et non pas à un déclin de la densité et de la biomasse du stock résultant d'une surpêche, comme défendu par certains auteurs (Myers et Worm, 2003¹³). Cependant, le déclin modéré de la PUE récemment observé, depuis 1980 et couvrant une période de forte augmentation des captures totales (en particulier de petits albacores) reste difficile à interpréter. Les PUE actuelles obtenues par GLM pourraient correspondre à une tendance réelle de la densité du stock (ce qui est l'hypothèse actuellement retenue) mais elles pourraient bien sous-estimer la tendance baissière de la biomasse du stock du fait de l'existence de facteurs technologiques cachés (c'est-à-dire actuellement non pris en compte dans le GLM) qui pourraient avoir augmenté la puissance de pêche des palangriers.

108. Une série de méthodes d'évaluation intégrée des stocks ont la capacité d'intégrer les données de marquage dans leurs procédures d'estimation. Pour cette raison, le Groupe de travail de la CTOI sur l'analyse des données de marquage qui s'est réuni en juin-juillet 2008 a recommandé que soient réalisées des évaluations de stocks de l'albacore dans l'océan Indien en utilisant ces modèles (IOTC-2008-WPTDA-R).

109. Les modèles en question furent dans un premier temps appliqués à une structure spatialement décomposée. Les cinq zones utilisées dans l'évaluation du stock d'albacore correspondent de bien à des zones éco-biologiques relativement homogènes, plus larges mais similaires à celles proposées par Alan Longhurst en 1998 :

- la zone 1 correspond à la mer d'Arabie, une région caractérisée par de très faibles taux d'oxygène en subsurface ;
- les zones 2 et 5 correspondent respectivement aux composantes occidentale et orientale de la zone de mousson équatoriale, divisée au niveau de 75° est ;
- la zone 3 correspond à la région côtière d'Afrique de l'Est définie par Longhurst ;
- la zone 4 correspond au gyre boréal subtropical défini par Longhurst.

4.2. Indices de PUE et indices de PUE standardisée

110. Comme lors de la réunion du GTTT en 2009, les analyses de PUE réalisées en 2010 utilisent une stratification spatiale à cinq régions (Figure 40 et Tableau 8). Les limites des zones utilisées sont similaires à celles définies les années précédentes, avec quelques modifications basées sur les résultats obtenus du programme de marquage et de l'utilisation de ces données dans l'évaluation MFCL.

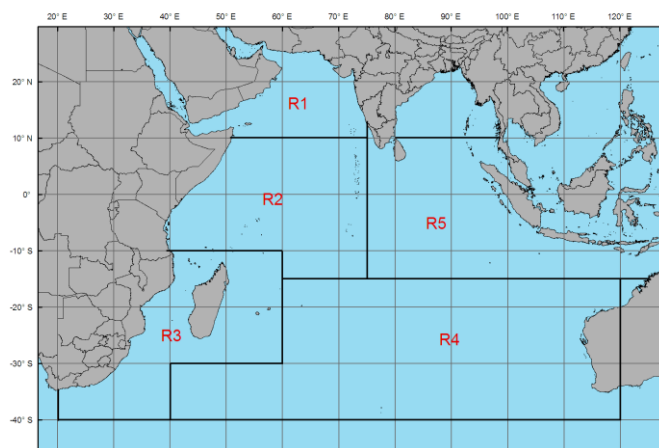


Figure 47. Zones utilisées pour les analyses de la PUE de l'albacore en 2009.

Tableau 8. Surface estimée des zones utilisées dans l'évaluation.

Zone	Surface km ²
1	1 000 000
2	2 100 000
3	2 200 000
4	5 800 000
5	2 500 000

12 Tom Polacheck_2006 ; Tuna longline catch rates in the Indian Ocean: Did industrial fishing result in a 90% rapid decline in the abundance of large predatory species? Marine Policy 30 (2006) 470-482

13 Myers, R., and Worm, B. 2003, 'Rapid worldwide depletion of predatory fish communities', Nature, vol. 423, pp. 280-283.

111. Les captures d'albacore dans les cinq zones sont très hétérogènes (Figure 48) et ont beaucoup évolué depuis le début de la pêche, en particulier durant les années 80 lorsque la flotte de senneurs a commencé à pêcher dans l'océan Indien. Globalement, plus de 80 % des albacore sont capturés dans les zones 2 et 3 et, en 2009, ces deux zones représentent 90 % des captures totales de cette espèce.

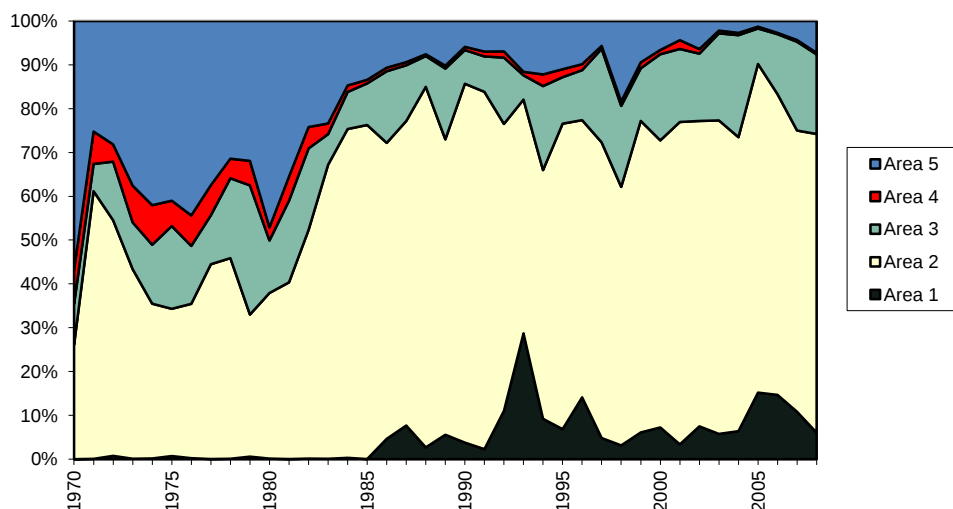


Figure 48. Captures d'albacore dans les 5 zones utilisées pour l'évaluation (1970-2009).

112. Le document IOTC-2010-WPTT-30 présente les résultats de la normalisation de la PUE des palangriers japonais pour l'albacore jusqu'en 2009, au moyen d'un GLM (modèle de PUE structuré par erreur log-normale). Le nombre d'hameçons entre flotteurs (« NHF ») et le matériau de la ligne principale et des avançons furent intégrés aux modèles pour normaliser la variation de la capturabilité dérivée des configurations des engins de pêche. La température de surface, qui avait été incorporée dans le modèle lors des analyses précédentes en tant que facteur océanographique, n'a pas été utilisée cette fois car les forts taux de captures réalisées à des températures basses dans la zone 3 entraînent une tendance artificielle de la PUE. Les PUE trimestrielles et annuelles des principales zones de pêche et de l'ensemble de l'océan Indien furent standardisés afin de fournir un indice d'abondance pour l'évaluation de l'albacore pouvant servir aux modèles habituels lors de la réunion 2010 du GTTT. Par ailleurs, la PUE trimestrielle de chacune des cinq zones et de l'ensemble de l'océan Indien fut également standardisée pour pouvoir être utilisés dans les évaluations utilisant Multifan-CL et SS3.

113. La Figure 49 présente l'évolution des PUE annuelles pour les principales zones de pêche de l'océan Indien (zones 2, 3 et 5) et pour l'ensemble de l'océan Indien, standardisées entre 1960 et 2009 en utilisant L5 et L1 et des données calée par calée, avec une échelle relative présentée conjointement à la PUE nominale. Les tendances de la PUE dérivées à partir des différents jeux de données sont globalement similaires. Dans la zone de pêche principale, la PUE a régulièrement diminué d'environ 15 (échelle réelle) au début des années 60 à environ 5 en 1974 et s'est maintenue à ce niveau jusqu'en 1992, à l'exception d'un pic à 10 en 1977. Ensuite, elle a décliné jusqu'à environ 3 en 1994 et s'est maintenue à ce faible niveau avec des fluctuations entre 2,3 et 3,2 jusqu'en 2006. Après cela, la PUE a de nouveau diminué jusqu'à atteindre 1,2 en 2008 et 2009, même si les données pour 2009 restent provisoires. La tendance de la PUE standardisée pour l'ensemble de l'océan Indien est similaire à celle de la principale zone de pêche et montre également une diminution remarquable au cours des trois dernières années.

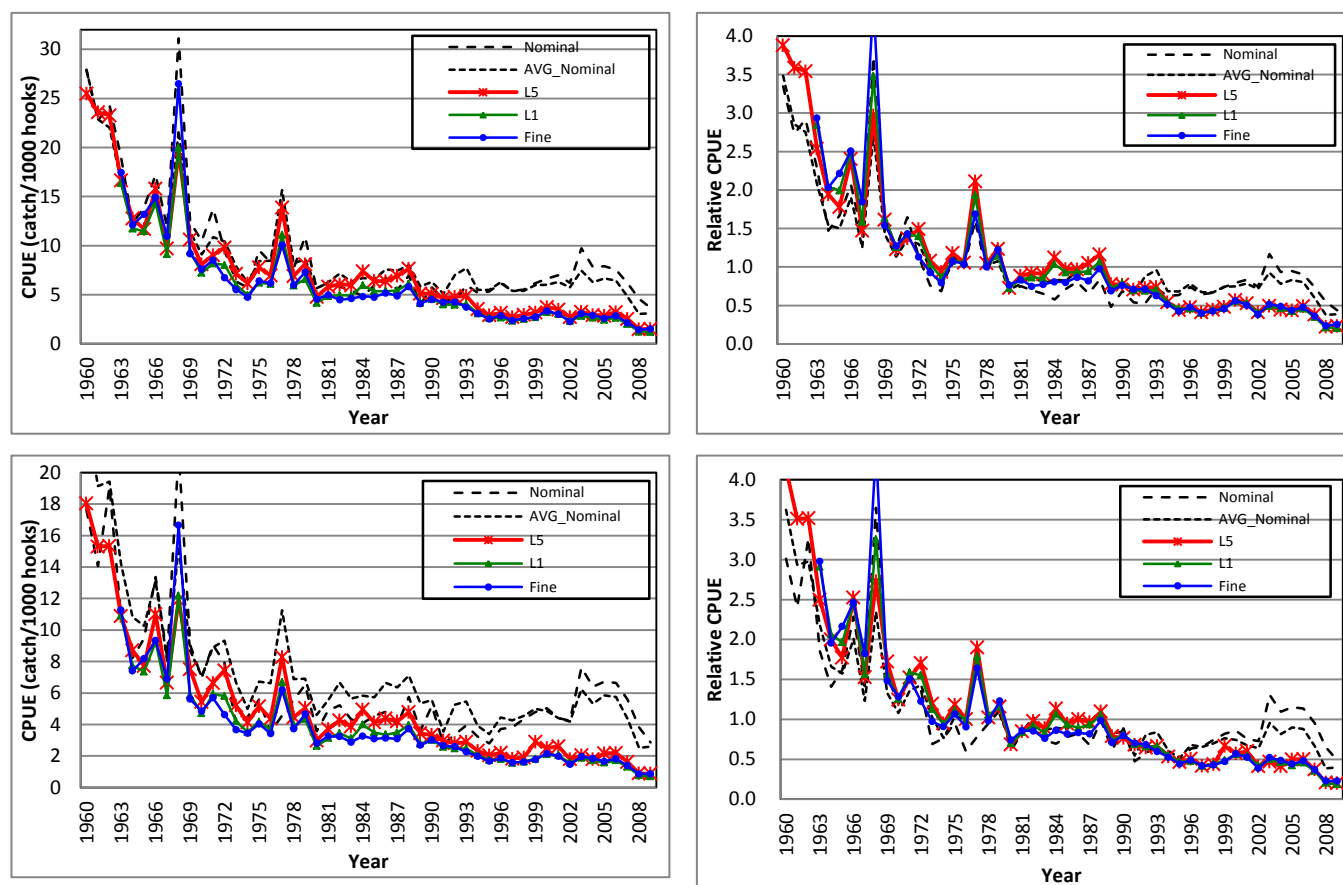


Figure 49. PUE annuelle basée sur les palangriers japonais, en nombre, standardisée en utilisant L5, L1 et des données à haute résolution (calée par calée), entre 1960 et 2009, pour la principale zone de pêche (en haut) et pour l'ensemble de l'océan Indien (en bas). Valeurs relatives (à gauche) et valeurs absolues (à droite), présentées avec la PUE nominale.

114. Comme l'année précédente, des préoccupations furent exprimées concernant la série de PUE standardisée, en particulier au sujet de deux sections de la série : i) l'écart entre la série standardisée et la série nominale au début des années 90 et ii) le déclin de la PUE au cours des années récentes. Une explication possible au premier phénomène serait que les engins utilisés par les palangriers japonais ont significativement changé au cours de la période, mais les données concernant ces évolutions ne sont pas disponibles pour les premières années desdites évolutions. Cela résulte en un scénario dans lequel le GLM, même si il incorpore les interactions avec un facteur « engins », n'est pas capable de prendre en compte correctement cette évolution des pratiques. Le second problème est plus préoccupant dans la mesure où, même si une hypothèse avancée est celle des effets de la piraterie dans la région, la baisse a commencé avant le développement des actes de piraterie dans la région et affecte l'ensemble des zones de pêche de la région. Il fut suggéré qu'il conviendrait d'étudier les données à une échelle plus fine afin de prendre en compte les modifications du gradient de densité dans cette zone, dans la mesure où il existe une certaine diversité dans les activités de pêche. Alternativement, on pourrait envisager d'identifier les évolutions des tendances en identifiant et en étudiant une zone principale où la pêche a toujours exercé avec des flottes similaires.

115. La question fut également posée de savoir si cette série de PUE prend correctement en compte les améliorations technologiques des engins. Il fut suggéré qu'une légère augmentation constante de capturabilité, éventuellement basée sur des travaux conduits dans le Pacifique occidental, pourrait être introduite dans les modèles d'évaluation du stock afin de refléter l'évolution de l'efficacité de pêche dans le temps. Il fut reconnu que cela pourrait être déjà pris en compte dans le GLM et que la capturabilité ne montre pas toujours une tendance évidente mais qu'il existe un risque certain à considérer que l'efficacité des engins reste constante.

116. Le document IOTC-2010-WPTT-33 présente une première tentative de normalisation de la PUE des palangriers coréen pour l'albacore, dont les résultats suggèrent que la série est similaire à celle des palangriers japonais et taïwanais. Il en résulte que la base de données de prises et effort améliorée pourrait être utilisée pour élaborer des séries de PUE standardisée pour d'autres espèces.

117. Le GTTT a fortement recommandé que les bases de données corrigées utilisées pour produire cette série de PUE soient mises à la disposition du Secrétariat de la CTOI.

118. Le document IOTC-2010-WPTT-40 présente la normalisation de la série de PUE pour la flotte taïwanaise de palangriers. Pour normaliser la PUE des albacores capturés par les palangriers taïwanais, la procédure adoptée lors de l'étude précédente (Yeh *et al.* 2009) fut à nouveau utilisée. Dans cette étude, les données environnementales furent incorporées au GLM afin de réaliser une normalisation sur la base de donnée de prises et effort à haute résolution couvrant la période 1995-2009. Les séries de PUE standardisée relative obtenues pour l'ensemble de la période montrent une tendance relativement stable avec une légère baisse entre 2005 et 2009 (Figure 50).

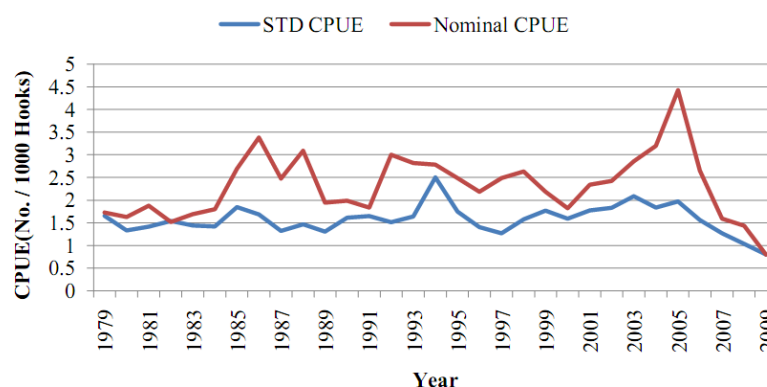


Figure 50. Séries de PUE nominale et standardisée pour l'albacore, entre 1979 et 2009, pour la pêche palangrière taïwanaise.

119. Une fois de plus, le GTTT souligne que l'évolution de la PUE de la pêche palangrière taïwanaise diffère de celle de la pêche palangrière japonaise. Il fut noté que l'on observait un fort déclin de l'effort depuis le début des années 2000, ce qui pourrait avoir un impact sur la couverture spatiale de cette flotte. C'est un point important dans la mesure où cette série est celle qui est principalement utilisée par le modèle MFCL dans la région 1. Il fut donc demandé qu'un graphe montrant l'évolution de l'effort dans le temps pour chacune des régions soit réalisé pour cette pêche.

120. Depuis de nombreuses années, on observe ces différences entre l'évolution des PUE standardisées des palangriers japonais et taïwanais dans l'océan Indien et le document IOTC-2010-WPTT-32 s'attache à étudier ce phénomène. Les deux principales raisons proposées sont : a) que les deux séries ont été comparées dans des zones de très grandes tailles (océan Indien tropical ou ensemble de l'océan Indien) et b) que l'on ne dispose pas d'informations sur le nombre d'hameçons entre flotteurs (c'est-à-dire de facteur de correction du ciblage) pour la pêche taïwanaise avant 1994. Pour réduire l'influence de ces problèmes, les auteurs ont essayé les méthodes suivantes : a) rechercher des zones de pêche communes aux flottes japonaises et taïwanaises et b) utiliser les données de PUE taïwanaise après 1995.

121. Il fut signalé que la forte baisse de la PUE japonaise au début des années 90 n'apparaît pas si l'on considère uniquement la zone de pêche principale, ce qui diffère des autres séries de PUE standardisée. Cette différence peut s'expliquer par le fait que, dans cette étude, la pondération par zones n'a pas été prise en compte et également par le fait que la classification des engins est différente. Il a également été souligné que les engins classés comme « profonds » ne pêchaient pas forcément tout le temps à de plus grandes profondeurs, mais avaient simplement le potentiel de le faire.

122. Le document IOTC-2010-WPTT-44 présente une comparaison des séries de PUE standardisée des palangriers asiatiques. Il existe différents types de PUE standardisée qui peuvent être utilisées chaque année pour les évaluations des stocks et pour avoir une idée approximative de l'évolution des indices d'abondance. Mais ces PUE standardisées sont obtenues en utilisant des méthodes et des facteurs différents. Il est donc difficile de comparer les divers types de séries obtenues et de déterminer laquelle est la meilleure (c'est-à-dire celle qui représente le mieux les indices d'abondance). La nouvelle série de PUE standardisée coréenne ne fait que compliquer encore plus la situation. L'approche rapide et empirique d'évaluation de la PUE standardisée est de comparer les tendances de ce paramètre. Bien que cela ne soit pas scientifiquement rigoureux, des PUE standardisées présentant des tendances similaires seront probablement plus fiables. En utilisant cette approche empirique avec r^2 , les PUE standardisées furent examinées et évaluées. Par ailleurs, nous supposons que les

données à haute résolution (grille de 1° et calée par calée) produisent des indices plus fiables, mais nous avons comparé tous les résultats, y compris les PUE standardisées, sur la base d'une grille de 5°.

123. Les données collectées au sein d'une pêcherie palangrière dans l'océan Indien furent utilisées pour évaluer la performance de la méthode detHBS (standardisation déterministe basée sur les habitats) pour la standardisation de la PUE (IOTC-2010-WPTT-50). Les indices de préférence d'habitat de l'albacore (*Thunnus albacares*) furent estimés pour différentes classes de profondeur, de température, de chlorophylle-a et de taux d'oxygène dissout. Les PUE nominale et nominale normalisée furent respectivement comparées aux PUE standardisée et standardisée normalisée en utilisant un test t pour deux échantillons appariés. Les résultats montrent 1) que la PUE nominale diffère largement de la PUE standardisée, 2) qu'il n'y a pas de différence entre les estimations de la PUE nominale normalisée et de la PUE standardisée normalisée, basées sur les données des classes de profondeur, de température et d'oxygène dissout et 3) qu'il existe une différence entre les estimations de la PUE nominale normalisée et de la PUE standardisées normalisée basées sur les données de chlorophylle-a. Cette étude suggère que la méthode detHBS améliore effectivement la précision de la standardisation de la PUE. Pour l'estimation de la PUE de l'albacore, les données de température sont celles qui se révèlent les plus importantes pour la méthode detHBS.

124. Il fut noté que cette méthode exige le déploiement d'un grand nombre d'enregistreurs de température et de profondeur sur les palangres, ce qui représente un coût significatif. Par ailleurs, le modèle n'incorpore pas la sélectivité des appâts, ce qui peut avoir une influence négative sur la puissance prédictive du modèle. Enfin, il fut suggéré que la période relativement courte utilisée dans cette étude pourrait avoir comme conséquence que certains facteurs ne soient qu'incomplètement décrits dans le modèle, en particulier ceux qui peuvent être fortement influencés par la saisonnalité, telle que la température et la profondeur.

125. Les indicateurs de l'effort de pêche ciblant l'albacore et le patudo exercé par les palangriers japonais et taïwanais sont présentés dans le document IOTC-2010-WPTT-28. Ce document de travail estime l'effort de pêche des palangriers japonais et taïwanais qui ciblent l'albacore et le patudo dans l'océan Indien par carré de 5° et par mois. Les évolutions mensuelles et annuelles des zones de pêche exploitées sont également estimées, ainsi que les PUE dans ces zones. Ce document met en lumière des différences et des évolutions majeures des efforts exercés par les deux flottes concernées. Ces indicateurs basiques pourraient être indirectement utilisés dans les évaluations des stocks du patudo et de l'albacore.

126. Le document IOTC-2010-WPTT-51 décrit un indice d'habitat intégré pour l'albacore, sur la base des données de palangre. En 2005, une étude fut conduite à bord des palangriers Huayuanyu No. 18 et Huayuanyu No. 19, opérant dans l'océan Indien. Sur la base des données recueillies par le Huayuanyu 18, le profil vertical de température, de salinité, de chlorophylle-a et d'oxygène dissout, ainsi que les données de taux de capture de l'albacore furent utilisés pour élaborer un modèle d'indice d'habitat intégré (« IHI ») en utilisant une méthode de régression par quantiles. Les données collectées par le Huayuanyu No.19 furent également utilisées pour valider ce modèle. Les résultats montrent que la profondeur optimale d'habitat de l'albacore se situe entre 80 et 160 m dans la zone étudiée ; l'IHI est maximal dans la zone définie par les coordonnées 3°30'N~8°30'N, 62°E ~64°E ; l'IHI est relativement élevé dans la zone définie par les coordonnées 3°N~6°N, 64°E~70°E. Les principales variables environnementales qui affectent la distribution de l'albacore à des profondeurs spécifiques sont différentes. La moyenne pondérée de la température et de la concentration d'oxygène dissout ont un effet significatif sur la distribution spatiale des albacores. En conclusion, la méthode de régression par quantiles pourrait être utilisée pour étudier la distribution spatiale des espèces pélagiques.

4.3. Évaluations du stock

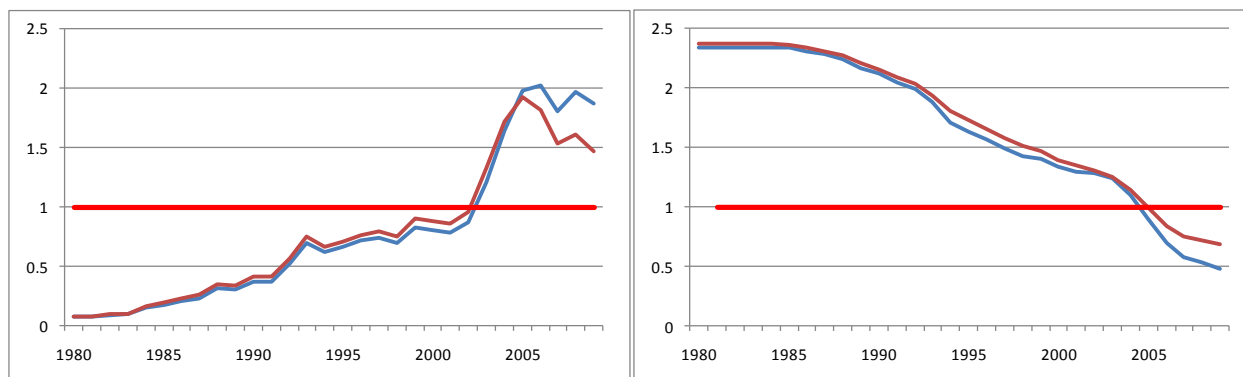
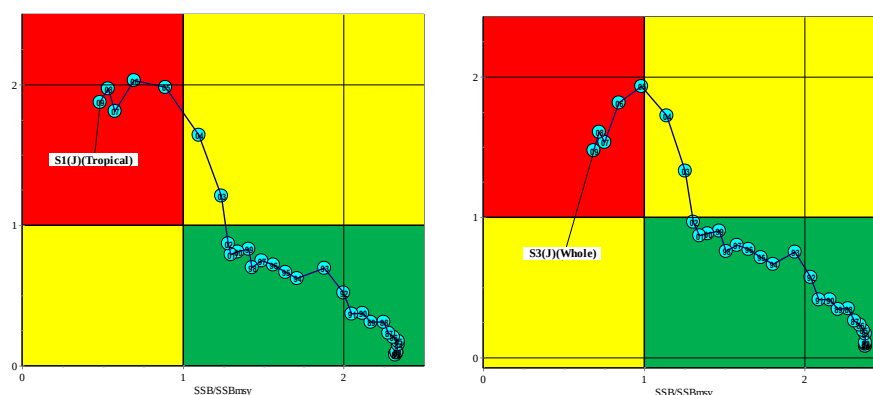
4.4.1. ASPIC

127. Le document IOTC-2010-WPTT-34 présente les résultats obtenus grâce à un modèle de surplus de production ASPIC utilisant la fonction de Fox. Les analyses furent réalisées en utilisant deux séries de PUE des palangriers japonais dans la zone tropicale (scénario 1) et dans l'ensemble de l'océan Indien (scénario 3). Les résultats obtenus semblent indiquer que le stock est surexploité et souffre de surpêche depuis un certain temps (Tableau 9). Les estimations de la PME obtenues sont du même ordre que celles estimées par le GTTT dans le passé.

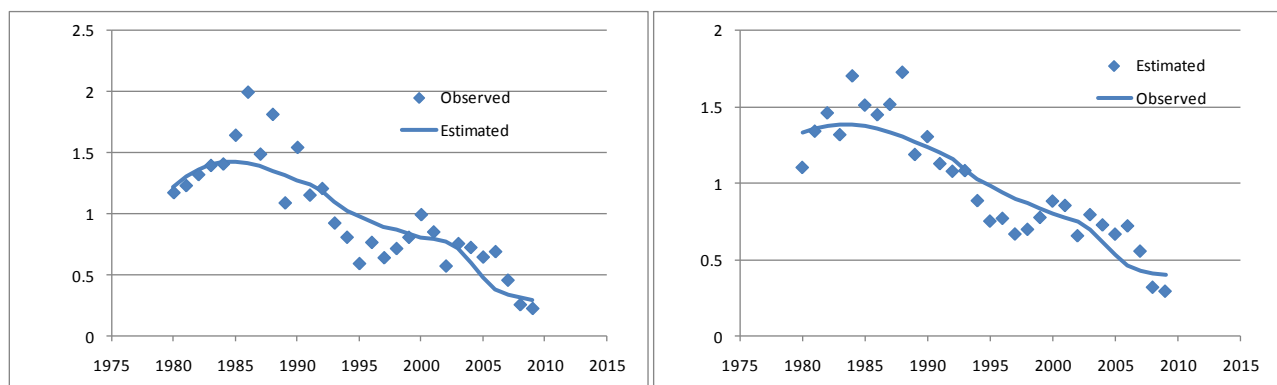
Tableau 9. Résumé des résultats d'ASPIC pour les deux scénarios envisagés.

Scénarios	PME	$F_{\text{actuelle}}/F_{\text{PME}}$	$TB_{\text{actuelle}}/TB_{\text{PME}}$
1 – zone tropicale	324 000 t	1,87	0,49
3 – océan Indien	287 000 t	1,47	0,69

128. La Figure 51 et la Figure 52 illustrent l'évolution estimée de l'état du stock d'albacore par rapport aux points de référence F_t/F_{PME} , B_t/B_{PME} .

**Figure 51.** F_t/F_{PME} (à gauche) et B_t/B_{PME} (à droite) pour les scénarios 1 (en bleu) et 3 (en rouge).**Figure 52.** Graphes de Kobe pour les scénarios 1 (à gauche) et 3 (à droite).

129. Le GTTT reconnaît que les modèles de dynamique de la biomasse fournissent une base à l'exploration des informations contenues dans les indices d'abondance, bien que la structure du modèle ne puisse pas s'accommoder des évolutions observées de la dynamique de la pêche en rapport avec la taille des poissons. L'utilisation d'une unique source d'informations sur l'abondance du stock, dans ce cas une série de PUE (Figure 53) sur laquelle des doutes existent quant à sa relation à l'état du stock, limite l'utilisation des résultats du modèle ASPIC dans un but de gestion.

**Figure 53.** Ajustement de la PUE pour les scénarios 1 –zone tropicale (à gauche) et 3 – océan Indien (à droite).

130. Un tableau de probabilités de l'état des stocks (« Kobe 2 ») sous différents régimes de captures fut produit pour les résultats de l'ASPIC (Tableau 10). L'incertitude des projections provient uniquement de celle calculée pour l'indice d'abondance, par *bootstrapping* des résidus de PUE. Étant donné le mode des résidus observé et les limitations de la dynamique utilisée dans ce modèle, il convient de considérer les résultats de ces projections comme une approche exploratoire.

Tableau 10. Matrice de stratégie « Kobe 2 » pour l'établissement de mesures de gestion basée sur ASPIC (vert : $Pr < 0.01$ –faible risque ; jaune : $0.01 \leq Pr < 0.4$ –risque modéré ; rouge : $Pr \geq 0.4$ –risque élevé).

Point de référence de l'état du stock	Projection	Projections alternative des captures			
		C(2009) -30% (201 682t)	C(2009) -20% (230 494t)	C(2009) (288 117t)	C(2009) +20% (345 740t)
$Pr(B_t < B_{PME})$	dans 3 ans	0,29	0,37	0,54	0,76
	dans 10 ans	<0,01	0,03	0,95	1
$Pr(F_t > F_{PME})$	dans 3 ans	<0,01	0,07	1	1
	dans 10 ans	<0,01	<0,01	1	1

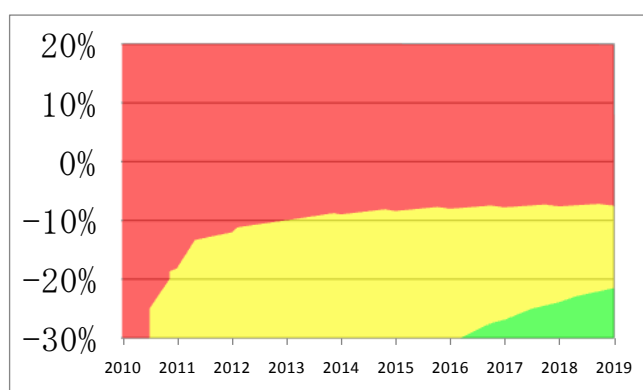


Figure 54. Représentation graphique de la matrice de stratégie « Kobe 2 » : biomasse totale (« B ») sur la base du scénario d'ASPIC 3. L'axe des ordonnées représente le niveau de captures, 0% correspondant à la situation actuelle (2009). vert : $P(B_t < B_{PME}) < 0.01$ –faible risque ; jaune : $0.01 \leq P(B_t < B_{PME}) < 0.4$ –risque modéré ; rouge : $P(B_t < B_{PME}) \geq 0.4$ –risque élevé.

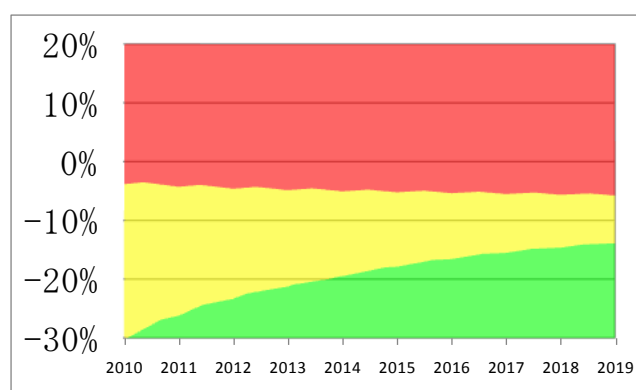


Figure 55. Représentation graphique de la matrice de stratégie « Kobe 2 » : mortalité par pêche (« F ») sur la base du scénario d'ASPIC 3. L'axe des ordonnées représente le niveau de captures, 0% correspondant à la situation actuelle (2009). vert : $P(F_t > F_{PME}) < 0.01$ –faible risque ; jaune : $0.01 \leq P(F_t > F_{PME}) < 0.4$ –risque modéré ; rouge : $P(F_t > F_{PME}) \geq 0.4$ –risque élevé.

4.4.1. SS3

131. Le document IOTC-2010-WPTT-45 décrit une évaluation du stock d'albacore de l'océan Indien réalisée avec un modèle *Stock Synthesis III* –« SS3 » (Methot, 2005 ; Methot, 2010), un type de modèle intégré basé sur la taille, utilisant les données de marquage et considérant plusieurs zones et pêcheries. Les valeurs estimées relatives à la PME (PME autour de 300 000 t, B_{PME} autour de 1 200 000 t etc.) obtenues avec ce modèle sont du même ordre que celles estimées par le GTTT dans le passé.

132. Le GTTT reconnaît l'utilité du modèle SS3 mais, à ce stade, considère que les résultats de ce modèle sont trop préliminaires pour être utilisés dans un avis de gestion. Par exemple, des questions furent soulevées quant au degré d'ajustement des données de marquage et de PUE (Figure 56 et Figure 57) et quant au fait que l'évolution de la SSB par zones semble contredire les connaissances sur les différences de productivité dans l'océan Indien. Les modèles intégrés extrêmement complexes exigent de gros efforts de paramétrage afin de bien refléter la dynamique des stocks : le GTTT suggère qu'il conviendra de travailler plus avant dans ce domaine pour améliorer les résultats du modèle.

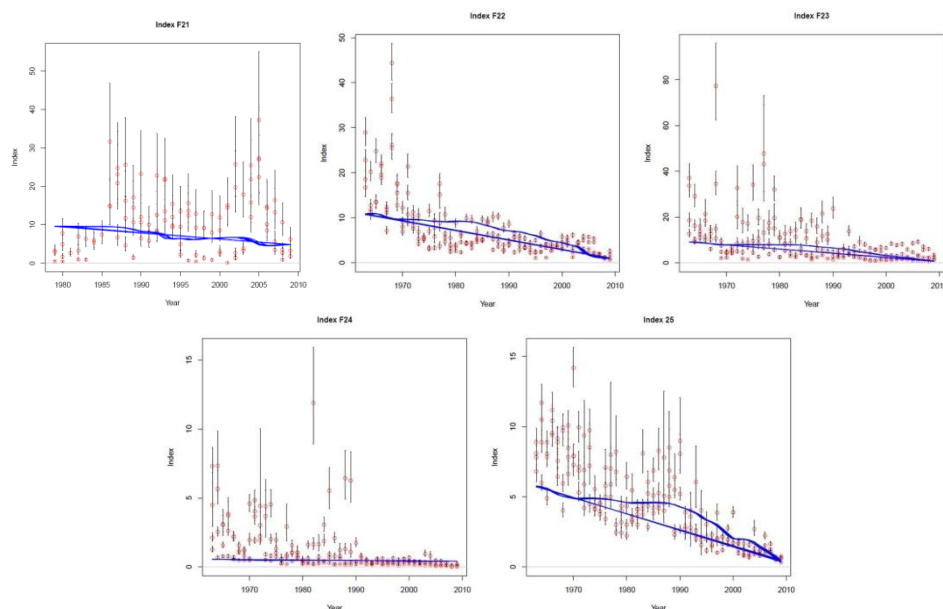


Figure 56. Ajustement à la PUE pour chaque zone d'évaluation.

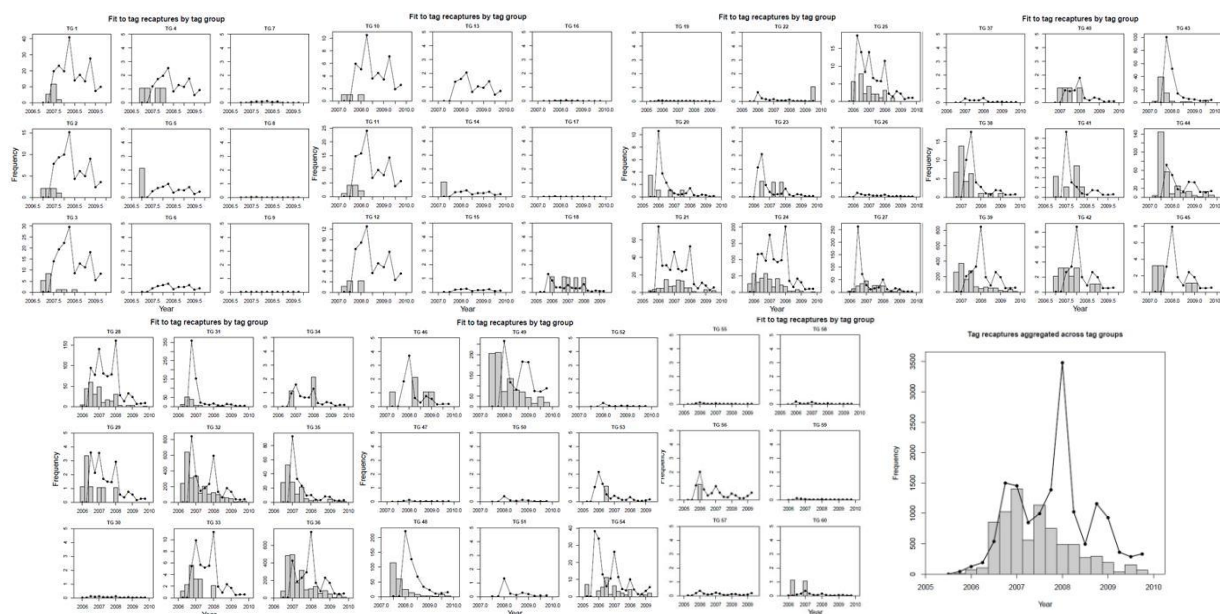


Figure 57. Ajustement aux données de marquage pour chaque groupe de marques et pour l'ensemble des marques.

4.4.1. Multifan-CL (MFCL)

Introduction

133. Le modèle de population basé sur la taille et structuré par âge (Multifan-CL –MFCL), initialement appliqué en 2008 puis en 2009, a été mis à jour et appliqué au stock d'albacore de l'océan Indien, comme présenté dans le document IOTC-2010-WPTT-23. Cette méthode est régulièrement utilisée pour évaluer les stocks de thons du Pacifique occidental et central, y compris ceux d'albacore. Le modèle décrit dans le document fut cependant révisé plusieurs fois au cours de la réunion en réponse à des commentaires et des suggestions du GTTT.

Structure des pêcheries

134. Pour ce modèle, une stratification spatiale en cinq régions (Figure 47) et un incrément de temps trimestriel pour la période 1972-2009 furent choisis. Du fait de préoccupations concernant la faible plausibilité de la dynamique des déplacements présentée par le modèle, une passe fut également réalisée avec une agrégation spatiale. En 2009, la sélectivité des pêcheries palangrières fut supposée suivre une distribution logistique mais cette hypothèse fut remise en cause en 2010 et il fut décidé que la sélectivité pourrait en fait décroître avec l'âge,

hypothèse qui fut incluse dans les passes suivantes du modèle. Sur suggestion du GTTT, il fut également décidé de diviser la flotte palangrière en trois périodes (avant 2003, 2003-2006 et après 2006) et d'estimer séparément la sélectivité pour chacune de ces périodes. La raison première en est que les prises par tailles entre 2003 et 2006 montrent qu'un très grand nombre de grands albacores furent capturés durant cette période.

135. Une série de pêcheries furent définies en agrégeant toutes les captures de palangre par zones, en séparant les captures à la senne sous objets flottants et sur bancs libres, en assignant les diverses flottes artisanales à des pêcheries séparées par zones.

136. Les indices d'abondance par zones utilisés par les évaluations de MFCL sont présentés dans la Figure 58. Les séries de PUE standardisée des palangriers japonais pour les régions 2 à 4 furent utilisées pour ces zones, qui correspondent à la principale zone de distribution tropicale du stock. Pour la zone 1, étant donnée l'activité très limitée des palangriers japonais, on a utilisé la série de PUE standardisée des palangriers taiwanais en 2009. Il est probable que les divergences observées dans les tendances aient un impact certain sur la capacité du modèle d'évaluation à pleinement expliquer la dynamique du stock.

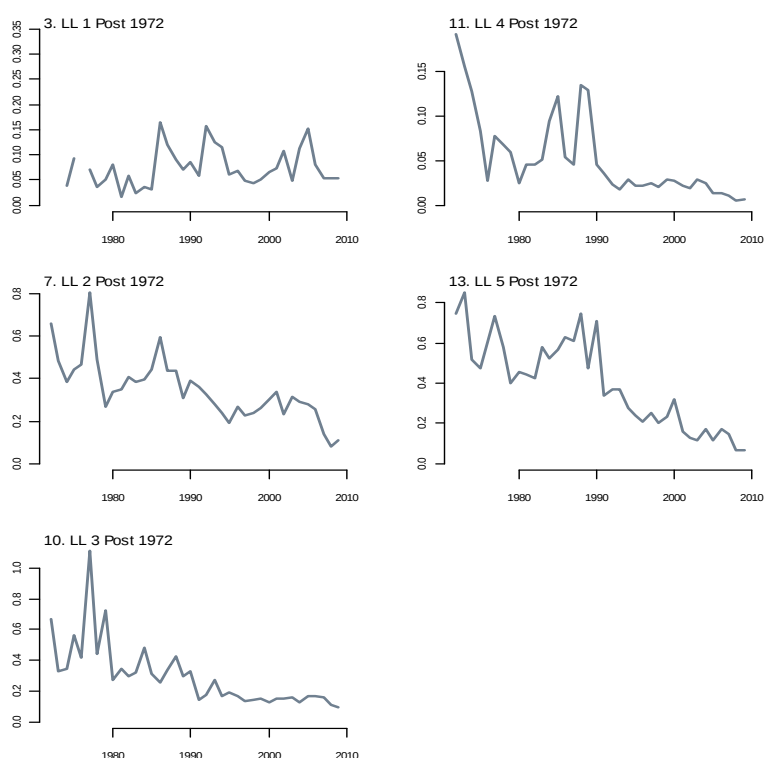


Figure 58. PUE pour chacune des zones utilisées dans le modèle MultiFan-CL.

137. Les pêcheries palangrières furent groupées pour l'estimation de la capturabilité initiale et l'on a supposé que les séries temporelles ne varient pas au sein de ce groupe. Comme indiqué précédemment, cette hypothèse est comparable à celle supposant que la PUE pour ces pêcheries est un indice d'abondance entre les zones et au cours du temps. Pour les pêcheries autres que celles de palangre, la capturabilité fut laissée varier doucement au cours du temps (équivalent à un déplacement aléatoire) en utilisant une approche de série temporelle structurée. Un déplacement aléatoire fut appliqué chaque année ou tous les deux ans et les déviations furent contraintes par des distributions des *priors* de moyenne nulle et de variance spécifiée pour chacune des pêcheries selon notre l'hypothèse concernant les changements de la capturabilité.

Pente

138. La pente de la relation stock-recrutement fut incorporée avec une série de valeurs fixes (0,6-0,8), comme recommandé par le GTTT en 2008 et 2009 et une valeur supplémentaire de 0,9 fut utilisée à la demande du GTTT.

Croissance

139. Pour l'évaluation courante, les paramètres de croissance furent fixés à des valeurs répliquant la courbe de croissance obtenue par Fonteneau en 2008 (Figure 59).

Fréquences de tailles

140. Pour les passes initiales du modèle, les données de tailles furent considérées comme moyennement informantes et on leur a attribué une pondération correspondante dans la fonction de vraisemblance ; on a assigné aux distributions de fréquences des tailles individuelles une taille d'échantillon efficace de 0,05 fois la taille réelle des échantillons, avec une taille maximale effective de 50. Dans les passes suivantes, diverses pondérations furent appliquées aux données de fréquences de tailles, d'une taille efficace allant de 50 à 10.

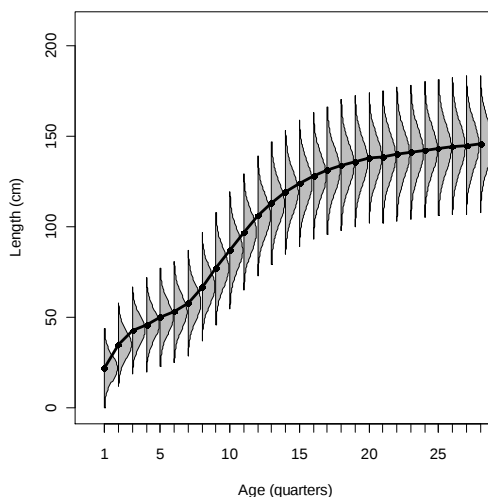


Figure 59. Fonction de croissance de l'albacore (Fonteneau, 2008¹⁴). La courbe noire représente la longueur moyenne estimée (LF) par âges et les surfaces grises représentent la distribution estimée des longueurs par âges.

Déplacements

141. Les déplacements entre les cinq zones furent estimés par le modèle, bien que les informations présentes dans les jeux de données de captures et de marquage soient très limitées, les marquages et les recaptures ayant essentiellement eu lieu dans la zone 2, ce qui entraîne des taux de déplacement très élevés entre la région 2 et les autres zones. La situation s'est quelque peu améliorée avec les recaptures réalisées en 2008 et 2009.

142. Les coefficients de déplacement estimés pour certaines frontières sont proches de zéro (en particulier pour la région 4) et, d'une manière générale, les taux estimés sont tous faibles. Ces résultats découlent probablement du manque de données disponibles pour l'estimation. Des scénarios alternatifs furent utilisés pour explorer la possible influence des paramètres de mouvement sur les résultats globaux, en utilisant un modèle spatialement agrégé.

Mortalité naturelle

143. La mortalité naturelle fut initialement supposée constante et fixée aux valeurs suggérées par le GTTT (Figure 60). Pour les passes de modèle réalisées durant la réunion 2010, on a dans chaque cas utilisé l'hypothèse de faible mortalité, car elle est plus cohérente avec les estimations de M par âges obtenues par modélisation, à tout le moins pour les âges pour lesquels des données de marquage sont disponibles (trimestres 1 à 12).

¹⁴ Fonteneau, A. 2008. A working proposal for a yellowfin growth curve to be used during the 2008 yellowfin stock assessment. IOTC-2008-WPTT-04.

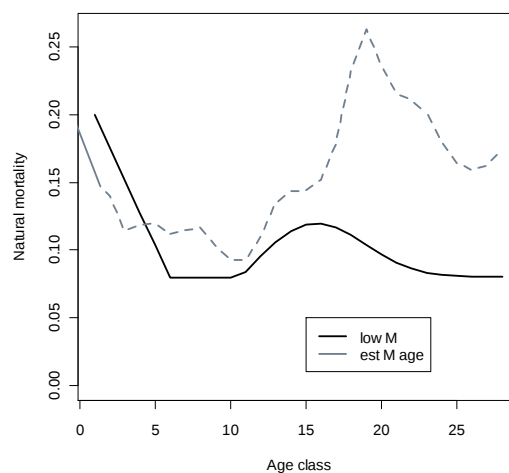


Figure 60. Mortalité naturelle par âge de l'albacore, hypothèse basse de M choisie pour les principaux modèles d'évaluation des stocks et résultats d'une option de modèle utilisée pour estimer la mortalité naturelle par âges.

Résultats

144. Les modifications des hypothèses de sélectivité décidées pour cette évaluation ont entraîné des différences substantielles dans les résultats par rapport à ceux de l'année précédente. La présentation d'un modèle à une seule région, utilisant la série de PUE de la région tropicale (régions 2 et 5) a également fourni au GTT des perspectives nouvelles sur la dynamique potentielle du stock.

145. Des passes supplémentaires furent réalisées pour tenir compte des suggestions réalisées au cours de la réunion, dont certaines ont été mentionnées ci-dessus. Les différentes versions du modèle retenues sont :

- deux variantes du modèle : une à une seule région, une à 5 régions ;
- quatre valeur de pente : 0,6, 0,7, 0,8 et 0,9.

146. L'éclatement de la série de PS et la faible pondération des données de fréquences de tailles (taille maximum de 10) ont un effet significatif sur la sélectivité estimée (Figure 61). Les périodes avant 2003 et après 2006 sont globalement plus similaires que la période 2004-2006.

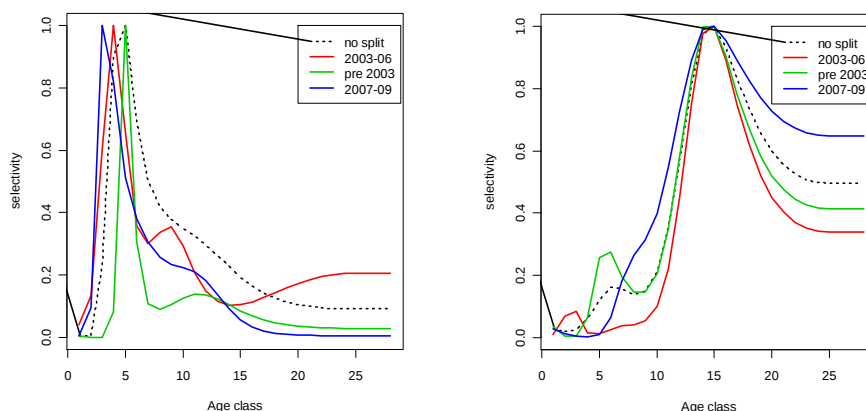


Figure 61. Sélectivité de la flotte de senneurs sous objets flottants (à gauche) et sur bancs libres (à droite).

147. Pour la quasi-totalité des pêcheries, on observe un bon ajustement des données de fréquences de tailles entre les valeurs observées et prédites agrégées dans le temps (Figure 62). Pour la plupart des pêcheries, la composition en tailles des échantillons correspond à l'évolution temporelle de celle de la composante de la

population exploitable par la pêche. Un certain nombre de pêcheries présentent une variabilité considérable des fréquences de tailles (par exemple PS FS 2, 3 et 5, TR 5 et LL3), ce qui pourrait être dû en partie à des erreurs d'échantillonnage. De plus, le modèle ne reflète pas le fort déclin de la longueur des poissons échantillonnés au sein de la pêcherie de filet maillant dans la région 1 (« GI 1 »), tendance que l'on n'observe pas dans les données collectées au sein des autres pêcheries, en particulier celle de palangre (« LL 1 »). L'ajustement aux séries de PUE par régions (Figure 62) montre la capacité du modèle à expliquer les tendances observées des indices d'abondance.

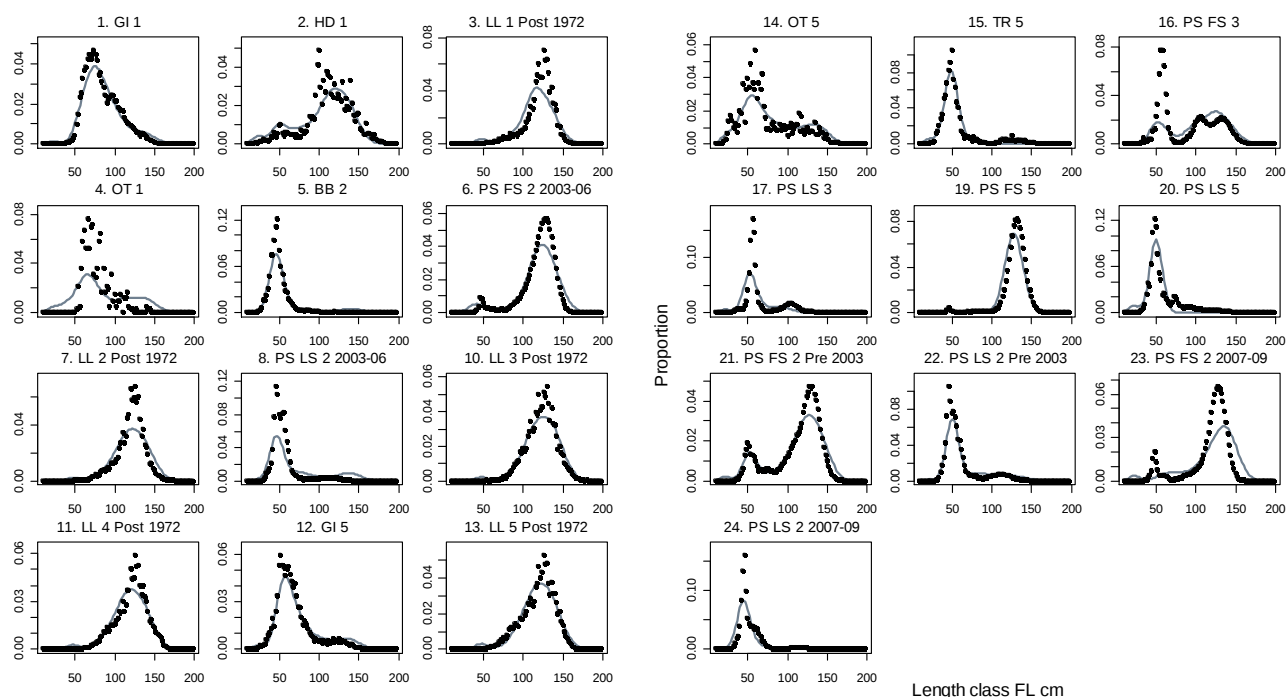


Figure 62. Fréquences de tailles observées (points) et prévues (lignes) des albacores pour chacune des pêcheries, agrégées dans le temps.

État du stock

148. Les résultats obtenus semblent indiquer que les niveaux récents de mortalité par pêche sont élevés et que le stock pourrait être actuellement surexploité, selon le niveau de pente considéré. Le modèle considérant une seule région est plus pessimiste que le modèle incorporant 5 régions (Tableau 11). Les captures actuelles sont probablement supérieures à la PME estimée, qui se situe entre 205 000 et 250 000 t, selon la forme de la relation stock-recrutement. Les points de référence basés sur la biomasse varient également selon les niveaux de pente retenus. Pour la valeur la plus faible de la pente (0,6), la biomasse reproductrice actuelle est estimée en deçà du niveau de la PME ($SB/SB_{PME} < 1$), c'est-à-dire que le stock est surexploité, pour le modèle à cinq régions, tandis que, pour le modèle à une seule région, SSB est inférieure à SSB_{PME} pour tous les niveaux de pente. Pour les valeurs plus élevées de la pente (0,7 à 0,9), la biomasse récente est au-dessus du niveau de la PME ($B > B_{PME}$) ce qui signifie que le stock n'est pas surexploité. Pour le modèle à une seule région, la biomasse actuelle est inférieure à la B_{PME} pour tous les niveaux de pente. Le modèle estime que le recrutement récent a été inférieur à la moyenne (Figure 63).

Tableau 11. Points de référence biologiques pour les deux variantes du modèle et les 4 hypothèses de pente.

Modèle	Pente	F_{2009}/F_{PME}	PME	B_{2009}/B_{PME}	SB_{2009}/SB_{PME}
5 régions	0,6	1,385	258 800	0,91	0,93
	0,7	1,149	292 840	0,99	1,02
	0,8	0,994	320 360	1,07	1,11
	0,9	0,853	347 680	1,17	1,25
1 région	0,6	2,366	205 960	0,63	0,63
	0,7	1,931	232 680	0,69	0,69
	0,8	1,696	250 040	0,74	0,76
	0,9	1,455	269 480	0,82	0,86

149. Les déplacements entre les cinq zones furent estimés par le modèle, bien que les informations présentes dans les jeux de données de captures et de marquage soient très limitées, les marquages et les recaptures ayant essentiellement eu lieu dans la zone 2, ce qui entraîne des taux de déplacement très élevés entre la région 2 et les autres zones et entraîne des estimations irréalistes du recrutement dans chaque région (Figure 64). Le GTTT considère que les taux de déplacement sont sous-estimés du fait du manque de déclaration de recaptures par les palangriers et les pêcheries artisanales. Les différences observées entre les séries de PUE conjuguées au peu de données de marquage disponibles, pour les zones 1 et 2, rendent très compliquée l'estimation des taux de déplacement entre ces deux régions. Le GTTT reconnaît que les informations disponibles ne permettent pas au modèle de fournir des estimations des taux de mouvement et de la biomasse (Figure 64) qui soient cohérentes avec ce que l'on connaît de la biologie du stock. Le GTTT a donc conduit une analyse de MFCL basée sur l'hypothèse d'une région unique et utilisant la série de PUE de la zone tropicale et les données de marquage pour la zone 2 uniquement.

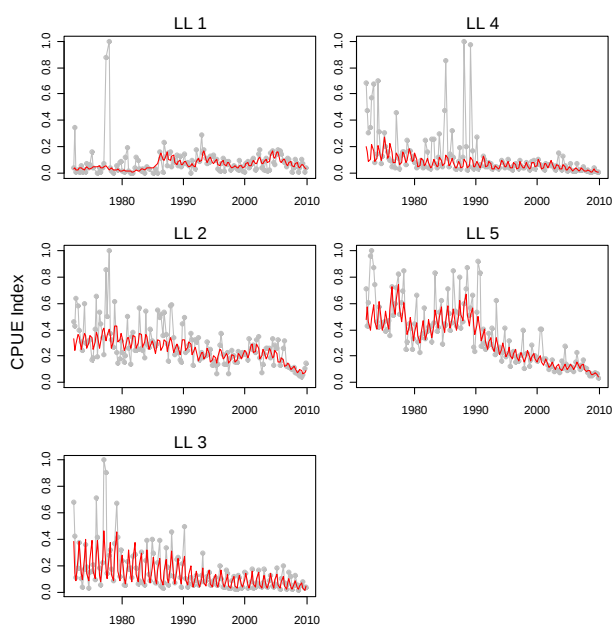


Figure 63. Comparaison de la biomasse d'albacore exploitable par les palangres, par trimestres et par régions (ligne rouge) et indices trimestriels de PUE standardisée (ligne grise et points) pour la pêcherie. Pour les besoins de la comparaison, les deux séries sont ramenées à la moyenne des séries.

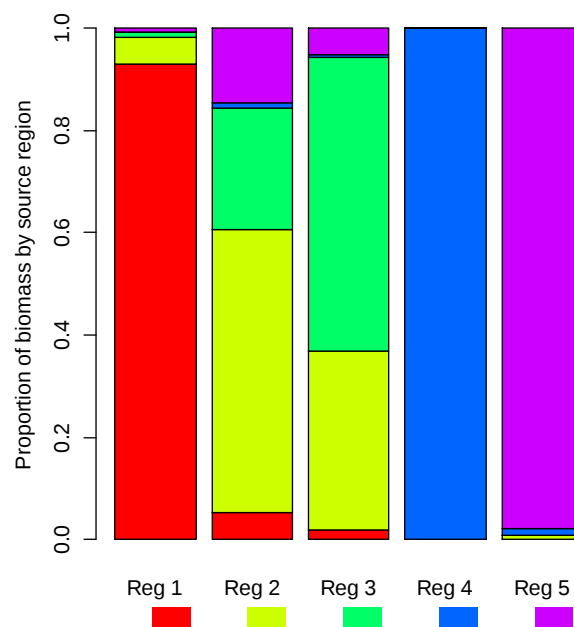


Figure 64. Distribution proportionnelle de la biomasse totale de l'albacore (en poids) dans chaque région (1 à 5) selon la région d'origine du poisson. La couleur de la région d'origine est indiquée sous le numéro de région sous l'axe des abscisses. Les distributions de biomasse sont calculées sur la base de la distribution moyenne à long terme du recrutement entre régions, des paramètres de déplacement estimés et de la mortalité naturelle. La mortalité par pêche n'est pas prise en compte.

150. Le modèle estime que la biomasse totale présente une tendance à la baisse dans chaque zone, qui s'accélère entre 2003 et 2006 (Figure 66).

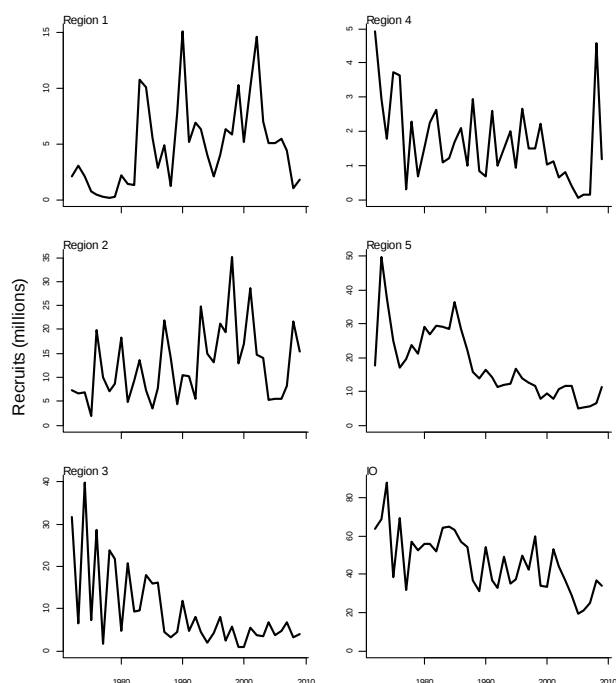


Figure 65. Recrutement annuel estimé (en millions de poissons) pour chaque zone et pour l'océan Indien.

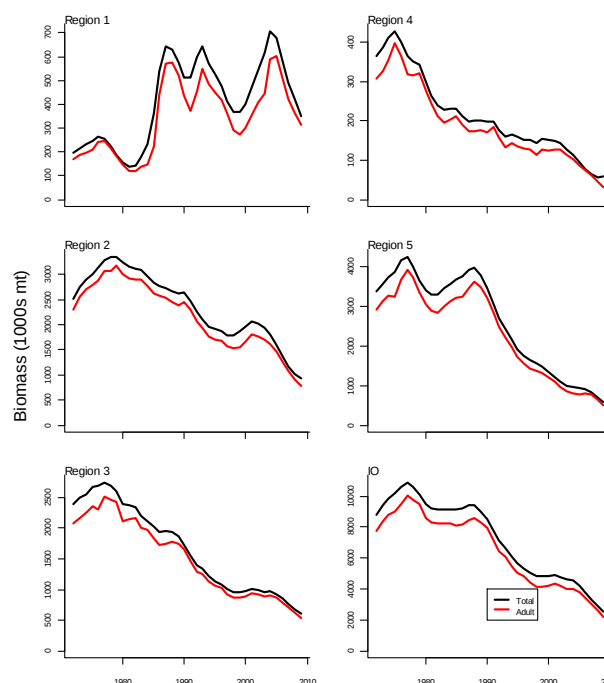


Figure 66. Évolution temporelle de la biomasse adulte et totale (en milliers de tonnes) de l'albacore pour chaque zone et pour l'océan Indien.

151. Les taux de mortalité récente, pour la période utilisée pour le calcul des points de référence (2005-2008), sont les plus élevés pour les régions 2 et 3, en particulier pour les classes d'âge les plus jeunes (1 à 6) et pour les classes les plus âgées dans la région 1 (Figure 67). Dans la région 3, les taux de mortalité exceptionnellement élevés des classes d'âge les plus jeunes peuvent être attribués à la pêcherie de traîne que l'on suppose capturer uniquement ces classes d'âge.

152. La tendance de l'état du stock d'albacore correspondant aux points de référence F_t/F_{PME} , B_t/B_{PME} et SB_t/SB_{PME} sur la période 1960-2009 est illustrée dans la Figure 69a. Bien que l'on ne dispose pas d'une quantification totale de l'incertitude affectant les estimations obtenues par ce modèle, le GTTT a suggéré quelques sources potentielles de cette incertitude et discuté de leur impact potentiel sur la robustesse des résultats. L'incertitude de la relation stock-recrutement (Figure 68) est reconnue comme un élément important et son effet fut exploré par le biais de passes du modèle dans lesquelles les valeurs de la pente furent fixées à 0,6, 0,7, 0,8 et 0,9. Comme on l'observe sur la Figure 69b, l'état actuel du stock est affecté par le choix de la valeur de la pente.

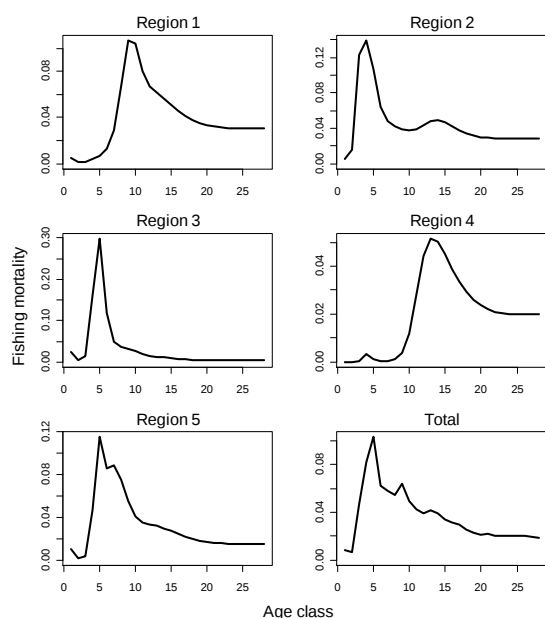


Figure 67. Mortalité par pêche récente pour chaque zone et pour l'océan Indien (moyenne 2005-2008). Note : l'échelle des ordonnées diffère d'une région à l'autre.

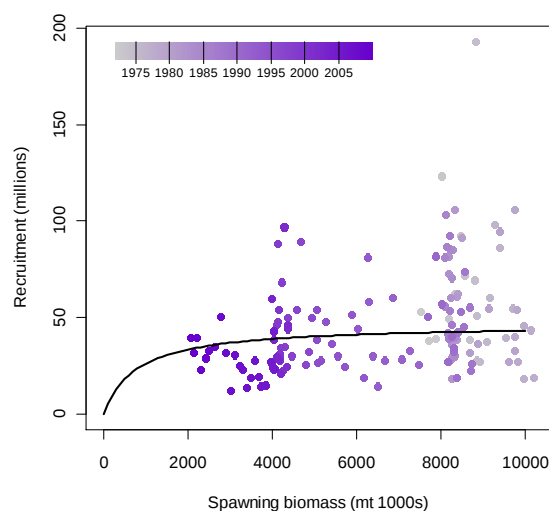
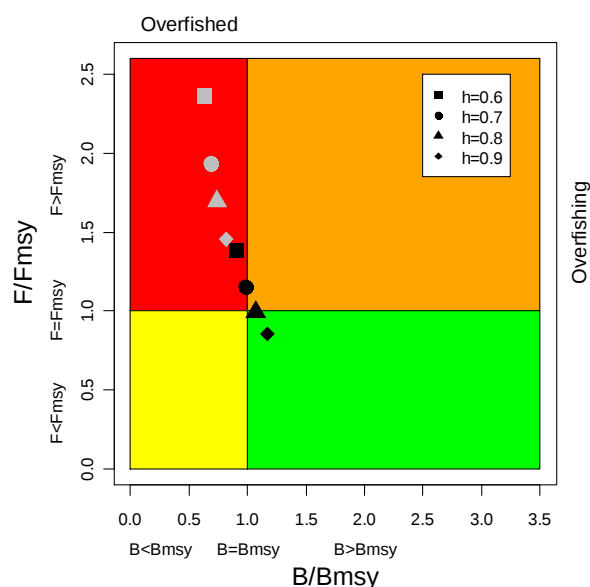


Figure 68. Relation entre le recrutement à l'équilibre et la biomasse reproductrice à l'équilibre (pente = 0,7).



a b

Figure 69. Évolution temporelle de l'état annuel du stock selon les points de référence SB_{PME} (abscisses) et F_{PME} (ordonnées) pour a) la passe finale pour la zone 5 (pente = 0,7) et b) pour la situation 2009 d'une série de passes d'un modèle à région unique (en gris) ou à 5 régions (en noir) pour 4 valeurs de pente. La couleur des points varie du mauve (1960) au violet foncé (2009).

153. L'évaluation utilisant MFCL est un travail en cours et devra être poursuivie et affinée lors de la prochaine session du GTTT. Entre temps, le GTTT recommande l'exploration de la possibilité d'élaborer une matrice de stratégie « Kobe 2 » pour MFCL qui pourrait être présentée lors de la prochaine session du Comité scientifique.

154. Les modèles intégrés MFCL et SS3 ont permis aux scientifiques d'utiliser les données halieutiques et de marquage, ainsi que d'autres informations et le GTTT recommande donc leur utilisation. Le GTTT note que d'autres modèles, utilisant des structures alternatives qui n'exigent pas d'intrants particuliers comme les données de marquage ou les fréquences de tailles, fournissent des vues alternatives précieuses sur la situation des stocks et, dans certaines circonstances, peuvent mieux évaluer le contenu informationnel des jeux de données omis.

155. Par ailleurs, le GTTT reconnaît qu'il est toujours utile d'examiner les résultats d'une série de modèles pour évaluer les éventuels conflits et concordances des différents jeux de données utilisés. Le GTTT note que, au

cours de la session, plusieurs modèles furent présentés, qui ont permis de comparer les résultats d'évaluation et les simulations des différentes hypothèses. Pour ces raisons, le GTTT suggère de continuer à utiliser une série de modèles d'évaluation différents, intégrés ou non.

4.4. Avis technique concernant l'albacore

156. Le GTTT a évalué l'état du stock d'albacore en 2010 en utilisant une série de modèles d'évaluation des stocks –allant de la dynamique de la biomasse à des modèles statistiques intégrés structurés par âge, et des indicateurs d'état des stocks.

157. La principale source d'informations sur les tendances de l'abondance en vue d'évaluer le stock est l'indice d'abondance dérivé des séries de PUE des palangriers japonais. Des questions ont été soulevées quant à la capacité de cette série à représenter l'abondance du stock d'albacore dans l'océan Indien. Cet indice a montré ces cinq dernières années une forte tendance à la baisse dans la zone ouest-tropicale, dans laquelle la majorité des captures ont lieu. Le GTTT reconnaît la difficulté de pleinement comprendre et quantifier les évolutions de la pêche qui pourraient expliquer les modifications observées de l'indices d'abondance.

158. Des problèmes ont également été identifiés dans les données de captures de certaines pêcheries, en particulier les fréquences de tailles de certaines flottes, une source d'informations très importante pour l'évaluation du stock. Ces informations sont quasiment absentes pour certaines flottes, tandis que, dans d'autres cas, les tailles des échantillons sont trop petites pour refléter de façon fiable l'évolution de l'abondance et de la sélectivité par âges. De plus et d'une manière générale, les données de captures des pêcheries artisanales sont considérées comme de mauvaise qualité et une pondération faible a donc été attribuée à ce jeu de données dans la procédure d'estimation.

159. Les données de marquage disponibles ont fourni au GTTT des informations sur divers paramètres biologiques tels que la mortalité naturelle ou la croissance et l'utilisation de ces données devrait améliorer les analyses réalisées par le GTTT.

160. Tout ceci, conjugué aux efforts déployés par le Secrétariat pour améliorer les statistiques disponibles, a permis au GTTT de réaliser des analyses sur lesquelles baser les recommandations de gestion pour ce stock.

AVIS DE GESTION

État actuel

161. Les estimations actuelles de la biomasse totale et de la biomasse du stock reproducteur montrent une forte diminution au cours de la décennie écoulée, avec une accélération ces dernières années du fait des fortes captures de la période 2003-2006. Il semble que le stock soit actuellement surexploité ou proche de la surexploitation et ce depuis ces dernières années. L'effet sur le stock disponible des fortes captures de la période 2003-2006 est toujours perceptible, la biomasse semblant toujours diminuer en dépit du fait que les captures sont revenues à leur niveau d'avant 2003.

162. Les valeurs de la PUE estimée se situent entre 250 000 t et 350 000 t selon les modèles d'évaluation, les relations stocke-recrutement et les structures spatiales utilisés. Les captures moyennes sur la période 2007-2009 (310 000 t) se situent au milieu de cette fourchette tandis que les captures annuelles sur l'ensemble de la période de 2003-2006 (464 000 t en moyenne) furent significativement supérieures à toutes les estimations de la PUE.

163. Le mécanisme principal qui semble expliquer les captures exceptionnellement élevées de la période 2003-2006 est un accroissement de la capturabilité du stock par les flottes de surface et de palangriers, résultant d'un fort niveau de concentration dans une zone de superficie et de profondeur réduites. Cela découlait probablement de conditions océaniques spécifiques ayant entraîné de fortes concentrations de proies pour les albacores. Il n'est pas possible d'exclure définitivement la possibilité d'une augmentation du recrutement dans les années précédentes, ayant ainsi entraîné une augmentation de l'abondance, mais les données ou les résultats des modèles utilisés n'offrent aucun indice venant appuyer cette hypothèse. Cela signifie que ces captures exceptionnelles ont probablement résulté en une réduction considérable du stock.

164. Différents indicateurs des taux de capture de différentes flottes semblent confirmer cette tendance baissière de l'abondance. Au cours des cinq dernières années, on estime que le recrutement a été faible.

Perspectives

165. Les captures en 2009 (288 000 t) se situent dans le bas de la fourchette de valeurs de la PUE. Une éventuelle amélioration de l'état du stock, même avec des captures relativement faibles, dépend du retour des futurs recrutements à leur niveau élevé observé par le passé.

166. La réduction des captures observée a été influencée par la réduction de l'effort et par le déclin de l'efficacité de la plupart des flottes industrielles, conséquence de la situation sécuritaire de la zone somalienne. Une amélioration de la situation dans cette région pourrait rapidement inverser les changements des activités de la flotte et conduire à un accroissement de l'effort que le stock pourrait ne pas être capable d'absorber dans son état actuel, dans la mesure les captures dépasseraient alors probablement les niveaux de la PME.

167. Ces dernières années, il est probable que la mortalité par pêche ait dépassé les niveaux correspondant à la PUE et il pourrait être nécessaire de réduire les captures ou l'effort de pêche pour ramener les taux d'exploitation au niveau de ceux correspondant à la PME.

168. Les captures récentes se situent dans le bas de la fourchette des niveaux de PME et pourrait se révéler non soutenables à long terme si le niveau actuel de recrutement se maintient.

Recommandations

169. Le GTTT considère que le stock d'albacore est récemment devenu surexploité ou est très proche de l'être. Des mesures de gestion devraient être envisagées qui permettraient un contrôle approprié de la pression de pêche.

170. À l'heure actuelle, l'effet des fermetures spatio-temporelles sur l'état du stock ne peut pas être directement quantifié, par exemple en termes de captures ou de mortalité par pêche, et il n'est donc pas possible d'en évaluer les effets futurs sur l'état du stock.

171. Le GTTT recommande que les captures d'albacore dans l'océan Indien ne dépassent pas 300 000 t afin d'amener le stock à des niveaux de biomasse à même de supporter à long terme des captures au niveau de la PME. Si le recrutement continue à être inférieur à la moyenne, il conviendra de maintenir les captures en deçà de la PME pour garantir le niveau du stock.

172. Le GTTT recommande que la situation de ce stock soit étroitement surveillée.

5. ÉVALUATION DU STOCK DE PATUDO

6.1. PUE

173. La PUE des palangriers japonais pour le patudo fut standardisée pour la période 1960-2009 au moyen d'un GLM (modèle de PUE structuré par erreur log-normale). La méthode de standardisation fut la même que celle utilisée pour l'évaluation du patudo réalisée en 2009. La température de surface (« SST ») fut incorporée dans le modèle en tant que facteur océanographique et le nombre d'hameçons entre flotteurs (« NHF ») ainsi que les matériaux de la ligne principale et des avançons furent utilisés pour standardiser les différences de capturabilité des palangres.

174. Dans la région tropicale de l'océan Indien, la PUE a diminué de façon constante d'environ 9,3 (échelle réelle) en 1960 jusqu'à 3,2 en 2002, puis a augmenté de 4,2 à 4,7 entre 2004 et 2008, soit à peu près le même niveau que celui de la fin des années 90. Cependant, la PUE a de nouveau diminué pour atteindre environ 3,4 en 2009, même si les statistiques pour cette année restent préliminaires. La PUE standardisée de la région sud qui ne présentait pas de tendance claire entre 1984 et 2000 (3,5 en moyenne) a diminué pour atteindre 2,5 en 2003. Elle a augmenté jusqu'à 3,2 en 2004 puis a diminué jusqu'à 1,3 et 1,5 respectivement en 2008 et en 2009. En conséquence, la PUE pour l'ensemble de l'océan Indien qui était restée aux environs de 5 à 7 a diminué à 3 en 2002, a légèrement augmenté en 2003 et 2004 après quoi elle a de nouveau diminué pour atteindre 3 en 2008 (et 2,5 en 2009 selon des estimations préliminaires).

175. Il fut également expliqué que les pratiques de ciblage et de configuration des engins sont historiquement extrêmement différentes entre les flottes de palangriers japonais et taïwanais.

176. Les différences entre les modes de PUE des palangriers japonais et taïwanais furent discutées, ainsi que celles présentées par les modèles de standardisation de la PUE pour le patudo et pour l'albacore.

177. Le document IOTC-WPTT-2010-36 fut présenté. Pour mieux comprendre la performance de la méthode detHBS (normalisation déterministe basée sur les habitats) et pour améliorer la précision d'estimation de la PUE standardisée, une étude de la pêcherie palangrière fut menée à bord du palangrier « Shenlian Cheng 719 ». Sur la

base des données collectées durant cette étude et de données provenant de marque archives, les préférences d'habitat du patudo furent estimées. La méthode detHBS fut appliquée pour standardiser la PUE du patudo. Les différences entre la PUE nominale et la PUE standardisée d'une part et entre la PUE nominale normalisée et la PUE standardisée normalisée d'autre part furent comparées au moyen d'un test de permutations de Monte-Carlo. Un critère d'information bayésien (« BIC ») fut appliqué pour déterminer quel groupe de données est le meilleur pour l'analyse detHBS. Cette étude suggère 1) que la PUE nominale diffère grandement des PUE estimées par différents groupes de données ; 2) qu'il n'y a pas de différence entre les PUE nominale normalisée et standardisée normalisée estimées pour différents groupes de données ; 3) que la valeur BIC du groupe de données V (distribution des hameçons dans les différentes classes de profondeur estimées à partir des profondeurs prédites ; préférence de profondeur d'habitat estimée à partir de la PUE basée sur la profondeur prédite) est la plus faible (BIC=-2,5) et correspond au groupe de données optimal pour standardiser les PUE ; et 4) que la méthode detHBS améliore effectivement la précision de la standardisation de la PUE.

178. Le GTTT note que des données par profondeur seront nécessaires pour pouvoir utiliser ce modèle d'une façon plus large, mais que ces données ne sont pas forcément disponibles pour toutes les zones.

179. Le document IOTC-2010-WPTT-28 discute d'indicateurs potentiels de l'effort de pêche des palangriers japonais et taïwanais. Ce document de travail estime l'effort de pêche des palangriers japonais et taïwanais qui ciblent l'albacore et le patudo dans l'océan Indien, avec une résolution de 5° et de 1 mois. Les évolutions des tailles mensuelles et annuelles des zones de pêche exploitées sont également estimées, ainsi que les PUE dans ces mêmes strates. Ce document révèle des différences et des modifications importantes des efforts exercés par les deux flottes. Le document conclut que ces indicateurs de base des pêcheries pourraient être utilisés indirectement dans l'évaluation des stocks du patudo et de l'albacore.

180. Le GTTT suggère d'obtenir des informations sur les prix par espèces.

6.1. Évaluations du stock

181. Le document IOTC-2010-WPTT-04 présente l'utilisation d'un modèle *Stock Synthesis III* (« SS3 ») pour l'évaluation du patudo entre 1952 et 2009. Les nouveaux éléments apportés à l'évaluation de 2010 sont l'intégration des données de marquage du RTTP-IO et une exploration systématique des interactions entre plusieurs hypothèses clés du modèle. Les hypothèses principales de tous les modèles sont les suivantes :

- une population agrégée spatialement, structurée par âge, agrégée par sexe et itérée sur la base d'un pas de temps trimestriel entre 1952 et 2009 ;
- quatre flottes de pêche :
 - i. LL - palangres combinées (principalement japonaises et taiwanaises) ;
 - ii. PSFS - coups de senne non associés dans la région ouest-équatoriale ;
 - iii. PSLS - coups de senne associés à des DCP/objets flottants dans la région ouest-équatoriale ;
 - iv. Autres - y compris les coups de senne en dehors de la zone principale et les flottes autres que celles de palangre.
- les captures en poids furent considérées comme connues sans erreur pour toutes les flottes ;
- la série de PUE des palangriers japonais pour l'ensemble de l'océan Indien (IOTC-2009-WPTT-29) fut adoptée comme indice d'abondance relative extrêmement informatif (CV=5%) ;
- la longueur par âge moyenne (constante dans le temps) fut fixée selon Eveson et Million, 2009 (IOTC-2008-WPTT-09) ; du fait de contraintes dans la flexibilité de la courbe de croissance du modèle SS3, il ne fut pas possible de décrire correctement la longueur des deux premières classes d'âge : pour réduire l'influence de ce problème, les classes de taille inférieure à 50 cm furent regroupées en un seul ensemble ;
- la valeur de maturité fut tirée du document IOTC-2009-WPTT-20 (constante dans le temps avec environ 50 % de maturité à l'âge 2) ;
- la sélectivité par âge fut estimée indépendamment pour chaque flotte, avec des paramètres indépendants pour chaque âge (ou groupe d'âges successifs) enfin de prendre en compte la possibilité d'une courbe logistique, en dôme ou polymodale ; la variabilité temporelle de la sélectivité fut incorporée dans certains modèles ;

- pour décrire la dynamique de stock-recrutement, un modèle de Beverton-Holt fut sélectionné, avec une pente fixe et une biomasse reproductrice proportionnelle à la biomasse totale des poissons matures ;
- les données du RTTP-IO furent incorporées, avec des recaptures allant jusqu'à la fin de l'année 2009, y compris des estimations ponctuelles des taux de déclaration dérivées des programmes de salage de marques ; une attribution déterministe des longueurs aux âges des poissons marqués fut réalisée sur la base de la courbe d'Eveson et Million ; seules les récupérations de marques de la flotte de PSLS furent incorporées dans l'analyse ;
- les termes de la fonction objectif comprennent la vraisemblance de l'ajustement de la PUE standardisée des palangriers japonais (1960-2008), les prises par longueurs de toutes les flottes, les récupérations de marques de la flotte de PSLS et des *priors* sur tous les paramètres estimés ; les paramètres estimés comprennent : le recrutement vierge, la capturabilité de PUE, la sélectivité par flottes et l'écart à la moyenne du recrutement ; dans certains cas, M , la variabilité temporelle de la sélectivité et les paramètres de surdispersion négative binomiale de récupération des marques furent également estimés ;
- d'autres hypothèses importantes sont indiquées dans le tableau de définition du modèle ci-dessous.

182. Les premiers efforts de modélisation ont révélé des problèmes lors de l'ajustement des données (données de récupération de marques et composition en tailles pour les non palangriers) et l'état du stock s'est révélé sensible aux hypothèses mal quantifiées. Une exploration systématique des interactions entre 8 jeux d'hypothèses différents fut réalisée. Dans la première grille (144 modèles), les interactions entre la variance des longueurs par âge, la sélectivité, la composition par tailles et la taille des échantillons ainsi que l'influence des données de marquage furent examinées, principalement pour améliorer l'ajustement aux données de marquage et de composition par tailles des captures à la senne :

- deux options de variance de la longueur par âge (CV faible ou élevé) ;
- 8 options de récupération de marques, correspondant à une période de mélange incomplète et au paramètre de surdispersion binomiale négative (τ) ; Noter que $\tau=70$ est cohérent avec les évaluations récentes du patudo réalisées par la WCPFC (pour lesquelles le paramètre τ de MultiFan-CL est transformé en interne par l'ajout de 50) :
 - nt : marques pas utilisées
 - t002 : $\tau = 2$, 4 trimestres de mélange incomplet
 - t020 : $\tau = 20$, 4 trimestres de mélange incomplet
 - t070 : $\tau = 70$, 4 trimestres de mélange incomplet
 - t200 : $\tau = 200$, 4 trimestres de mélange incomplet
 - tODE : τ estimé (~140-150 dans les cas examinés), 4 trimestres de mélange incomplet
 - M2t20 : $\tau = 20$, 2 trimestres de mélange incomplet
 - M2t70 : $\tau = 70$, 2 trimestres de mélange incomplet
- 3 hypothèses de sélectivité de PSLS (stationnaire, écart à la moyenne annuel pour les années de marquage 2005-2008 ou écart à la moyenne annuel pour 1985-2008) ;
- 3 pondérations de la vraisemblance des prises par tailles (approximation de la taille des échantillons) : LL200, PSLS200 ; LL200, PSLS20 ; LL20, PSLS20 ; dans tous les cas, les tailles des échantillons de PSFS et des autres flottes sont de 20 ;
- 1 option d'écart à la moyenne du recrutement, $SD(\log(\text{devs}))=0,6$ (l'écart à la moyenne du recrutement fut estimé de 1985 à 2008) ;
- 1 option de série de PUE (pas de tendance de capturabilité), $SD(\log(\text{devs}))=0,05$;
- 1 option de pente de la relation stock-recrutement ($h=0,75$) ;
- 1 vecteur de mortalité naturelle $M_{(\text{âges} \geq 2 \text{ ans})}=0,4$.

183. Aucun des modèles n'a produit une amélioration substantielle des données de composition par tailles des captures de PS ou de la distribution des récupérations de marques. Les options influentes les plus plausibles parmi celles mentionnées ci-dessus furent retenues pour une grille d'état de stock de 288 modèles dont l'objectif était de quantifier les effets et les interactions au sein d'une série d'autres hypothèses fondamentales sur le cycle de vie, que l'on sait être importantes mais difficiles à estimer :

- 1 option de longueurs par âge (CV élevé) ;

- 4 options de récupération de marques (x =période de mélange incomplète et trimestres, τ =paramètre de surdispersion binomiale) : (x, τ) = (marques non utilisées), (4, 20), (4, 70) et (2, 70) ; les options à $\tau=70$ furent adoptées pour correspondre aux évaluations récemment réalisées sur le patudo par la WCPFC ;
- 1 hypothèse de sélectivité de PSLS (stationnaire) ;
- 2 options d'écart à la moyenne du recrutement ($(SD(\log(\text{devs}))=0.6$ ou $=0$)), la seconde devant tester l'hypothèse selon laquelle la force des classes d'âge est fortement influencée par les hypothèses de sélectivité stationnaire ;
- 2 options de PUE (pas de tendance de la capturabilité, tendance de 0,47%/an) ;
- 3 options de pente ($h=0,55, 0,75$ et $0,95$) ;
- 3 vecteurs de mortalité naturelle $M_{(\text{âges} \geq 2 \text{ ans})}=0,32, 0,4$ et $0,48$;
- 2 options de taille des échantillons de prises par longueurs : (LL200, PSLS200) et (LL20, PSLS20) ; dans tous les cas, les tailles des échantillons de PSFS et des autres flottes sont de 20.

184. Les estimations de la densité postérieure maximale (« MPD ») produites par ces modèles indiquent une forte incertitude, y compris plusieurs scénarios plausibles dans lesquels les points de référence B_{PME} et F_{PME} sont dépassés. Les interprétations les plus pessimistes sont généralement associées à la tendance de capturabilité de la PUE, à une faible pente de la relation stock-recrutement, à une faible mortalité naturelle et à un mélange complet des marques après deux trimestres. La vraisemblance de certaines de ces hypothèses ne peut pas être évaluée dans le contexte de ce modèle (par exemple les tendances de capturabilité ou les périodes de mélange des marques). Certains paramètres pourraient en principe être estimés (par exemple M ou pente) mais l'expérience acquise avec d'autres stocks et d'autres simulations suggère que ces estimations sont en général de mauvaise qualité (dans le cas présent, les estimations de M n'étaient pas crédibles dans la mesure où les âges les plus jeunes montraient les valeurs les plus faibles). Les ajustements aux séries de PUE (Figure 70) et de composition par tailles (Figure 71) sont illustrés pour deux modèles présentant des estimations de la PME proche des extrêmes de la fourchette observée. L'ajustement aux données de récupération des marques est illustré pour le modèle pessimiste dans la Figure 72. Les ajustements aux données sont très similaires, typiques des autres modèles présentés dans la grille, et illustrent qualitativement le fait que les données semblent être à peu près également cohérentes avec des interprétations très différentes de l'état du stock. La Figure 73 compare les relations stock-recrutement tandis que la Figure 74 présente les séries temporelles de biomasse et de mortalité par pêche.

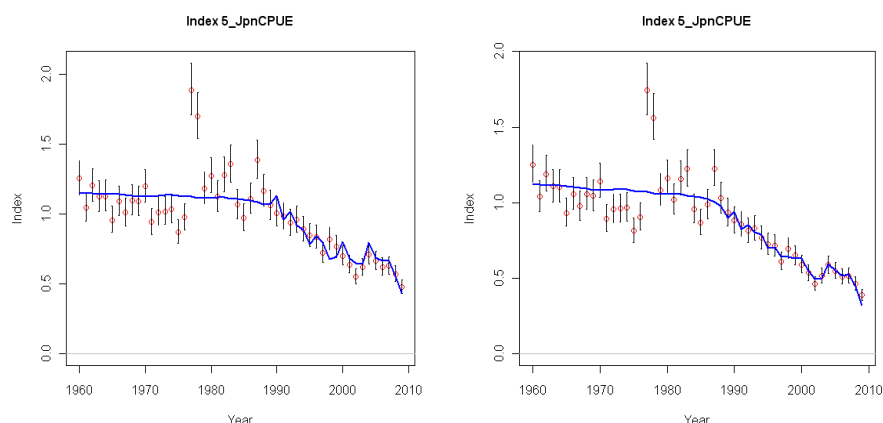


Figure 70. Ajustement prédit (ligne) et observé (points) des séries de PUE des palangriers pour les modèles les plus optimiste (à gauche) et pessimiste (à droite) de la grille d'état du stock.

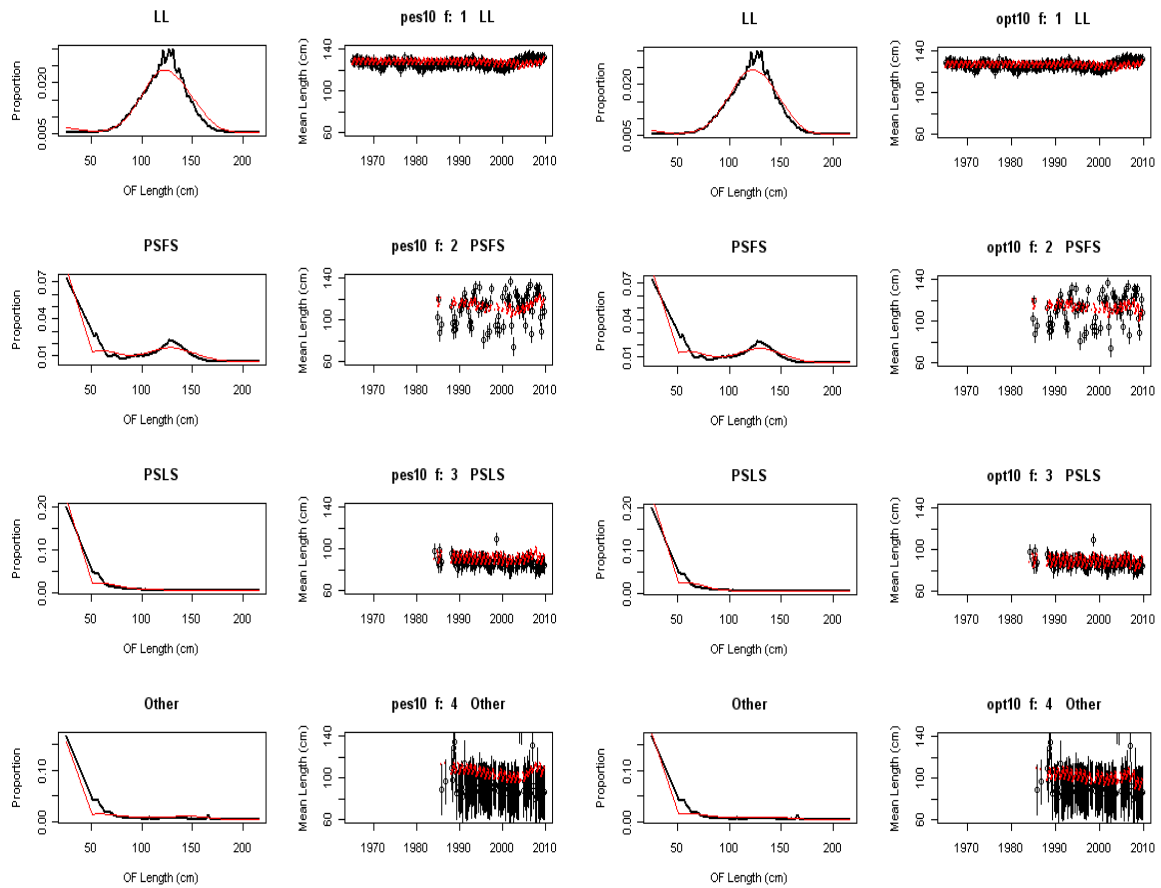


Figure 71. Ajustement prédit (en rouge) et observé (en noir) des données de composition des tailles pour les modèles les plus optimiste (2 colonnes de gauche) et pessimiste (2 colonnes de droite) de la grille d'état du stock. Les colonnes 1 et 3 représentent les distributions agrégées dans le temps, les colonnes 2 et 4 représentent la série temporelle de la taille moyenne.

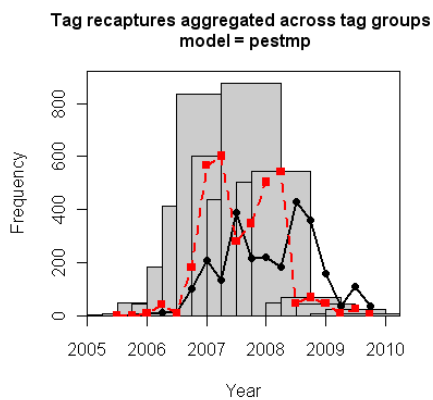


Figure 72. Ajustement prédit (en rouge) et observé (en noir) des récupérations de marques pour le modèle le plus pessimiste de la grille d'état du stock. Les colonnes indiquent les récupérations de marques au cours de la période de mélange incomplet et ne sont pas informatives pour le modèle.

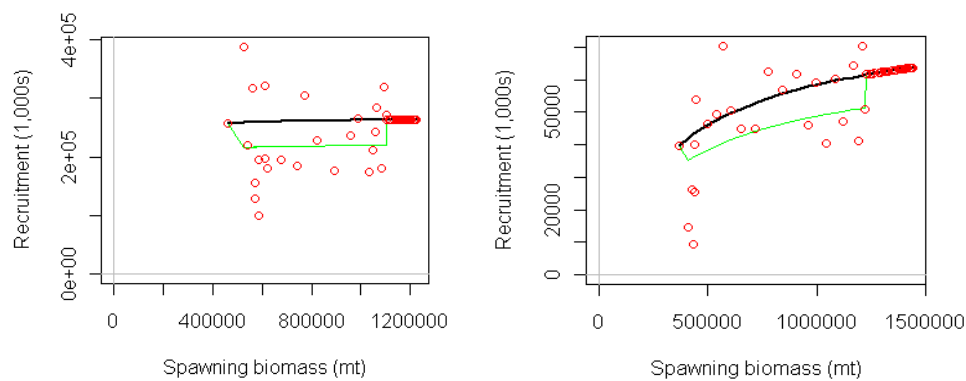


Figure 73. Relations estimées stock-recrutement pour les modèles les plus optimiste (à gauche) et pessimiste (à droite) de la grille d'état du stock.

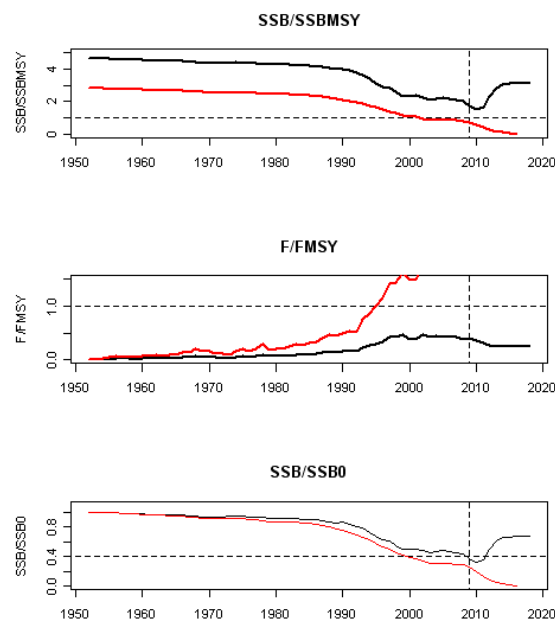
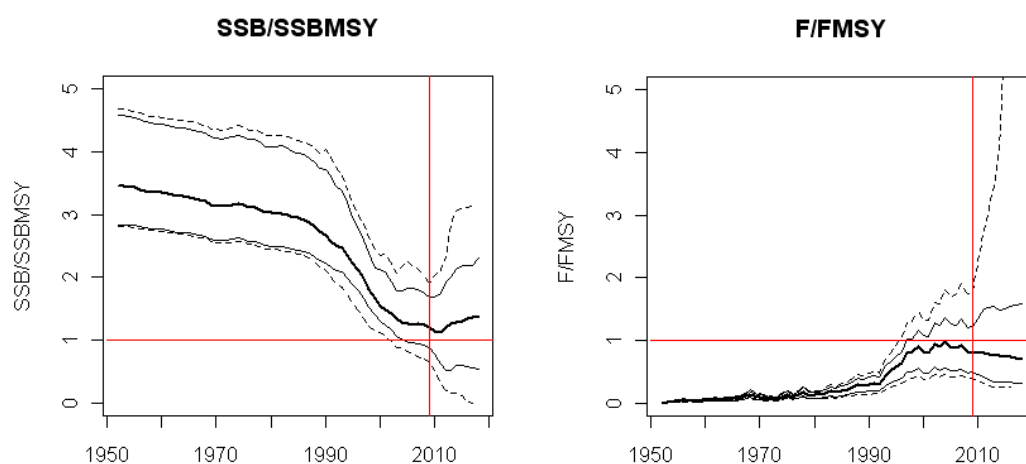


Figure 74. Séries temporelles de biomasse et de mortalité par pêche pour les modèles les plus optimiste (à gauche) et pessimiste (à droite) de la grille d'état du stock.

185. Le Tableau 12 indique le système subjectif (mais transparent) qui fut utilisé pour pondérer les résultats de la grille de 288 modèles (valeurs bayésiennes des *priors* égales à celles des *posteriors*) afin de fournir une synthèse des résultats concernant l'état du stock. Les participants du GTTT furent encouragés à fournir des points de vue additionnels pour réviser les pondérations, mais aucun changement significatif ne fut proposé. Les médianes pondérées des séries de biomasse et de mortalité par pêche sont illustrées dans la Figure 75, accompagnées des estimations les plus extrêmes de la densité postérieure maximale. Les points de référence clés sont résumés dans le Tableau 13 et la Figure 76 propose un graphe de Kobe.

Tableau 12. Système de pondération pour l'intégration des hypothèses de la grille d'état de stock à 288 modèles.

Hypothèse	Pondération			
Marques (p=période de mélange, τ =surdispersion)	pas de marques 0,5	p=4, τ =20 0,167	p=4, τ =70 0,167	p=2, τ =70 0,167
Recrutement sd(log(devs))	$\sigma=0$ 0,5	$\sigma=0,6$ 0,5		
Capturabilité	pas de tendance 0,8	q augmente 0,2		
Pente de la SR	h=0,55 0,1	h=0,75 0,7	h=0,95 0,2	
Mortalité naturelle (âges ≥ 2)	M=0,32 0,33	M=0,40 0,33	M=0,48 0,33	
N d'entrée pour les prises par tailles (LL, PSLS)	N=200, 200 0,5	N=20, 20 0,5		

**Figure 75.** Série temporelle des estimations des points de référence de la PME dérivées de la grille d'état de stock, y compris des projections des captures à 10 ans aux niveaux de 2009. Les lignes noires épaisses représentent la valeur médiane de MPD de l'agrégat pondéré des 228 modèles. Les lignes noires fines représentent les 5^e et 95^e percentiles et les lignes pointillées la fourchette complète de MPD.**Tableau 13.** Tableau de résumé de l'état du stock. Les percentiles sont tirés d'une distribution cumulative des fréquences des valeurs de MPD avec les modèles pondérés comme présentés dans le Tableau 12.

	Médiane	5 ^e et 95 ^e percentiles	fourchette MPD
SSB ₂₀₀₉ /SSB _{PME}	1,20	0,88 – 1,68	0,67 - 1,91
F ₂₀₀₉ /F _{PME}	0,79	0,50 – 1,22	0,40 - 1,79
PME (*1000 t)	114	95 – 183	81 - 214
SSB ₂₀₀₉ /SSB ₀	0,34	0,26 – 0,40	0,22 – 0,42
SSB ₂₀₀₉ (*1000 t)	381	236 - 762	184 - 1150

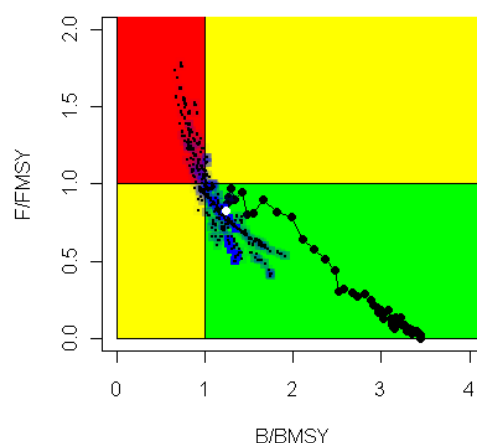


Figure 76. Graphe de Kobe pour la grille d'état du stock à 288 modèles. Les disques noirs représentent la série annuelle des valeurs médianes de la grille d'état de stock pondérée (les blancs sont pour 2009). Les carrés bleus incluent les estimations de MPD pour 2009 correspondant à chaque modèle de la grille de C, la densité de la couleur étant proportionnelle à la pondération (chaque modèle est également représenté par un petit point noir, dans la mesure où les carrés des modèles à pondération très faible ne sont pas visibles).

186. Une matrice de stratégie « Kobe 2 » (tableau de décision pour les options de gestion) est présentée dans le Tableau 14. Elle résume les projections de la grille d'état de stock à 288 modèles (pondérés comme indiqué dans le Tableau 12), sur la base des hypothèses de projection suivantes :

- 10 ans de recrutement déterministe (d'après la relation stock-recrutement) ;
- des captures constantes avec des proportions entre flottes équivalentes à celles de 2009 ;
- 5 niveaux de captures, de -40%, -20%, +0%, +20% et +40% par rapport aux prises 2009.

Tableau 14. Matrice de stratégie « Kobe 2 » dérivée de la grille d'état de stock pondérée.

Point de référence d'état de stock	Projection	Proportion pondérée des scénarios qui violent le point de référence				
		C(2009) -40%	C(2009) -20%	C(2009)	C(2009) +20%	C(2009) +40%
$P(B_t < B_{PME})$	dans 3 ans	0,19	0,24	0,28	0,40	0,50
	dans 10 ans	0,19	0,24	0,30	0,55	0,73
$P(F_t > F_{PME})$	dans 3 ans	<0,01	0,06	0,22	0,50	0,68
	dans 10 ans	<0,01	0,06	0,24	0,58	0,73

187. Il existe un fort degré d'incertitude quand à l'état du stock dérivé de cette analyse, ce qui n'est pas surprenant étant donnée la nature « *one way trip* » non informante de la pêcherie à ce jour et l'incertitude globale sur les paramètres du cycle de vie. Les points prioritaires pour les futures analyses sont une amélioration des données (estimations des compositions spécifiques pour certaines flottes artisanales, analyses supplémentaires des séries de PUE, séparation des flottes européennes et non européennes dans la pêcherie de PSLs afin d'améliorer la représentation des récupérations de marques) et des modifications à apporter au modèle pour améliorer la résolution de la croissance et des processus de sélectivité pour les âges inférieurs à 2 ans.

188. Le groupe s'est livré à des discussions techniques concernant la paramétrisation du modèle SS3 qui fut utilisé pour cette évaluation et, en particulier, concernant la sélectivité par âges/par tailles et l'hypothèse de l'augmentation de l'effort basée sur le scénario « Pacifique », soit une augmentation linéaire de 0,47% par an.

189. Concernant les systèmes de pondération entre les 288 modèles, il fut suggéré qu'un système basé sur la vraisemblance pourrait être utilisé mais le GTTT a indiqué que les termes des modèles ayant des hypothèses différentes (par exemple des pondérations différentes des tailles d'échantillons) ne sont pas comparables.

190. Le GTTT recommande que les efforts mis dans l'élaboration de cette évaluation au moyen du modèle SS3 et en utilisant les données de marquage soient renouvelés et que cette analyse soit affinée lors de la prochaine réunion du GTTT.

6.1. Avis technique sur le patudo

191. L'avis 2010 du GTTT concernant l'état du patudo est dérivé d'indicateurs basés sur les données et de modèles utilisant une méthode d'évaluation statistique intégrée. Plusieurs centaines de variantes des modèles furent explorées pour s'assurer que les différentes de sources d'incertitude possibles avaient été prises en compte et étaient reflétées dans le résultat final.

192. Les données de marquage du RTTP-IO furent incorporées dans le modèle et ont largement informé les estimations de l'état actuel du stock. Cependant, des conflits furent identifiés entre les données de marquage et d'autres données provenant de sources diverses, en particulier celles de composition des tailles dans les captures des senneurs. La façon dont les différentes sources d'informations devraient être pondérées dans cette analyse n'est actuellement pas éclaircie. Le modèle suppose un stock unique bien mélangé, ce qui est cohérent avec les résultats obtenus du RTTP-IO. Il est possible que les taux de mélange soient suffisamment lents pour justifier l'utilisation d'un certain degré de désagrégation spatiale, mais il n'est pour le moment pas possible de quantifier correctement ce phénomène, du fait du faible taux de retour de marques en dehors des principales pêcheries de senne.

193. L'indice de la PUE standardisée des palangriers japonais, conjugué aux données de capture, représente la variable d'entrée qui a le plus d'influence sur l'abondance du stock dans le modèle d'évaluation. On observe clairement d'importantes modifications au cours du temps des configurations des engins et de la distribution spatiale de l'effort dans cette pêcherie et il est difficile de savoir dans quelle mesure la standardisation peut rendre compte de ces effets.

194. D'une manière générale, les données ne semblent pas être suffisamment informatives pour justifier de la sélection d'un modèle plutôt qu'un autre et les résultats furent combinés sur la base d'un système de pondération des modèles qui fut proposé au GTTT et accepté par celui-ci.

AVIS DE GESTION

État actuel

195. Les principales tendances des résultats de l'évaluation de l'état du stock réalisée en 2010 par le GTTT sont similaires à celles présentées en 2009, même si l'incertitude en est supérieure. Les résultats pondérés suggèrent que le stock n'est probablement pas surexploité et que l'on n'observe probablement pas de surpêche (relative aux points de référence de la PME). Cependant, le stock est probablement proche de la pleine exploitation et il n'est pas possible d'écarter l'hypothèse de la surpêche du fait de l'incertitude estimée et du déclin continu de la PUE observé.

Perspectives

196. Les récentes baisses de l'effort des palangriers, en particulier taïwanais, sont considérées comme étant la source des récentes baisses des captures, ce qui entraînerait une diminution de la pression de pêche sur ce stock. Les modifications de l'effort de pêche des senneurs dans l'ouest du bassin de la Somalie devraient avoir des conséquences moins importantes pour ce stock que celles des flottes palangrières.

Recommandations

197. À la lumière de ces informations, le GTTT recommande que les captures de patudo soient maintenues à un niveau équivalent ou inférieur à celles de 2009.

6. LISTAO

6.1. PUE

198. Le document IOTC-2010-WPTT-05 décrit une tentative préliminaire d'estimation d'un indice d'abondance relative à partir des données de prises et effort de la pêcherie maldivienne de canneurs ciblant le listao. Cette pêcherie exerce depuis des centaines d'années et a rapidement évolué au cours des deux dernières décennies, passant d'une pêcherie artisanale à une pêcherie industrielle relativement importante. Il existe de nombreuses informations concernant différents aspects de la pêcherie qui pourraient être utiles pour quantifier

l'évolution de l'efficacité au cours du temps, mais ces informations ne sont pas forcément toutes disponibles sous forme électronique. Par exemple, en ce qui concerne la période 2004-2007, on ne dispose des données spécifiques à chaque navire que dans une faible proportion (8 % des captures totales des canneurs). Pour estimer l'évolution historique de l'efficacité, un modèle de composition de flotte fut appliqué pour lequel le registre des navires fournit l'année d'entrée des différents navires au sein de la flotte et pour lequel on a supposé que chaque navire reste actif pour un nombre d'années fixé. Les effets des navires estimés pour la période 2004-2007 furent ensuite appliqués à la composition historique de la flotte pour pouvoir estimer l'effort effectif à partir des séries temporelles d'effort nominal couvrant la période 1970-2007. La PUE nominale (ainsi que la série standardisée de GLM qui exclut les effets des navires) montre une forte tendance à l'augmentation qui accompagne l'augmentation de la taille des navires au cours des deux dernières décennies. Les séries de PUE qui furent standardisées en utilisant des estimations historiques de la composition de la flotte sont soit stables soit décroissantes. Le modèle le plus pessimiste suggère que les taux de capture standardisés pourraient avoir décliné d'environ 60 % entre 1980 et 2000. Aucun déclin continu n'a été observé au cours de la dernière décennie (au cours de laquelle les captures ont été historiquement les plus élevées) pour aucune des séries temporelles (même si l'on observe une baisse entre 2006 et 2007 et si les années 2008-2009 n'ont pas été incluses dans cette analyse). L'analyse présente un certain nombre de problèmes dont les suivants :

- on ne dispose que de peu d'observations concernant les plus petits navires pour la période 2004-2007 (avec un contraste limité pour certains facteurs importants) et les séries historiques sont très sensibles aux estimations de l'efficacité de ces navires ; il existe par ailleurs des modifications importantes des caractéristiques des navires qui ne peuvent pas être examinées à partir de ces données (par exemple le développement de la mécanisation des opérations) ;
- il est possible d'estimer certaines des caractéristiques historiques principales de la flotte à partir du registre des navires, mais pour produire des indices d'abondance relative il est nécessaire de faire plusieurs hypothèses spéculatives, par exemple : i) le type de navire (le registre ne fait pas de distinction entre les canneurs et les autres types de navires de pêche), ii) le registre indique uniquement l'année d'entrée du navire dans la pêcherie et ne donne aucune information sur son année de sortie ou sur le nombre de jours de pêche pour une année donnée, iii) le registre est incomplet (au moins avant le début des années 80) ;
- les informations recueillies par atoll ne fournissent pas forcément une bonne indication de la distribution spatiale de l'effort pour les années récentes.

199. On s'attend à ce qu'une quantité beaucoup plus importante de données puisse être récupérée afin d'améliorer l'analyse pour l'année prochaine. Des données supplémentaires concernant les navires sont accessibles, dont : des mesures alternatives de l'effort (nombre de pêcheurs, nombre de cannes), des caractéristiques additionnelles des navires (type de coque, puissance) et la série temporelle détaillée devrait être étendue pour inclure la période 2004-2010. Ces nouvelles informations pourraient apporter suffisamment d'informations sans même devoir réaliser une extrapolation historique, mais il convient tout de même de faire des efforts pour récupérer les données historiques. Si l'on suppose que les taux de captures peuvent être standardisés pour tenir compte de l'efficacité des navires, la difficulté persiste d'interpréter comment ces taux de capture sont reliés à l'abondance dans la pêcherie locale et dans l'ensemble de l'océan Indien.

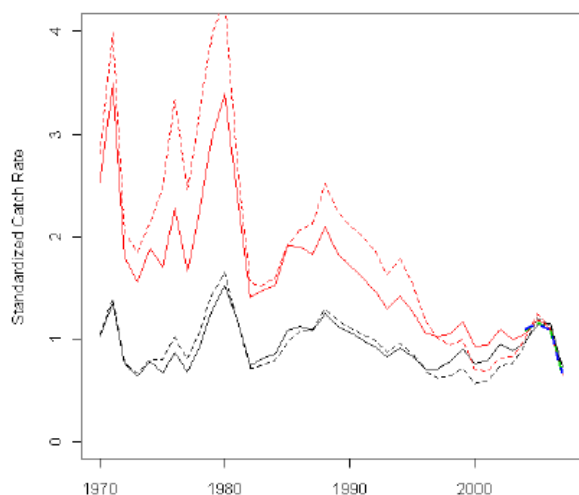


Figure 77. Comparaison des indices d'abondance relative estimée en combinant le modèle de composition de flotte avec les modèles d'efficacité des navires basés sur un GLM.

Relation longueur-efficacité dérivée du modèle A (qui inclut des termes additionnels pour le mois et les atolls) en noir et du modèle B en rouge. Les lignes pleines indiquent une durée de vie des navires de 15 ans, les lignes pointillées une durée de vie de 5 ans. Les séries de PUE standardisées des modèles A (en vert) et B (en bleu) sont également présentées pour la période 2004-2007. Chaque série est ramenée à une échelle correspondant à une moyenne de 1 sur les 4 dernières années.

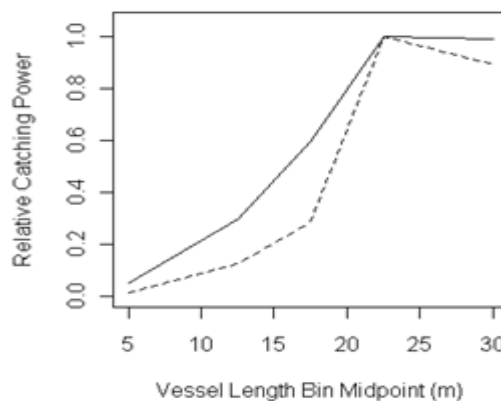


Figure 78. Effet de la longueur des navires sur l'efficacité, estimé par deux modèles de GLM simples utilisant les données de la période 2004-2007.

Le modèle A (lignes pleines) inclut l'année, le mois, l'atoll et la longueur des navires.
Le modèle B (lignes pointillées) inclut seulement l'année et la longueur des navires.

200. Des questions furent soulevées par le GTTT concernant le nombre de navires obtenus à partir du registre des navires dans la mesure où celui-ci ne fait pas de distinction entre les canneurs et les autres navires de pêche artisanaux. Le GTTT indique que l'augmentation par un facteur 10 des captures de listao depuis les années 50 (50 000 t alors) aurait dû s'accompagner d'un fort déclin des taux de capture au sein de la pêcherie et ce bien avant 2005. Le groupe reconnaît qu'il existe de fortes similarités entre la pêcherie de canneurs maldiviens et celle des senneurs européen en ce qui concerne les difficultés d'estimation de l'effort de pêche (pour la seconde, définition d'une unité d'effort de pêche pour les bancs associés à des DCP et suivi des évolutions technologiques et de la puissance). Bien que la taille des navires puisse être une bonne représentation indirecte de variables telles que la puissance du moteur, elle ne permet pas de représenter les évolutions des équipements électroniques utilisés pour améliorer la détection des bancs. Dans le Pacifique occidental, les informations recueillies au sujet de l'introduction des appareillages électroniques à partir des fiches de pêche des canneurs japonais a mis en évidence des effets positifs significatifs sur la localisation des bancs de thons. Il fut également indiqué que l'importance des DCP a régulièrement augmenté au cours des deux dernières décennies et que ceux-ci jouent de plus en plus un rôle majeur dans la capturabilité des thons. Il existe aux Maldives une base de données sur les déploiements de DCP et le GTTT encourage son utilisation pour améliorer la série temporelle de PUE en incorporant le nombre de DCP dans le processus de standardisation des taux de capture.

201. En dehors des difficultés de refléter correctement les évolutions technologiques de la pêcherie, il fut signalé que la disponibilité des appâts vivants restera toujours un problème lorsque l'on essaie d'estimer les indices de PUE pour les données concernant les canneurs. À moins que des données à très fine échelle ne soient disponibles —comme les relevés de route des navires qui pourraient être utilisés pour déterminer les temps d'amorçage, de recherche des bancs et de pêche— l'estimation fiable des indices de PUE continuera à poser un problème.

202. La Figure 41 illustre la série de PUE du listao pour la flotte des senneurs européens. La PUE nominale est restée relativement stable en dépit de la longue histoire d'exploitation intensive de ce stock. Bien que des tentatives aient été faites pour standardiser cette série de PUE afin de tenir compte de l'évolution de l'efficacité, on ne dispose actuellement d'aucun indice d'abondance fiable.

203. Tout en reconnaissant l'utilité de la standardisation de la PUE pour le listao, le GTTT recommande que ces travaux soient poursuivis et que les résultats en soient présentés lors de la prochaine session du groupe de travail.

6.2. Évaluation du stock

204. Le projet de réaliser cette année une évaluation intégrée du stock de listao n'a pas pu être réalisé du fait des limitations affectant la série de PUE actuellement disponible ainsi que les indices d'abondance du stock qui pourraient être utilisés dans l'évaluation.

205. Il fut signalé que toutes les ORGP rencontrent des problèmes dans l'évaluation des stocks de listao, mais le GTTT recommande qu'une évaluation soit réalisée l'année prochaine et qu'une série de modèles et d'indicateurs des pêches soit utilisée pour donner une image complète de l'état actuel du stock.

6.3. Avis technique sur le listao

État actuel

206. Le listao est une espèce généralement considérée comme résiliente à la surexploitation du fait des caractéristiques de son cycle de vie (croissance rapide, maturation précoce et potentiel reproductif élevé). Cependant, cela n'exclut pas complètement la possibilité pour le stock de listao d'être surexploité. Les tendances récentes de certaines pêcheries suggèrent qu'il conviendrait de surveiller étroitement la situation de ce stock et le GTTT recommande donc que de nouvelles tentatives soient faites pour évaluer l'état du stock au cours de la prochaine session du groupe de travail en 2011.

Perspectives

207. Aucune nouvelle analyse conduite cette année ne permet au GTTT de prédire l'évolution future de ce stock.

Recommandations

208. Étant donné le caractère limité des travaux réalisés sur le listao en 2010, le GTTT ne peut fournir de nouvel avis sur ce stock.

7. ANALYSE DES DONNEES DE MARQUAGE

209. Le GTTT a réfléchi à l'utilisation de la grande quantité de données de marquage recueillie (principalement) dans le cadre du RTTP-IO. De leur incorporation dans les modèles d'évaluation des stocks à leur utilisation pour réaliser des analyses détaillées des déplacements, de la mortalité ou de la croissance, un grand nombre d'analyses ont bénéficié de l'utilisation de ces données. Le GTTT a souligné la contribution essentielle du RTTP-IO à notre connaissance des stocks de l'océan Indien.

210. Une série de questions furent soulevés, auxquelles des réponses pourraient être apportées en analysant de façon plus fine les informations contenues dans les données de marquage et une série de propositions de travaux futurs fut présentée et discutée :

- amélioration des calculs de la période de mélange utilisé pour les modèles d'évaluation de stocks stratifiés par zones : la durée séparant le marquage d'un poisson de sa disponibilité pour les pêcheries est un paramètre important pour estimer les taux de déplacement en utilisant les données de marquage ;
- exploration plus avancée des informations sur la mortalité naturelle qui peuvent être extraites des données de marquage ;
- analyse des changements potentiels de sélectivité à partir des données de fréquences de tailles ;
- simulations des effets probables sur les estimations du stock des différences de taux de déclaration entre les flottes ;
- élaboration de méthodes intégrées d'évaluation des stocks (SS3 et MFCL) ;
- utilisation d'analyses à échelle fine basées sur des modèles de dynamique de diffusion pour explorer les déplacements avec une résolution suffisante pour pouvoir être utilisées dans l'évaluation des mouvements associés aux fermetures spatio-temporelles ;
- incorporation des données de marquage dans l'estimation des modèles environnementaux qui essaient de prédire les déplacements et la distribution spatiale des thons ;
- étude des évolutions temporelles de la sélectivité au sein de certaines flottes ;

- poursuivre et étendre l'identification des sexes des albacores et des patudos marqués et recapturés.

211. Le faible taux de recaptures par les pêcheries palangrières (qui peuvent capturer des individus plus grands) a été identifié comme un facteur limitant de l'utilisation des données de marquage pour informer certains des paramètres de croissance pour l'albacore et le patudo. La longueur asymptotique des poissons, L_{inf} , ne peut être estimée de façon fiable que si un nombre suffisant de poissons sont marqués et recapturés après avoir atteint des tailles suffisamment grandes. Le GTTT encourage les scientifiques concernés par ces flottes à déployer tous les efforts possibles pour aider à la récupération des poissons marqués et capturés par ces engins.

212. Le GTTT fut informé d'une série d'activités de recherche en cours ou à venir qui aborderont certains des points évoqués ci-dessus. Un symposium sur les données de marquage, prévu pour 2012, devrait encourager les travaux dans ce domaine et le GTTT a exprimé son intérêt quant aux résultats de cette réunion.

213. Le Secrétariat de la CTOI a informé le GTTT du travail en cours concernant l'intégration des jeux de données obtenus par divers programmes de marquage à petite échelle dans la base de données qui héberge actuellement les données du RTTP-IO, dans l'intention de fournir aux chercheurs une source de données unique, garantissant des normes de qualité et de formats de données communes et regroupant l'ensemble des données de tous les marquages réalisés dans la zone CTOI. Le GTTT s'est félicité de cette initiative et en a remercié le Secrétariat.

214. Le président du GTTT et le Secrétariat travailleront ensemble à la compilation des informations récentes sur les activités concernant les points évoqués ci-dessus et suivront leur déroulement afin d'encourager les chercheurs à en présenter les résultats lors des prochaines réunions du GTTT.

215. Le GTTT fut informé de la préparation d'un symposium international sur le marquage dans les pêcheries thonières qui sera organisé avec l'appui de la CTOI, probablement en 2012. Un comité de pilotage est en cours de constitution et l'objectif principal de cette réunion est de fournir un forum pour échanger les expériences, les découvertes et les idées concernant les programmes de marquage et l'utilisation des informations qui en résultent dans les évaluations des stocks et pour la gestion des ressources. Les chercheurs des États membres de la CTOI sont encouragés à présenter leurs travaux lors de ce symposium.

8. ANALYSE DES FERMETURES SPATIO-TEMPORELLES (RÉSOLUTION 10/01)

216. La résolution de la CTOI 10/01 demande au Comité scientifique de fournir, lors de sa réunion en 2011, une analyse des effets de la fermeture spatio-temporelle des eaux internationales dans le nord-ouest de l'océan Indien (Figure 79), initialement prévue pour une durée de un mois (novembre pour les senneurs et janvier pour les palangriers). Elle demande également au Comité scientifique de proposer des modifications à cette fermeture si il le juge nécessaire. Le GTTT a discuté des différentes possibilités de réaliser cette analyse durant l'année à venir. Il fut indiqué que, au cours du processus d'adoption de cette mesure de gestion, un certain nombre de propositions d'extension temporelle de cette fermeture furent faites, mais qu'aucune analyse détaillée des données disponibles ne fut réalisée pour informer la décision.

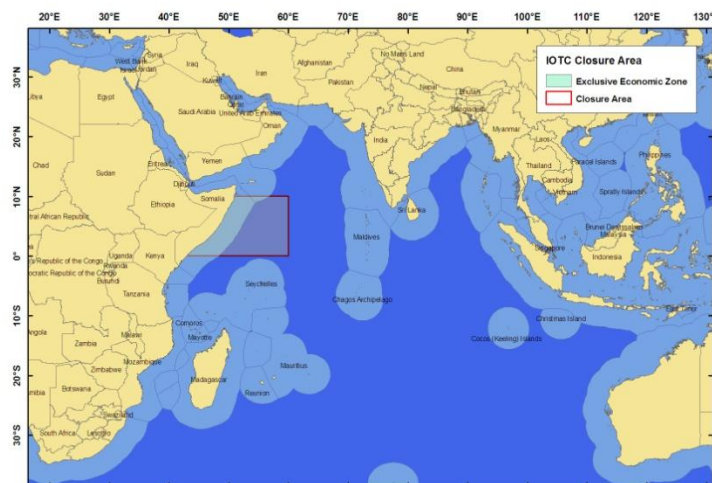


Figure 79. Zone de fermeture CTOI (Résolution 10/01).

217. Il fut rappelé à l'attention du GTTT les résultats des analyses réalisées par le passé sur les effets potentiels de fermetures spatio-temporelles pour les diverses flottes et stocks concernés. Deux possibilités de réalisation de telles analyses avaient été envisagées par le passé : une réallocation de l'effort de pêche vers d'autres zones ou un simple calcul de « pertes potentielles » c'est-à-dire les pertes maximales au niveau des captures qui résulteraient d'un improbable non déplacement des flottes vers d'autres zones pendant la durée de la fermeture. Le document IOTC-2003-WPTT-R propose les tableaux de résultats d'une telle analyse des pertes potentielles réalisée en 2003 pour une série de scénarios spatio-temporels, tous plus étendus que le scénario retenu dans la résolution.

218. Un simple calcul des pertes potentielles obtenu à partir des captures moyennes des deux principales flottes opérant dans cette zone et à cette période donne les résultats suivants pour l'année 2009 :

- palangriers, janvier : 640 t d'albacore et 640 t de patudo ;
- senneurs, novembre : 5 300 t d'albacore, 1 100 t de patudo et 8 300 t de listao.

219. Le GTTT note que ces chiffres représentent une réduction d'environ 1,5 % des captures de ces espèces, une quantité qui n'aura probablement aucun impact sur l'évolution de la population. En comparaison, la fermeture récente à toutes les activités de pêche des eaux autour de l'archipel des Chagos affecte une zone dans laquelle étaient réalisées en moyenne de 8% des captures totales à la senne et 3 % des captures totales d'albacore. La concomitance de la mise en place de ces deux moratoires limitera fortement la capacité des scientifiques du GTTT à analyser, comme demandé par la Commission, l'effet de la fermeture spatio-temporelle sur les stocks.

220. Les expériences récentes réalisées dans l'océan Pacifique avec des fermetures similaires furent portées à l'attention du GTTT. La faible durée de la fermeture imposée, dans une zone présentant une forte concentration de DCP, peut avoir un effet négatif, dans la mesure où la concentration des poissons sous les DCP augmente pendant la période de fermeture et ces poissons peuvent donc être facilement capturés une fois que la pêche ouvre à nouveau.

221. Le GTTT a demandé à son président de préparer, en collaboration avec le Secrétariat, un document présentant une analyse basée sur les pertes potentielles maximales en termes de capture, estimées à partir des statistiques de capture de la CTOI, ainsi qu'une brève revue des expériences similaires menées par d'autres ORGP-thons, en particulier l'ICCAT et la WCPFC. Ce document sera présenté lors de la réunion 2010 du Comité scientifique. Le président du GTTT demandera également au Comité scientifique de lui indiquer les analyses complémentaires qu'il souhaite voir réalisées par le groupe de travail lors de sa prochaine réunion, par exemple sur des périodes de fermeture alternatives.

9. ÉVALUATION DES STRATEGIES DE GESTION DES THONS TROPICAUX DANS L'OCEAN INDIEN

222. Lors de la session annuelle de 2010, la Commission a appuyé la suggestion d'élaboration d'outils d'évaluation des stratégies de gestion (« MSE ») afin d'évaluer les impacts probables des options de gestion des stocks de thons et ainsi aider la Commission à gérer ces stocks. Le président du Comité scientifique a demandé au GTTT de commencer à étudier les outils de MSE et de recueillir les avis de ses membres sur ce sujet.

223. Le Secrétariat a présenté les concepts et méthodologies de base de la démarche MSE (IOTC-2010-WPTT-55). L'approche traditionnelle est de type itératif : i) une étape d'évaluation, dans laquelle un ou plusieurs modèles quantitatifs sont utilisés pour estimer les effets des flottes de pêche sur la population de poissons, ii) des avis de gestion sont formulés sur la base des estimations de l'état du stock de la mortalité par pêche en utilisant un processus de décision plus ou moins *ad hoc* pour essayer de modifier l'activité de la pêche et iii) le processus est répété. La MSE utilise une approche quelque peu différente pour atteindre les mêmes objectifs. En résumé, la MSE a pour but d'évaluer les performances attendues des règles de décision qui se traduiront par des mesures de gestion. Les règles de décision (ainsi que les données nécessaires) sont décidées à l'avance mais sont prévues pour interpréter les données d'une manière qui fournit des options de gestion raisonnables correspondant à toute une série de réponses possibles de la population de poissons. Les règles de décision sont testées et comparées sur la base de simulations en utilisant des modèles opérationnels qui représentent les incertitudes principales dans la pêche.

224. L'approche MSE est souvent mise en avant sur la base des avantages suivants :

- la mise en place de la MSE permet en général d'augmenter le niveau d'implication des scientifiques, des gestionnaires et des industriels ; la quantification explicite des compromis de gestion est clairement présentée, ce qui permet aux objectifs d'être a priori utilisés de façon bien plus efficace que lorsqu'ils sont discutés de façon indépendante ;
- la MSE met l'accent sur l'élaboration de règles de décision qui sont robustes (c'est-à-dire susceptibles de fournir des résultats acceptables dans un grand nombre de situations et d'éviter des résultats catastrophiques même pour les scénarios les plus pessimistes) plutôt que sur des règles de décision optimales (qui sont conçues pour fonctionner extrêmement bien lorsque le l'incertitude sur la dynamique de la pêche du stock est extrêmement faible) : par ces aspects, la MSE applique le principe de précaution ;
- les règles de décision sont conçues pour être efficaces durant plusieurs années, ce qui garantit une certaine stabilité du processus de décision et peut notamment aider les industriels à planifier leurs investissements stratégiques ;
- l'approche MSE permet d'identifier la valeur des informations et peut aider à concevoir les systèmes de collecte des données et les orientations de recherche (par exemple, est-il plus intéressant de déterminer l'âge de 10 000 poissons chaque année ou de réaliser un programme de marquage tous les 10 ans ?).

225. Cependant, la MSE n'est pas une panacée : elle ne dispense pas de l'obtention de données de bonne qualité ni des difficiles décisions qui doivent être prises lorsque l'effort de pêche doit être réduit. Au début du processus, celui-ci exige un accroissement des ressources scientifiques et des réunions et discussions entre les parties prenantes pour élaborer la MSE de façon collaborative (en général pendant deux ou trois ans) mais à plus long terme, la MSE présente l'avantage de libérer des ressources habituellement utilisées pour le processus d'évaluation des stocks, ce qui leur permet de se concentrer sur des recherches plus stratégiques.

226. Le document IOTC-2010-WPTT-16 présente la structure et l'application d'un exemple de simulation de MSE pour l'albacore dans l'océan Indien. Ce document couvre en détail une approche possible pour élaborer une approche MSE pour ce stock, dans laquelle on suppose qu'un modèle d'évaluation complexe fournit une représentation exacte de la composante biologique du système, et dans lequel on introduit des incertitudes dans les paramètres clés par le biais d'une simulation. L'exemple présenté a été élaboré en utilisant une bibliothèque librement disponible pour l'outil statistique R et qui a été développée dans le but de faciliter les travaux des scientifiques concernant les simulations et la MSE dans le domaine des pêcheries (<http://flr-project.org>).

227. Le GTTT s'est félicité de la présentation de ces travaux et a encouragé ses auteurs à les poursuivre. L'utilisation d'une méthode d'évaluation de stocks comme base du modèle opérationnel biologique, bien qu'utile dans une première phase, est considérée comme loin d'être idéal, dans la mesure où l'incorporation d'autres sources d'informations et d'incertitude peut être limitée par la structure du modèle lui-même. L'élaboration complète d'un modèle opérationnel de la biologie et de la pêche, bien que plus complexe, peut apporter de nombreux bénéfices en termes de compréhension du rôle des différents véhicules participants de la dynamique du système, ainsi que de la qualité et de la quantité des informations disponibles.

228. Un exemple de simulation MSE pour le patudo dans l'océan Indien a été présenté dans le document IOTC-2010-WPTT-52. Dans le cas présenté, un modèle de population fut généré sur la base des résultats d'un modèle intégré d'évaluation de stock puis projeté dans le temps en utilisant une série de scénarios à captures constantes, et une règle d'exploitation simple basée sur des points de référence biologiques. Ces résultats furent considérés comme très préliminaires mais illustrent les dangers d'une gestion basée sur des captures constantes, en particulier dans des pêcheries présentant déjà une situation de pleine exploitation.

229. Le GTTT a remercié les auteurs pour leur contribution et a noté qu'il conviendrait de poursuivre ces travaux. Le manque d'un système à *feedback* total, dans lequel l'état du stock est réévalué à certains moments dans le cadre de la procédure de simulation, entrave l'évaluation des règles d'exploitation sur la base de points de référence dynamiques. Par ailleurs, une exploration plus large des incertitudes les plus pertinentes et de leur importance relative améliorerait grandement la capacité d'un tel modèle à fournir des informations sur les probabilités de succès ou l'échec des différentes options de gestion.

230. Le GTTT considère que la MSE et les procédures du même type sont d'un grand intérêt pour la CTOI et encourage les chercheurs à travailler sur ces questions durant l'année à venir.

10. EFFETS DE LA PIRATERIE SUR LES PECHERIES DE THONS TROPICAUX DANS L'OCEAN INDIEN

231. Aucun document ne fut présenté sur cette question, mais des graphes des variations spatiales de l'activité des différentes flottes furent étudiés. Les conséquences au sein de la pêche de la situation sécuritaire dans les eaux autour de la Somalie sont clairement apparentes sur les cartes de distribution spatiale de l'effort des principales flottes opérant dans la région (Figure 80 et Figure 81). L'effort a été redistribué loin des côtes de la Somalie au fur et à mesure que les actes de piraterie augmentaient ce qui a entraîné une forte diminution de l'activité, en particulier par les senneurs au cours du second trimestre de 2009. La mise en place de mesures de sécurité à bord des navires a permis de ramener la distribution de l'effort à des niveaux quasiment normaux, même si un certain nombre de navires ont quitté l'océan Indien et n'y sont pas revenus : le nombre de senneurs européens ou associés est passé de 51 en 2007 à 43 en 2009.

232. Le GTTT a été informé de ce que les navires de la flotte de senneurs français exercent leurs activités par paires, depuis l'année dernière. Lorsqu'un navire commence une opération de pêche, le second navire reste inactif mais à proximité, en capacité de porter assistance au premier si une attaque a lieu pendant que le filet est déployé. Par ailleurs, les marées sont maintenant généralement plus courtes qu'avant et l'effort de pêche effectif a diminué dans la mesure où le nombre de jours passés à voyager depuis et vers le port a augmenté. Cela devrait avoir un impact considérable sur les taux de capture et, potentiellement, sur les captures totales de cette flotte. Le GTTT recommande que les scientifiques français étudient plus avant ces modifications de l'activité, éventuellement par le biais des données SSN. Le GTTT note que les flottes de senneurs espagnols et seychellois ont aussi été significativement affectées dans leurs stratégies de pêche et il conviendrait d'étudier également ce phénomène.

233. Le GTTT a également été informé de ce qu'un certain nombre de palangriers taïwanais ont l'intention de quitter l'océan Indien, ce qui pourrait entraîner une situation de surcapacité pour Taïwan, Chine dans d'autres océans. Il fut suggéré d'étudier les effets de la limitation de l'activité des navires du fait de la piraterie sur les indices d'abondance standardisés des flottes de palangriers.

234. Une analyse en cours sur les effets des activités de piraterie sur le taux de capture des flottes de senneurs fut également mentionnée. Les auteurs furent encouragés à présenter leurs résultats lors de la prochaine réunion du Comité scientifique.

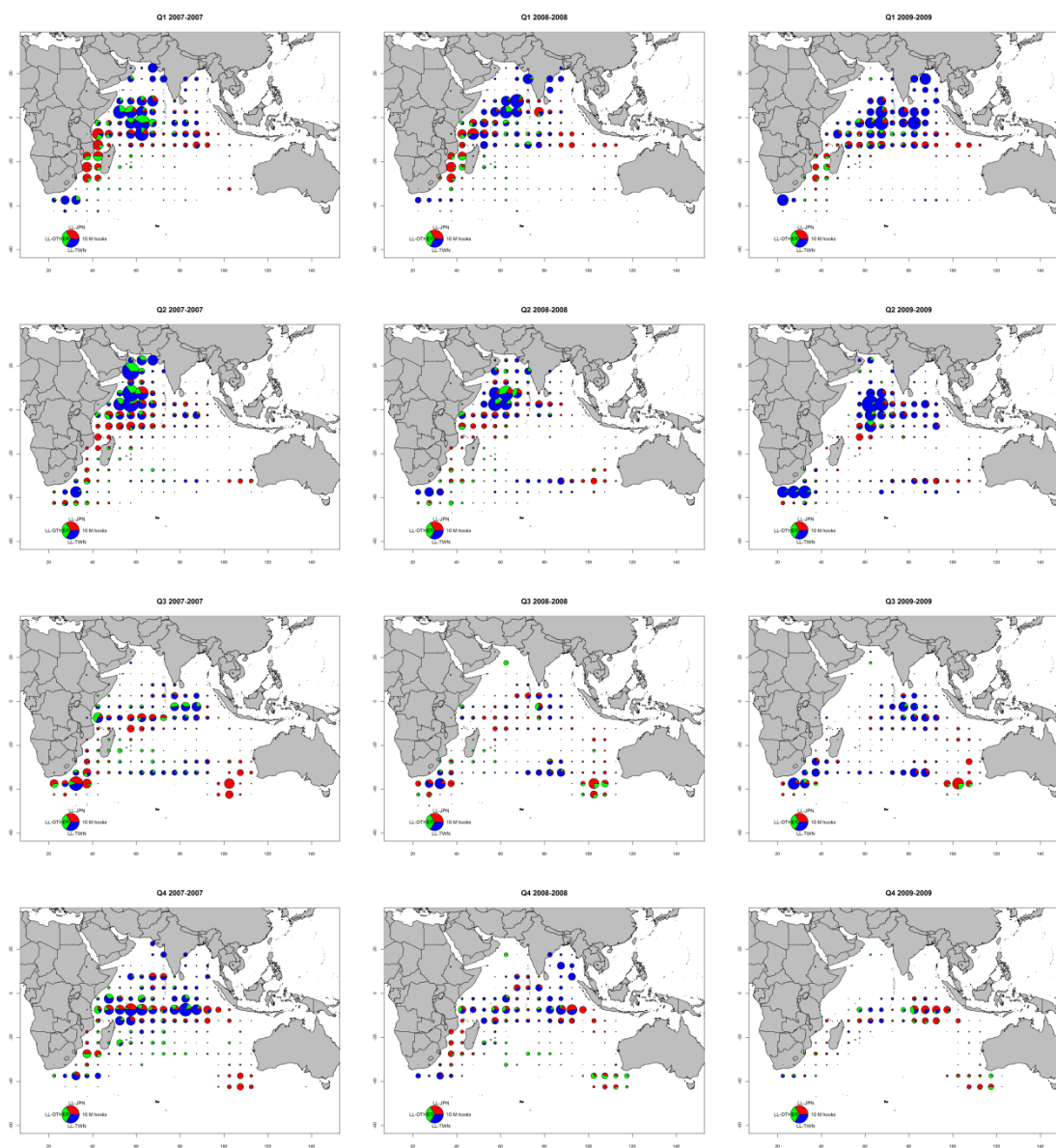


Figure 80. Effort de pêche à la palangre par trimestres, entre 2007 et 2009.

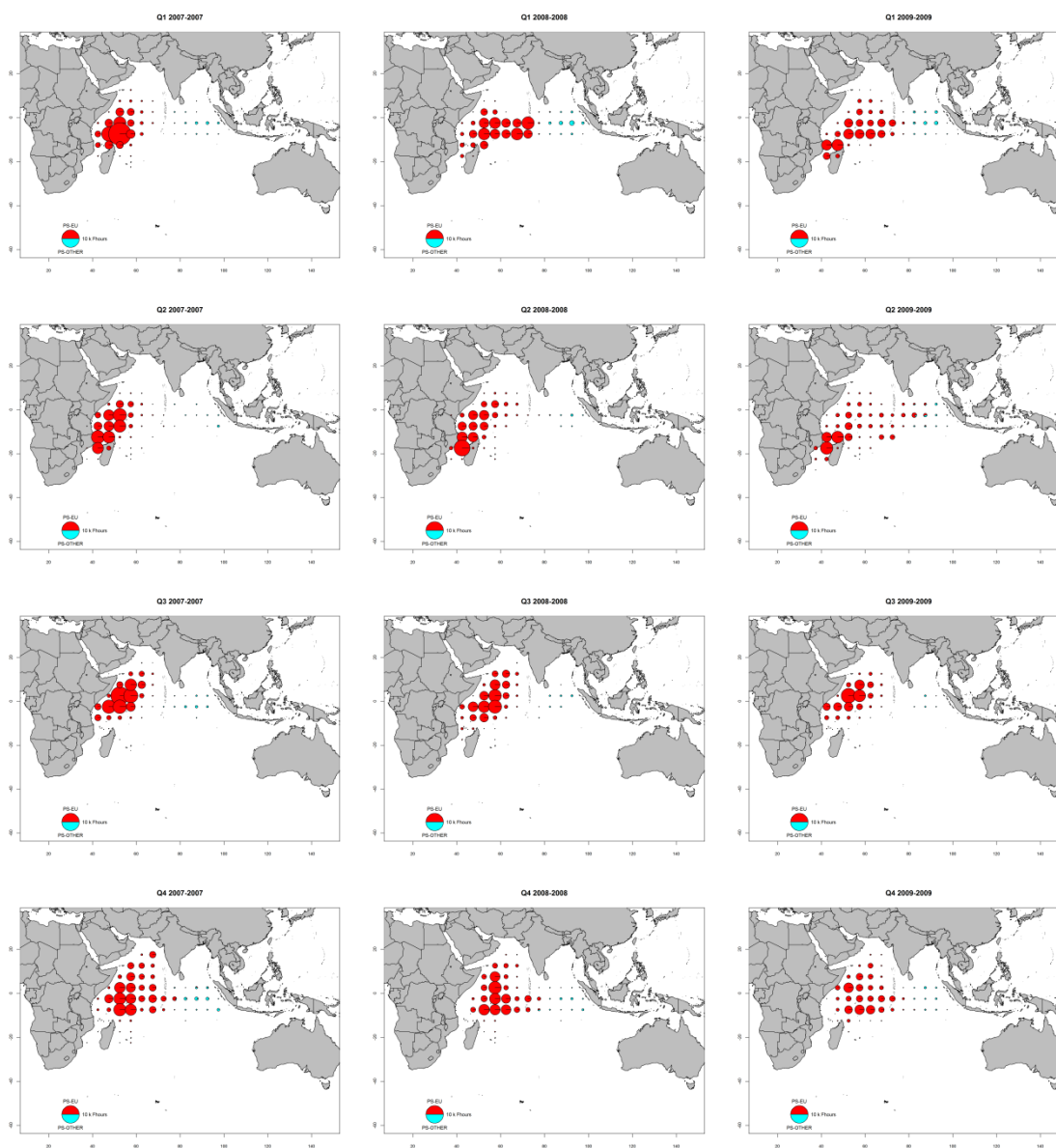


Figure 81. Effort de pêche à la senne par trimestres, entre 2007 et 2009.

11. LA CAPACITE DE PECHE AUX THONS TROPICAUX

235. L'évaluation de la capacité de pêche et, en particulier, de la surcapacité fait de plus en plus partie des outils de gestion des ressources des différents pays. L'Inde a déployé des efforts concertés pour évaluer la capacité de ses pêcheries marines, quantitativement et qualitativement, afin d'éviter la surcapacité et la capacité excédentaire. Cependant, ce signe encourageant est souvent compliqué par le fait que les pêcheries concernent de nombreuses espèces et de nombreuses flottes. L'Inde estime périodiquement la production potentielle de ses ressources halieutiques qui incluent les thons néritiques et océaniques de la ZEE indienne. Le recensement des navires de pêche et des engins de pêche dans les pêcheries commerciales réalisé pour l'Inde continentale par CMFRI et pour les îles par FSI en 2005 et 2010 a fourni des données sur les nombres de navires de pêche et d'engins, sur les populations humaines participant des pêcheries marines et autres informations importantes pour l'évaluation de la capacité de pêche. Définir les pêcheries devient plus complexe lorsque différentes flottes ciblent différentes espèces dans des zones différentes ou qui se recouvrent. Par exemple, les navires artisanaux côtiers naviguant à la voile ciblent et capturent des albacores qui peuvent aussi se rencontrer dans des eaux plus profondes où ils sont capturés par la flotte de palangriers hauturiers. Ainsi, la définition d'une capacité cible basée sur l'effort nécessite non seulement une estimation du nombre total de navires, mais également les types de navires ainsi que des nombres et types des engins. Si l'on considère les caractéristiques multiples des pêcheries indiennes, l'estimation de la capacité de pêche représente un défi, même si celui-ci n'est pas insurmontable.

L'analyse des données disponibles auprès de FSI et CMFRI et la collecte des données primaires pertinentes sont un prérequis à l'estimation de la capacité de pêche.

236. Le GTTT a pris connaissance des informations fournies par ce document sur les capacités de pêche basées sur l'effort et sur la production de la flotte indienne, mesurées respectivement en termes de nombre et de puissance des navires et de captures pour chaque flotte.

237. Le GTTT a pris note des améliorations apportées à la collecte des statistiques de pêche, mais des questions furent soulevées concernant le fait que les données sont recueillies par deux instituts différents (FSI et CMFRI) et que les différences de méthodologie appliquée à la collecte et à l'analyse des données par ces deux institutions pourraient avoir des impacts sur les résultats. Cependant, la vérification croisée des estimations et un processus de consultation permanente entre les deux instituts permettent d'obtenir des informations précises.

238. Le GTTT a également commenté la définition de la capacité utilisée dans cette étude ainsi que l'estimation de la capacité soutenable basée sur l'effort/la production dans la ZEE indienne présentées dans le document, dans la mesure où les activités des diverses flottes dans la région indienne (c'est-à-dire en dehors de la ZEE indienne) peuvent affecter la dynamique des espèces de grands migrants.

239. Le GTTT a également noté que le nombre de navires de plus de 24 m LHT enregistrés dans la base de données du Secrétariat est supérieur au nombre utilisé dans ce document. Par ailleurs, les captures estimées dans ce document représentent le double de celles estimées et enregistrées par le Secrétariat pour l'Inde (13 000 t contre 29 000 t dans le document). Le GTTT recommande aux auteurs de vérifier avec leurs autorités l'exactitude des données, à la fois de nombre de navires et de captures totales, et d'indiquer au Secrétariat quels sont les chiffres corrects.

12. AUTRES QUESTIONS

12.1 Présentation de l'atlas des thons de l'océan Indien

240. Une publication récente proposant un atlas des pêcheries thonières dans l'océan Indien fut présentée au GTTT. Ce volume offre un grand nombre de cartes et de graphes illustrant les tendances, les évolutions et la dynamique des stocks de thons et des flottes qui les exploitent dans la zone de compétence de la CTOI depuis le début de la pêche. Les personnes souhaitant obtenir une copie de cette publication peuvent consulter le site http://www.cartographie.ird.fr/atl_thOi.html.

12.2 Fonds de participation aux réunions

241. Le GTTT a fait part de sa satisfaction face à la participation de plusieurs scientifiques d'états en développement membres de la CTOI (Chine, Comores, Iran, Inde, Kenya, Indonésie, Sri Lanka, Thaïlande) ou partie coopérante de la CTOI (Maldives) et a souligné que cette participation avait été rendue possible grâce au Fonds de participation aux réunions décidé par la Commission lors de sa 14^e session, en 2010 (résolution 10/05). Le GTTT a chaudement approuvé cette initiative car elle a permis d'accroître significativement le nombre de pays présents aux réunions du GTTT. Le GTTT encourage le Comité scientifique à demander à la Commission d'explorer les moyens de pérenniser ce fonds.

12.3 Participation des experts invités et des consultants

242. Le GTTT a remercié le Dr. Ian Taylor pour sa contribution en tant qu'expert invité.

243. Le Dr Adam Langley, un consultant ayant une expertise dans le domaine de l'utilisation des modèles intégrés d'évaluation des stocks, a également été remercié pour sa participation et le GTTT a recommandé que son contrat soit renouvelé pour l'année à venir. Le GTTT considère que, tandis que l'utilisation des complexes modèles intégrés sera généralisée, il conviendra d'encourager les scientifiques disposant d'une expérience dans ce domaine à participer aux réunions du GTTT.

244. Une question fut soulevée concernant la procédure de sélection des consultants et des experts invités. Le président du GTTT et le Secrétariat ont expliqué la procédure informelle qui est suivie dans le cas des experts invités : le président, en consultation avec le président du Comité scientifique et avec les membres de diverses délégations, comme approprié, étudie les candidats potentiels qui pourraient apporter une expérience utile aux travaux du GTTT. Ce processus de consultation implique souvent le Secrétariat pour vérifier la disponibilité des fonds nécessaires. Dans le cas de la sélection du consultant, le GTTT l'a recommandé lors de la réunion

précédente du groupe de travail, comme il est indiqué dans le rapport 2009 du GTTT. Le Secrétaire exécutif a signalé que, dans la mesure où le groupe de travail est constitué d'individus et non pas de délégations des États membres, il ne serait pas approprié de soumettre la participation des consultants à un vote.

245. La discussion s'est poursuivie sur le rôle de l'expert en évaluation des stocks du Secrétariat car certains participants ont exprimé des réserves quant à la nécessité de faire participer des consultants aux réunions du GTTT et sur le poste-même d'expert en évaluation des stocks. Le Secrétariat a expliqué en détail la procédure suivie pour la sélection de l'expert en évaluation des stocks et que son recrutement avait été demandé depuis plusieurs années par le Comité scientifique. Il fut rappelé aux participants que les fonctions de l'expert en évaluation des stocks avaient été discutées lors de la réunion du Comité scientifique en 2008. Le président a accepté de porter cette question à l'attention du Comité scientifique dans la mesure où elle concerne des questions de procédure qui ne sont pas du ressort du GTTT.

12.4 Lieu de la réunion 2011 du GTTT

246. Le GTTT a été invité à tenir sa prochaine réunion aux Maldives en 2011 : cette invitation a été reçue avec plaisir et sera transmise au Comité scientifique.

12.5 Problèmes administratifs entravant le recrutement de personnel par la CTOI

247. Le Secrétariat a expliqué que le processus de recrutement d'un nouveau Secrétaire exécutif adjoint était fortement retardé par des problèmes administratifs avec le bureau central de la FAO. La situation actuelle, dans laquelle le recrutement des cadres est devenu un processus extrêmement long et coûteux en temps, a des conséquences sérieuses sur la capacité du Secrétariat de la CTOI à attirer des candidats potentiels et à adapter sa force de travail à l'évolution de ses activités et de ses priorités. Le GTTT a accepté de faire part de ces informations au Comité scientifique dans le but d'informer la Commission, lors de sa prochaine réunion, des conséquences de ces problèmes sur les activités scientifiques de la CTOI.

12.6 Contribution de l'expert en évaluation des stocks du Secrétariat

248. Le GTTT a reconnu la contribution de l'expert en évaluation des stocks récemment recruté. Des questions furent soulevées quant aux besoins du Secrétariat d'accroître son niveau d'expertise dans ce domaine, éventuellement par le biais du recrutement d'un employé supplémentaire travaillant sous la supervision de l'expert en évaluation des stocks. Il fut également signalé que le travail de collecte et de préparation des données repose sur des effectifs très limités. Le Secrétariat a indiqué que de nouveaux recrutements amélioreraient évidemment sa capacité à fournir un soutien aux activités de la CTOI mais qui n'est actuellement pas prévu de nouveaux recrutements techniques.

12.7 Site web de la CTOI

249. Le Secrétariat fut interrogé sur l'avancement d'une nouvelle version du site Web de la CTOI qui permettrait de mieux répondre aux besoins de la communauté des utilisateurs de la CTOI. Le GTTT a été informé de l'état des négociations avec un prestataire local qui développera un outil dans lequel les contenus actuels et nouveaux seront chargés. Une présentation plus détaillée sur la structure et l'aspect prévus pour ce nouveau site Web sera proposée lors de la réunion du Comité scientifique.

12.8 Symposium sur le marquage

250. Des fonds ont été trouvés pour organiser un symposium final sur le marquage, provenant de la DG-Mare de l'UE et de la CTOI, pour un budget total de 250 000 €, dont 135 000 € devraient être dédiés à l'analyse des données de marquage recueillies dans le cadre du Programme de marquage des thons dans l'océan Indien et le reste à l'organisation de la réunion et à l'invitation de participants de la région. Ce symposium de marquage devrait avoir lieu en 2012 et pourrait être organisé à Maurice, dans la mesure où la Commission de l'océan Indien a été maître d'ouvrage de ce projet.

251. Le GTTT a reconnu l'intérêt d'organiser un tel symposium dans un futur proche. Un Comité de pilotage devrait être nommé dans les meilleurs délais, afin de prendre en charge l'organisation de ce symposium et de formaliser le choix des personnels techniques qui dirigeront les analyses des données de marquage.

12.9 Élection du président

252. Le Dr Hilario Murúa (AZTI Tecnalia, Espagne), fut élu à l'unanimité au poste de Président du Groupe de travail sur les thons tropicaux pour les deux années à venir.

13. RESUME DES RECOMMANDATIONS DU GTTT EN 2010

DONNÉES

1. Le GTTT a noté que certains des problèmes identifiés dans le Tableau 1 se posent depuis plusieurs années et presse les pays concernés de s'attacher à régler ces problèmes dans les meilleurs délais. À ce sujet, le GTTT a demandé aux pays concernés de présenter lors de la prochaine réunion du groupe de travail les actions qu'ils auront entreprises et les progrès réalisés. Par ailleurs, le GTTT a demandé au Secrétariat de la CTOI de suivre ces questions et d'assister les pays concernés qui en auront besoin. (*paragraphe 6*)
2. Le GTTT recommande que des données complètes et de bonne qualité soient déclarées au Secrétariat, selon les standards de la CTOI, concernant toutes les pêcheries et que ce problème soit porté à l'attention du Comité scientifique qui le présentera au Comité d'application. (*paragraphe 9*)
3. Le GTTT reconnaît les efforts déployés par le Projet CTOI-OFCF pour l'amélioration de la collecte des données et les statistiques dans plusieurs pays et remercie l'OFCF pour son financement du projet. Le GTTT recommande que le Secrétariat poursuive son soutien aux pays en développement de la région CTOI en ce qui concerne la collecte et le traitement des données, par le biais du Projet CTOI-OFCF ou d'autres initiatives. (*paragraphe 11*)
4. Le GTTT a reconnu l'importance des informations fournies sur les pêcheries d'albacore iraniennes et sur la biologie et l'écologie de cette espèce dans cette région. Le GTTT note également que, à ce jour, la CTOI n'a pas reçu d'informations sur cette pêcherie de la part de l'Iran et recommande donc que des efforts soient faits pour collecter et déclarer à la CTOI les informations requises. (*paragraphe 61*)
5. Le GTTT note que les senneurs débarquent toujours des quantités significatives de poisson au port d'Antsiranana mais souligne que les données sur les captures artisanales sont toujours absentes de la base de données du Secrétariat et encourage le développement d'un système statistique permettant de déclarer ces captures, qui sont actuellement estimées par le Secrétariat. (*paragraphe 66*)
6. Dans la mesure où les statistiques de captures fournies par le Sri Lanka ne contiennent pas d'estimation des captures de patudo, le GTTT recommande que les compositions spécifiques obtenues dans le cadre de cette étude soient transmises au Secrétariat de la CTOI dans le but d'améliorer les statistiques de captures du Sri Lanka disponibles à la CTOI. (*paragraphe 76*)
7. Le GTTT note que la biologie du patudo n'est pas connue dans les eaux d'Andaman et Nicobar et que les informations sur les pêcheries de cette région sont très rares : il recommande que des données et statistiques détaillées sur cette région soient fournies au Secrétariat. (*paragraphe 97*)

ANALYSE DES DONNÉES

8. Le volume de données produites au cours du programme de marquage peut être utilisé de multiples façons par les scientifiques et apporte une quantité considérable de nouvelles informations sur cette espèce dans l'océan Indien. Le GTTT encourage la réalisation d'analyses plus poussées utilisant les données de marquage. (*paragraphes 21, 34 et 46*)
9. Les diverses études réalisées lors de la 10^e session du GTTT ont démontré que la croissance suit un mode à plusieurs stances. Depuis ces études, de nouvelles recaptures de poissons de grande taille ont été réalisées et les analyses devraient être mises à jour afin de permettre aux différents modèles d'estimer une valeur fiable de L_{inf} . Cependant, le GTTT reconnaît qu'une grande quantité d'informations est perdue du fait du manque de recaptures déclarées par les pêcheries palangrières de l'océan Indien qui pourraient fournir de précieuses données concernant les poissons de grande taille. (*paragraphe 22*)
10. Les diverses études réalisées au cours de la 10^e session du GTTT ont démontré que la

croissance ne suit pas une courbe de Von Bertalanffy mais plutôt un mode à plusieurs stances, mais le manque de recapture de poissons de grande taille n'a pas permis aux divers modèles utilisés de produire une estimation fiable de la longueur asymptotique L_{inf} . De nouvelles analyses ont été réalisées dont les résultats préliminaires furent présentés durant cette session et le GTTT a recommandé qu'elles soient poursuivies dans la mesure où elle prenne en compte de récentes recaptures de poissons de grande taille. (*paragraphe 35*)

11. Les diverses études réalisées au cours de la 10^e session du GTTT ont démontré que la croissance suit une courbe de Von Bertalanffy, mais ces analyses devraient être affinées dans la mesure où de nombreuses recaptures ont été déclarées depuis. (*paragraphe 47*)
12. Le GTTT note que la proportion de patudo et d'albacore dans les captures des senneurs thaïlandais est très différente de celle dans les captures des senneurs européens et seychellois qui opèrent pourtant dans la même zone, avec nettement plus de patudos dans les captures thaïlandaises. Le GTTT recommande que cette question soit étudiée, car cela pourrait représenter un problème pour les échantillonnages. (*paragraphe 56*)
13. Le GTTT recommande que des travaux plus avancés soient réalisés sur la capturabilité et la sélectivité des palangriers et des senneurs, intégrant les facteurs environnementaux décrits dans cette étude. Il fut également indiqué que ces données devraient être analysées à différentes échelles afin d'identifier d'éventuels « points chauds ». (*paragraphe 78*)
14. Le GTTT recommande l'utilisation des modèles de Brownie et Petersen pour estimer des taux de mortalité naturelle plus réalistes, sur la base des dernières données du RTTP-IO. (*paragraphe 101*)
15. Le GTTT recommande qu'une exploration plus poussée de cette analyse soit entreprise, en particulier sur les raisons des estimations de F par âges obtenues. Il conviendrait également de rechercher des estimateurs alternatifs utilisant les mêmes données afin de comprendre dans quelle mesure les résultats sont influencés par les données et dans quelle mesure ils sont dépendants de la violation des hypothèses du modèle. Le GTTT a également encouragé l'élaboration d'un estimateur de Brownie-Petersen pluriannuel pour estimer directement M lors de la prochaine réunion du GTTT. (*paragraphe 105*)
16. L'évaluation utilisant MFCL est un travail en cours et devra être poursuivie et affinée lors de la prochaine session du GTTT. Entre temps, le GTTT recommande l'exploration de la possibilité d'élaborer une matrice de stratégie « Kobe 2 » pour MFCL qui pourrait être présentée lors de la prochaine session du Comité scientifique. (*paragraphe 153*)
17. Les modèles intégrés MFCL et SS3 ont permis aux scientifiques d'utiliser les données halieutiques et de marquage, ainsi que d'autres informations et le GTTT recommande donc leur utilisation. (*paragraphe 154*)
18. Le GTTT reconnaît qu'il est toujours utile d'examiner les résultats d'une série de modèles pour évaluer les éventuels conflits et concordances des différents jeux de données utilisés. Le GTTT note que, au cours de la session, plusieurs modèles furent présentés, qui ont permis de comparer les résultats d'évaluation et les simulations des différentes hypothèses. Pour ces raisons, le GTTT suggère de continuer à utiliser une série de modèles d'évaluation différents, intégrés ou non. (*paragraphe 155*)
19. Le GTTT recommande que les efforts mis dans l'élaboration de cette évaluation au moyen du modèle SS3 et en utilisant les données de marquage soient renouvelés et que cette analyse soit affinée lors de la prochaine réunion du GTTT. (*paragraphe 190*)
20. Il existe aux Maldives une base de données sur les déploiements de DCP et le GTTT encourage son utilisation pour améliorer la série temporelle de PUE en incorporant le nombre de DCP dans le processus de standardisation des taux de capture. (*paragraphe 200*) Reconnaissant l'utilité de la standardisation de la PUE pour le listao, le GTTT recommande que ces travaux soient poursuivis et que les résultats en soient présentés lors de la prochaine session du groupe de travail. (*paragraphe 203*)
21. Il fut signalé que toutes les ORGP rencontrent des problèmes dans l'évaluation des stocks de listao, mais le GTTT recommande qu'une évaluation soit réalisée l'année prochaine et qu'une

série de modèles et d'indicateurs des pêches soit utilisée pour donner une image complète de l'état actuel du stock. (<i>paragraphe 205</i>) 22. Le GTTT considère que la MSE et les procédures du même type sont d'un grand intérêt pour la CTOI et encourage les chercheurs à travailler sur ces questions dans l'année à venir. (<i>paragraphe 230</i>) 23. Le Dr Adam Langley, un consultant ayant une expertise dans le domaine de l'utilisation des modèles intégrés d'évaluation des stocks, a également été remercié pour sa participation et le GTTT a recommandé que son contrat soit renouvelé pour l'année à venir. (<i>paragraphe 243</i>)
RECHERCHE 24. Le GTTT reconnaît l'importance et les conséquences sur l'évaluation du stock d'albacore des résultats discutés dans ce document et, partant, recommande que des efforts soient réalisés pour que soient déterminés le sexe et la longueur de tous les poissons de grande taille marqués et recapturés. (<i>paragraphe 80</i>) 25. Le GTTT reconnaît l'importance des informations biologiques devant être utilisées dans les modèles d'évaluation. En ce qui concerne les travaux futurs dans ce domaine, le GTTT recommande que la collecte des gonades et l'estimation des indices gonadosomatiques des albacores soient poursuivies. (<i>paragraphe 95</i>) 26. Le faible taux de recaptures par les pêcheries palangrières (qui peuvent capturer des individus plus grands) a été identifié comme un facteur limitant de l'utilisation des données de marquage pour informer certains des paramètres de croissance pour l'albacore et le patudo. La longueur asymptotique des poissons, L_{inf}, ne peut être estimée de façon fiable que si un nombre suffisant de poissons sont marqués et recapturés après avoir atteint des tailles suffisamment grandes. Le GTTT encourage les scientifiques concernés par ces flottes à déployer tous les efforts possibles pour aider à la récupération des poissons marqués et capturés par ces engins. (<i>paragraphe 211</i>)
GESTION 27. Le GTTT recommande que les captures d'albacore dans l'océan Indien ne dépassent pas 300 000 t afin d'amener le stock à des niveaux de biomasse à même de supporter à long terme des captures au niveau de la PME. Si le recrutement continue à être inférieur à la moyenne, il conviendra de maintenir les captures en deçà de la PME pour garantir le niveau du stock. (<i>paragraphe 171</i>) 28. Le GTTT recommande que les captures de patudo soient maintenues à un niveau équivalent ou inférieur à celles de 2009. (<i>paragraphe 197</i>)
PIRATERIE 29. Le GTTT recommande que les scientifiques français étudient plus avant ces modifications de l'activité, éventuellement par le biais des données SSN. Le GTTT note que les flottes de senneurs espagnols et seychellois ont également été significativement affectées dans leurs stratégies de pêche et il conviendrait d'étudier également ce phénomène. (<i>paragraphe 232</i>) 30. Une analyse en cours sur les effets des activités de piraterie sur les taux de capture des flottes de senneurs fut également mentionnée. Les auteurs furent encouragés à présenter leurs résultats lors de la prochaine réunion du Comité scientifique. (<i>paragraphe 234</i>)
FONDS DE PARTICIPATION AUX RÉUNIONS 31. Le GTTT a fait part de sa satisfaction face à la participation de plusieurs scientifiques d'états en développement membres de la CTOI (Chine, Comores, Iran, Inde, Kenya, Indonésie, Sri Lanka, Thaïlande) ou partie coopérante de la CTOI (Maldives) et a souligné que cette participation avait été rendue possible grâce au Fonds de participation aux réunions décidé par la Commission lors de sa 14^e session, en 2010 (résolution 10/05). Le GTTT a chaudement approuvé cette initiative car elle a permis d'accroître significativement le nombre de pays présents aux réunions du GTTT. Le GTTT encourage le Comité scientifique à demander à la Commission d'explorer les moyens de pérenniser ce fonds. (<i>paragraphe 241</i>)

14. ADOPTION DU RAPPORT

253. Le GTTT remercie le Secrétariat et le gouvernement des Seychelles pour l'accueil de cette réunion.
254. Le rapport de la 11^e session du Groupe de travail sur les thons tropicaux a été adopté et finalisé par correspondance le 10 novembre 2010.

ANNEXE I

ORDRE DU JOUR DE LA 12^E SESSION DU GROUPE DE TRAVAIL SUR LES THONS TROPICAUX

1. EXAMEN DES DONNÉES

Examen des données disponibles sur les thons tropicaux.

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

Examen des nouvelles informations sur la biologie, la structure des stocks et les pêcheries de thons tropicaux, ainsi que des données environnementales connexes.

3. EXAMEN DES NOUVELLES INFORMATIONS SUR L'ÉTAT DE L'ALBACORE

Données pour les évaluations du stock :

- prises et effort
- prises par tailles
- courbes de croissance et relations âge-longueur
- prises par âges
- indices de PUE et indices de PUE standardisée
- données de marquage

Évaluations du stock

Sélection d'indicateur d'état du stock

4. EXAMEN DES INDICATEURS D'ÉTAT DU STOCK POUR LE LISTAO

Examen des données :

- prises et effort
- prises par tailles
- PUE
- données de marquage

Évaluations du stock

Sélection d'indicateur d'état du stock

5. EXAMEN DES NOUVELLES INFORMATIONS SUR L'ÉTAT DU PATUDO

Données pour les évaluations du stock :

- prises et effort
- prises par tailles
- courbes de croissance et relations âge-longueur
- prises par âges
- indices de PUE et indices de PUE standardisée
- données de marquage

Évaluations du stock

Sélection d'indicateur d'état du stock

6. ÉLABORATION D'UN AVIS TECHNIQUE SUR L'ÉTAT DES STOCKS

7. ANALYSE DES DONNÉES DE MARQUAGE

8. ANALYSE DES FERMETURES SPATIO-TEMPORELLES (Résolution 10/01)

9. ÉVALUATION DES STRATÉGIES DE GESTION DES THONS TROPICAUX DANS L'OCÉAN INDIEN

10. EFFETS DE LA PIRATERIE SUR LES CAPTURES DE THONS TROPICAUX

11. PROBLÈME DE LA CAPACITÉ DE PÊCHE CONCERNANT LES THONS TROPICAUX

12. RECOMMANDATIONS ET PRIORITÉS

Recommandations concernant des méthodes alternatives de collecte des données et d'échantillonnage

Recommandations de recherches

13. AUTRES QUESTIONS

Élection d'un nouveau président

ANNEXE II

LISTE DES PARTICIPANTS

Paul DE BRUYN
Researcher
Marine Research Division
AZTI Tecnalia
Herrera Kaia - Portualdea z/g
E-20110 Pasaia (Guipuzcoa)
SPAIN
Phone: +34 946574000 ext.704
Fax: +34 946572555
Email: pdebruy@azti.es

Hilario MURUA
Unidad de Investigación Marina
Marine Research Division
Herrera Kaia - Portualdea z/g
E-20110 Pasaia (Guipuzcoa)
SPAIN
Phone: +34 946 574 000 ext 821
Fax: +34 946 572 555
Email: hmurua@azti.es

Iago MOSQUEIRA
Scientist
CEFAS, Lowestoft Laboratory
Pakefield Road, Lowestoft
NR 33 0HT
UNITED KINGDOM
Tel: +44 0 1502558003
Fax: +44 0 1502 5524511
Email: iago.mosqueira@cef.co.uk

Chanthip BUNLUEDAJ
Fishery Biologist
Deep Sea Fishery Technological Research and
Development Institute
Department of Fisheries
Phaholyothin Rd.,
Bangkok, 10900
THAILAND
Tel/Fax: +662 5620533
Email: chanthipb@gmail.com

Antony Pillai ANROSE
Zonal Director
Chennai Base of Fishery Survey of India
Fishing Harbour Complex, Royapuram
Chennai 600 013
INDIA
Tel: + 91 44 25953121, 93272
Fax: + 91 44 25976053
Email: anrosefsi@yahoo.com

Alejandro ANGANUZZI
Executive Secretary
Indian Ocean Tuna Commission
P.O.Box 1011
Victoria
SEYCHELLES
Phone: +248 225494
Fax: +248 224364
Email: alejandro.anganuzzi@iotc.org

Shunji FUJIWARA
IOTC-OFCF-Project Coordinator
c/o IOTC Secretariat
P.O. Box 1011
Victoria
SEYCHELLES
Tel. (+248)525848
Fax:(+248)224364
Email: shunji.fujiwara@iotc.org

Miguel HERRERA
Data Coordinator
IOTC
PO Box 1011 Victoria,
SEYCHELLES
Tel : + 248 225494
Fax: +248 224364
Email: miguel.herrera@iotc.org

Dale KOLODY
Stock Assessment Expert
P.O. Box 1011
Victoria
Seychelles
Phone: +248 225494
Fax: +248 224364
Email: dale.kolody@iotc.org

Adam LANGLEY
Consultant
Nelson 7010
NEW ZEALAND
Tel:+64 3 5456306
Email: adam_langley@xtra.co.nz

Julien MILLION
Fishery Officer
Indian Ocean Tuna Commission
P.O. Box 1011
Victoria
Seychelles
Phone: +248 225494
Fax: +248 224364
Email: julien.million@iotc.org

Lucia PIERRE
Data Assistant
Indian Ocean Tuna Commission
P.O. Box 1011 Victoria,
SEYCHELLES
Tel : + 248 225494
Fax: +248 224364
Email: lp@iotc.org

Nicolas BEZ
Deputy Director
IRD
EME- Exploited Marine Ecosystems
Avenue Jean Monnet
BP 171 34203 SETE cedex
France
Tel: +33499573219
E-mail: nicolas.bez@ird.fr

Nathalie BODIN
Research Scientist
Avenue Jean Monnet
34203 Sète
FRANCE
Tel: + 33 4 99573211
Fax : +33 4 99573211
Email: nathalie.bodin@ird.fr

Emmanuel CHASSOT
Research scientist
Centre de Recherche Halieutique
Avenue Jean Monnet
BP 171 34203 Sète cedex
FRANCE
Tel : +33 4 99573224
Fax: +33 4 99573295
Email: Emmanuel.Chassot@ird.fr

Laurent DAGORN
IRD
Victoria
SEYCHELLES
Tel: +248 224742
Email: laurent.dagorn@ird.fr

Sibylle DUERI
Scientist
IRD Centre de Recherche Halieutique
Avenue Jean Monnet - BP 171
34203 Sète Cedex
FRANCE
Email: sibylle.dueri@ird.fr

Alain FONTENEAU
Scientist
9 boulevard Porée
35400 Saint Malo
FRANCE
Tel: +33 4 99 57 3255
Fax: +33 4 99 57 3295
Email: alain.fonteneau@ird.fr

Francis MARSAC
Président du Comité Scientifique de la CTOI
IRD University of Cape Town
Dept. Of Oceanography
P. Bag x3
7701 Rondebosch
SOUTH AFRICA
Tel : +27 21 650 3279
Fax: +27 21 650 3979
Email: francis.marsac@ird.fr

Renaud PIANET
Scientist
IRD -Centre de Recherche Halieutique
Avenue Jean Monnet - BP 171
34203 Sète Cedex
FRANCE
Tel : +33 (0)4 99 57 32 00
Fax : +33 (0)4 99 57 32 95
Email: renaud.pianet@ird.fr

Farhad KAYMARAM
Iranian Fisheries Research Organisation
Marine Biology & Stock Assessment Dept.
P.O.B 325
West Fatemy
Tehran
IRAN
Tel: +98 21 66945145
Fax: +98 21 66420732
Email: farhadkaymaram@gmail.com

Francesca FORRESTAL
Research Assistant - ISSF
MBF Division, RSMAS
4600 Ricken backer Csy
Miami, FL 33149
USA
Email: fforrestal@rsmas.miami.edu

Mohamed ABDOUCHAKOUR
In charge of Research
Department of Fisheries
B.P. 41
Moroni
COMOROS
Tel: +269 7735630
Fax: +269 7750013
Email: abdouchamed@yahoo.fr

Stephen NDEGWA
Chief Fisheries Officer
Fisheries Department
Ministry of Fisheries Development
P.O.B 90423 Liwatoni
Mombasa 80100
KENYA
Tel: +254 41 2315904
Fax: +254 41 2315904
Email: ndegwafish@yahoo.com

Diary, Mirindra RAHOMBANJANAHARY
Unite Statistique Thoniere d'Antsiranana
Ministry of Fisheries and of Halieutique Resources
MADAGASCAR
Tel: +261 340505323
Email: diarmirindra@yahoo.fr

M. Shiham ADAM
Director General
Marine Research Centre
Ministry of Fisheries and Agriculture
H. White Waves
Malé
MALDIVES
Fax: +(960) 332-2509
Email: msadam@mrc.gov.mv

Charles EDWARDS
MRAG
18 Queen Street
London W1J5PN
UNITED KINGDOM
Email: c.edwards@mrag.co.uk

Yu-Min YEH
Assistant Professor
Graduate Institute of Environmental Management
Nanhua University
55 No., Sec.1., Nanhua Rd, Zhongkeng, Dalin Township,
Chiayi 62248
TAIWAN, CHINA 622
Tel: + 886 5 21721001 ext.56341
Email: ymyeh@mail.nhu.edu.tw

Jagath Kumara RAJAPAKSHA
Research Officer
Oceanography and Marine Science
National Aquatic Resources Research Agency (NARA)
Crow Island
Colombo- 15
SRI LANKA
Tel: +94 11 2520367
Fax: +94 11 2520367
Email: jagath_r@hotmail.com

Kusdi ZAROCHMAN
Research Coordinator at National Centre For Fisheries
Capture Development,
Directorate General of Capture Fisheries
P.O.B 1218 SM0JL.YosSudarmo Kalibaru Barat, Pel.
Tanjung Emas, Semarang
INDONESIA
Tel: +62 81325864629, +62 246590419
Fax: +62 24 3583065 +62 243583067
Email: zarochmankusdi@yahoo.com

Tom NISHIDA
Scientist , National Research Institute of Far Seas Fisheries
(NRIFSF), Fisheries Research Agency
5-7-1, Ordo Shimizu-Ward, Shizuoka-City
JAPAN 424-8633
Phone/Fax: 81 543366052
Email: tnichida@affrc.go.jp

Hiroaki OKAMOTO
Scientist
National Research Institute of Far Seas Fisheries,
Fisheries Research Agency of Japan
5-7-1, Shimizu - Orido
Shizuoka 424-8633
JAPAN
Tel: +81 54 336-6000 (ext.43)
Fax: +81 54 335 9642
Email: okamoto@affrc.go.jp

Hiroshi SHONO
Senior Researcher
National Research Institute of Far Seas Fisheries
Research Agency of Japan
Tropical Tuna Section
Tuna and Skipjack Resources Division
5-7-1 Orido Shimizu-ku, Shizuoka-shi , 424-0902,
JAPAN
Tel : +81-543-36-6000
Fax: +81 54 335 9642
Email: hshono@affrc.go.jp

Juan Pedro MONTEAGUDO
Scientific Advisor
Organización de Productores Asociados de Grandes
Atuneros Congeladores (O.P.A.G.A.C)
Ayala, 54- 2 A
28001 Madrid
SPAIN
Phone: +91 431 48 47
Fax: +391 576 12 22
Email: opagac@arrakis.es

Vincent LUCAS
Manager For Research & Development
Seychelles Fishing Authority
P.O.B 449
Fishing Port
Victoria
SEYCHELLES
Phone: +248 670314
Fax: +248 224508
Email: vlucas@sfa.sc

Liming SONG
Director of Department of Marine Fisheries
College of Marine Sciences
Shanghai Ocean University
999 Hucheng Ring Road
Lingang New Town
Shanghai 201306
CHINA
Tel: +86 21 61900311
Fax: +86-21-61900304
Email: lmsong@shou.edu.cn

Yuwei LI
College of Marine Sciences
Shanghai Ocean University
P.O.B 183
Huchenghuan Road, Lingang New Town
Shanghai 201306
CHINA
Email: liyuwei0514@yahoo.com.cn

Jiangfeng ZHU
College of Marine Science
Shanghai Ocean University
P.O.B 183
999 Hucheng Huan Rd.
Shanghai 201306
CHINA
Email: ifzhu@shou.edu.cn

Ian TAYLOR
Research Associate
University of Washington
School of Aquatic And Fishery Sciences
P.O. Box 355020
Seattle, WA 98195-5020
USA
Email: ian.taylor@noaa.gov

ANNEXE III

LISTE DES DOCUMENTS

Document	Titre	Disponible
IOTC-2010-WPTT-01	Draft agenda of the Working Party on Tropical Tunas	✓
IOTC-2010- WPTT-02	WPTT List of documents	✓
IOTC-2010- WPTT-03	Status of IOTC Database for tropical tunas. <i>Herrera, M. and Pierre, L.</i>	✓
IOTC-2010- WPTT-04	Exploration of Indian Ocean Bigeye Tuna Stock Assessment Sensitivities 1952-2008. <i>Kolody, D. Herrera, M. and Million, J.</i>	✓
IOTC-2010- WPTT-05	Skipjack catch rate standardization for the Maldivian pole and line fishery. <i>Kolody, D., Adam, M.S. and Anderson, C.</i>	✓
IOTC-2010- WPTT-06	Differences in large scale movement between free swimming and fish aggregating device (FAD) caught tuna. <i>Stehfest, K.M. and Dagorn, L.</i>	✓
IOTC-2010- WPTT-07	Preparation of data input files for the assessments of Indian Ocean yellowfin tuna stock using Multifan-CL. <i>Herrera, M. and Million, J.</i>	✓
IOTC-2010- WPTT-08	Preparation of data input files for the stock assessments of Indian Ocean tropical tuna species. <i>Herrera, M. and Pierre, L.</i>	✓
IOTC-2010- WPTT-09	Declining Catches of Skipjack in the Indian Ocean – Observations from the Maldives. <i>Adam, M.S.</i>	✓
IOTC-2010- WPTT-10	Tuna Fisheries of Thailand during 2008-2009. <i>Bunluedaj, C.</i>	✓
IOTC-2010- WPTT-11	Catch of yellowfin and bigeye by the longline fishing fleet based in La Reunion island. <i>Bach, P.</i>	✓
IOTC-2010- WPTT-12	French purse seine tuna fisheries statistics in the Indian Ocean 2001-2009. <i>Floch, Dewals, P., Chassot, E., Chavance, P., Pianet, R.</i>	✓
IOTC-2010- WPTT-13	Statistics of the main purse seine fleets fishing in the Indian Ocean, 1981-2009. <i>Pianet, R., Delgado de Molina, A., Dewals, P., Lucas, V., Floch, Chassot, E., Ariz, J.</i>	✓
IOTC-2010- WPTT-14 (pres)	Statistics of the French purse seine tuna fishing fleet in the first semester of 2010. <i>Floch, Dewals, P., Chassot, E., Pianet, R.</i>	✓
IOTC-2010- WPTT-15 (pres)	Estimating the growth of yellowfin (<i>Thunnus albacares</i>) combining otolith and tagging data in a Bayesian framework. <i>Massiot-Granier, Rivot, Morize, E., Hallier, J.P., Million, J., Chassot, E.</i>	✓
IOTC-2010- WPTT-16	The framework and utility of an MSE evaluation for yellowfin tuna (<i>Thunnus albacares</i>) in the Indian Ocean region. <i>De Bruyn, P., Kell, L., Soto Ruiz, M., Mosqueira, I. and Murua, H.</i>	✓
IOTC-2010- WPTT-17	Application of the APECOSM-E model to the skipjack tuna (<i>Katsuwonus pelamis</i>) fisheries of the Indian Ocean. <i>Dueri, S. and Maury, O.</i>	✓
IOTC-2010- WPTT-18	- No document -	---
IOTC-2010- WPTT-19	Statistics of the purse seine Spanish fleet in the Indian Ocean (1984-2009). <i>Delgado de Molina, A., Areso, J.J. and Ariz, J.</i>	✓
IOTC-2010- WPTT-20	Update 2010 on the climate and ocean conditions in the Indian Ocean. <i>Marsac, F.</i>	✓
IOTC-2010- WPTT-21	From VMS data to tuna distribution maps and indices of abundance. <i>Bez, O., Walker, Gaspar, Gaertner, D., Rivoirard.</i>	✓
IOTC-2010- WPTT-22	Analysis of activity data obtained from supply vessels' logbooks implemented by the Spanish fleet in the Indian Ocean. <i>Ramos, L., Delgado de Molina, A. and Ariz, J.</i>	✓
IOTC-2010- WPTT-23	YFT assessment MFCL 2010. <i>Langley, A.</i>	✓
IOTC-2010- WPTT-24	Comparing condition factors of skipjack tuna associated with natural floating objects and those from free swimming schools in the Mozambique Channel. <i>Robert, M., Dagorn, L. and Deneubourg, J.L.</i>	✓
IOTC-2010- WPTT-25	Behaviour of Tuna associated with Drifting FADs in the Mozambique Channel. <i>Govinden, R., Dagorn, L., Soria, M. and Filmlalter, J.D.</i>	✓
IOTC-2010- WPTT-26	Updated analysis of 2006/07 RTTP-IO tagging data for Skipjack. <i>Edwards, C.T.T. de Bruyn, P.A., Million, J., Hillary, R.M.</i>	✓
IOTC-2010- WPTT-27	Preliminary first results obtained from the recovery of tagged sexed YFT: sex ratio and growth. <i>Fonteneau, A. and Hallier, J.P.</i>	✓
IOTC-2010- WPTT-28	Potential indicators of fishing efforts targeting yellowfin and bigeye tuna exerted by Japanese and Taiwanese longliners in the Indian Ocean. <i>Fonteneau, A.</i>	✓
IOTC-2010- WPTT-29	Japanese longline CPUE for bigeye tuna in the Indian Ocean up to 2009 standardized by GLM. <i>Okamoto, H. and Shono, H.</i>	✓
IOTC-2010- WPTT-30	Japanese longline CPUE for yellowfin tuna in the Indian Ocean up to 2009 standardized by general linear model. <i>Okamoto, H. and Shono, H.</i>	✓
IOTC-2010- WPTT-31	Analysis of 2008 RTTP-IO tagging data for Skipjack. <i>Edwards, C.T.T. de Bruyn, P.A., Million, J., Hillary, R.M.</i>	✓

Document	Titre	Disponible
IOTC-2010- WPTT-32	Searching comparable standardized YFT CPUE between Japanese and Taiwanese tuna longline fisheries in the common fishing grounds in the Indian Ocean. <i>Nishida, T. and Chang, L.</i>	✓
IOTC-2010- WPTT-33	Yellowfin tuna CPUE standardization of the Korean tuna longline fisheries in the Indian Ocean (1980-2009). <i>Hwang, S. and Nishida, T.</i>	✓
IOTC-2010- WPTT-34 (pres)	Stock assessments of YFT in the Indian Ocean by ASPIC. <i>Nishida, T.</i>	✓
IOTC-2010- WPTT-35	Report on the unloading of PS in the port of Antsiranana over the 9 last years 2002-2010. <i>Rahombanjanahary, D.</i>	✓
IOTC-2010- WPTT-36	Standardizing the tuna longline CPUE of <i>Thunnus obesus</i> : An application of "deterministic habitat based standardization" to the data in Marshall Islands Waters". <i>Yuwei, L., Liming S, and, Yingqi, Z.</i>	✓
IOTC-2010- WPTT-37	Status of the tuna fisheries in Comoros. <i>Abdouchakour, M.</i>	✓
IOTC-2010- WPTT-38	Tropical Tunas Catch Trends in Indonesia. <i>Zarochman, K.</i>	✓
IOTC-2010- WPTT-39	The study of population dynamic parameters of Yellowfin tuna in the Oman Sea. <i>Kaymaram, F.</i>	✓
IOTC-2010- WPTT-40	CPUE standardizations for yellowfin tuna caught by Taiwanese longline fishery in the Indian Ocean using generalized linear model. <i>Yeh, Y.M., Chang, S.T.</i>	✓
IOTC-2010- WPTT-41	Some aspects on the biology of bigeye Tuna (<i>Thunnus obesus</i> , Lowe 1839) in Andaman and Nicobar waters. <i>Anrose, A.</i>	✓
IOTC-2010- WPTT-42	CPUE of tuna from the Kenya's sport fishery. <i>Ndegwa, S.</i>	✓
IOTC-2010- WPTT-43	Environmental preferences of Yellowfin tuna (<i>Thunnus albacores</i>) in the northeast Indian Ocean: an application of remote sensing data to longline catches. <i>Rajapaksha, J.K.</i>	✓
IOTC-2010- WPTT-44	Comparisons of STD YFT CPUE of tuna longline fisheries among Japan, Korea and Taiwan. <i>Nishida, T.</i>	✓
IOTC-2010- WPTT-45	Stock assessment for yellowfin tuna in the Indian Ocean from 1963 to 2009 by Stock Synthesis III (SS3) including tagging data. <i>Shono, H., Yeh, Y.M., Okamoto, H., Taylor, I., Herrera, M. and Million, J.</i>	✓
IOTC-2010- WPTT-46	Effects of environmental factors on catch rates of FAD-associated yellowfin (<i>Thunnus albacares</i>) and skipjack (<i>Katsuwonus pelamis</i>) tunas in the western Indian Ocean. <i>Fraille, I., Murua, H., Goñi, N. and Caballero, A.</i>	✓
IOTC-2010- WPTT-47	Spawning activity and batch fecundity of skipjack, <i>Katsuwonus pelamis</i> , in the Western Indian Ocean. <i>Grande, M., Murua, H. and Zudaire, I.</i>	✓
IOTC-2010- WPTT-48	Reproductive biology of yellowfin tuna (<i>Thunnus albacares</i>) in the Western and Central Indian Ocean. <i>Zudaire, I., Murua, H., Grande, M., Korta, M., Arizabalaga, H., Areso, J.J. and Delgado de Molina, A.</i>	✓
IOTC-2010- WPTT-49	Reference point estimates for Skipjack. <i>Edwards, C.T.T. and Hillary, R.M.</i>	✓
IOTC-2010- WPTT-50	Standardizing CPUE of yellowfin tuna (<i>Thunnus albacares</i>) longline fishery using deterministic habitat based model. <i>Song, L., Wu, Y.</i>	✓
IOTC-2010- WPTT-51	Developing an integrated habitat index for yellowfin tuna (<i>Thunnus albacares</i>) in the Indian Ocean based on longline fisheries data <i>Song, L., Wu, Y.</i>	✓
IOTC-2010- WPTT-52	Management strategy evaluation for bigeye tuna in Indian Ocean. <i>Tong, Y. and Chen, Y.</i>	✓
IOTC-2010- WPTT-53	Prospects of estimating Fishing Capacity for India. <i>Vivekanandan, E.</i>	✓
IOTC-2010- WPTT-54	Fisheries indicators for tropical tunas. <i>Herrera, M., Million, J.</i>	✓
IOTC-2010- WPTT-55	MSE Introduction to Management Strategy Evaluation. <i>Kolody, D.</i>	✓