
**RESUME EXECUTIF : ETAT DE LA RESSOURCE D'ESPADON (*XIPHIAS GLADIUS*) DE L'OCEAN INDIEN**
**TABLEAU 1.** État de l'espadon (*Xiphias gladius*) de l'océan Indien.

Zone <sup>1</sup>	Indicateurs – évaluation 2011		Détermination de l'état du stock 2011
			2009 <sup>2</sup>
Océan Indien	Captures 2010 : 18 956 t Captures moyennes 2006-2010 : 23 799 t PME (4 modèles) : 29 900 t–34 200 t F <sub>2009</sub> /F <sub>PME</sub> (4 modèles) : 0,50–0,63 SB <sub>2009</sub> /SB <sub>PME</sub> (4 modèles) : 1,07–1,59 SB <sub>2009</sub> /SB <sub>0</sub> (4 modèles) : 0,30–0,53		

<sup>1</sup>Les limites de l'évaluation de stock de l'océan Indien sont définies par la zone de compétence de la CTOI.

<sup>2</sup>L'état du stock se rapporte aux données des années les plus récentes utilisées dans l'évaluation.

Légende du code couleur	Stock surexploité (SB <sub>année</sub> /SB <sub>PME</sub> < 1)	Stock non surexploité (SB <sub>année</sub> /SB <sub>PME</sub> ≥ 1)
Stock sujet à la surpêche (F <sub>année</sub> /F <sub>PME</sub> > 1)		
Stock non sujet à la surpêche (F <sub>année</sub> /F <sub>PME</sub> ≤ 1)		

**STOCK DE L'OCEAN INDIEN – AVIS DE GESTION**

**État du stock.** Tous les modèles suggèrent que le stock se situe au-dessus, mais proche, du niveau de biomasse que la PME atteindrait et que les prises actuelles se trouvent au-dessous du niveau de la PME. Les points de référence basés sur la PME n'ont pas été dépassés dans le cas de l'ensemble de la population de l'océan Indien (F<sub>2009</sub>/F<sub>PME</sub> < 1 ; SB<sub>2009</sub>/SB<sub>PME</sub> > 1). En 2009, la biomasse féconde du stock a été estimée à 30–53% (Tableau 1) du stock vierge.

**Perspectives.** La baisse des prises et de l'effort des palangriers ces dernières années a réduit la pression sur l'ensemble du stock de l'océan Indien, ce qui indique que la population ne risque pas de devenir surexploitée à cause de la mortalité par pêche actuelle. Il existe un risque faible de dépasser les points de référence basés sur la PME d'ici 2019 si les captures continuent de diminuer ou se maintiennent aux niveaux actuels jusqu'en 2019 (<11% de risques que B<sub>2019</sub> < B<sub>PME</sub>, et <9% de risques que F<sub>2019</sub> > F<sub>PME</sub>) (Tableau 2).

**Recommandations au Comité scientifique**

Le GTPP a convenu que :

- 1) L'estimation de la production maximale équilibrée pour l'ensemble de l'océan Indien est de 29 900 à 34 200 t (fourchette des meilleurs estimateurs équivalents d'après le Tableau 2) et les prises annuelles d'espadon ne devraient pas dépasser cette estimation.
- 2) Si les baisses récentes de l'effort se poursuivent, et que les prises demeurent bien inférieures à l'estimation de la PME à 30 000–34 000 t, aucune mesure de gestion différente de celles présentes dans les résolutions actuelles ou l'évaluation des stratégies de gestion prévue n'est requise. Toutefois, un suivi continu et une amélioration de la collecte, de déclaration et d'analyse des données sont nécessaires pour réduire l'incertitude dans les évaluations.
- 3) La matrice de stratégie de Kobe illustre les niveaux de risques associés aux variations des niveaux de capture dans le temps et pourrait être utilisée pour guider les actions de gestion.
- 4) Un avis spécifique pour la région sud-ouest est fourni ci-après, comme demandé par la Commission.

**TABLERAU 2.** Matrice de stratégie de Kobe II de l'évaluation de l'océan Indien agrégé, indiquant plusieurs probabilités selon quatre approches d'évaluation. Résumé de la probabilité (pourcentage) de violer les points de référence basés sur la PME pour cinq projections à captures constantes (niveau de capture 2009,  $\pm 20\%$  et  $\pm 40\%$ ), d'ici 3 ans et 10 ans.

Point de référence et durée de projection	Projections de capture alternatives (par rapport à 2009) et probabilité (%) de violer les points de référence				
	60%	80%	100%	120%	140%
$B_{2012} < B_{PME}$	0–4	0–8	0–11	2–12	4–16
$F_{2012} > F_{PME}$	0–1	0–2	0–9	0–16	6–27
$B_{2019} < B_{PME}$	0–4	0–8	0–11	0–13	6–26
$F_{2019} > F_{PME}$	0–1	0–2	0–9	0–23	7–31

**TABLERAU 3.** État de l'espadon (*Xiphias gladius*) dans le sud-ouest de l'océan Indien.

Zone <sup>1</sup>	Indicateurs – évaluation 2011	Détermination de l'état du stock 2011
		2009 <sup>2</sup>
sud-ouest de l'océan Indien	Captures 2009 : 6 513 t Captures moyennes 2006-2010 : 7 112 t PME (4 modèles) : 7 100 t–9 400 t $F_{2009}/F_{PME}$ (4 modèles) : 0,64–1,19 $SB_{2009}/SB_{PME}$ (4 modèles) : 0,73–1,44 $SB_{2009}/SB_0$ (4 modèles) : 0,16–0,58	

<sup>1</sup> Les limites de l'évaluation de stock du sud-ouest de l'océan Indien sont définies dans le document IOTC–2011–WPB09–R.

<sup>2</sup> L'état du stock se rapporte aux données des années les plus récentes utilisées dans l'évaluation.

Légende du code couleur	Stock surexploité ( $SB_{année}/SB_{PME} < 1$ )	Stock non surexploité ( $SB_{année}/SB_{PME} \geq 1$ )
Stock sujet à la surpêche ( $F_{année}/F_{PME} > 1$ )		
Stock non sujet à la surpêche ( $F_{année}/F_{PME} \leq 1$ )		

## STOCK DU SUD-OUEST DE L'OCEAN INDIEN – AVIS DE GESTION

**État du stock.** La plupart des preuves fournies au GTPP indiquent que la ressource du sud-ouest de l'océan Indien a été surexploitée au cours de la dernière décennie et que la biomasse reste inférieure au niveau que la PME atteindrait ( $B_{PME}$ ). La baisse récente des prises et de l'effort ont ramené les taux de mortalité par pêche à des niveaux inférieurs à  $F_{PME}$  (Tableau 3).

**Perspectives.** La baisse des prises et de l'effort de ces dernières années dans la région sud-ouest a réduit la pression sur cette ressource. Il existe un risque faible de dépasser les points de référence basés sur la PME d'ici 2019 si les captures diminuent encore ou se maintiennent aux niveaux actuels (<25% de risques que  $B_{2019} < B_{PME}$ , et <8% de risques que  $F_{2019} > F_{PME}$ ). Il existe un risque d'inverser la tendance à la reconstitution si les prises augmentaient dans cette région (Tableau 4).

### Recommandations au Comité scientifique

Le GTPP a convenu que :

- 1) L'estimation de la production maximale équilibrée pour le sud-ouest de l'océan Indien est de 7 100 à 9 400 t (fourchette des meilleurs estimateurs équivalents d'après le Tableau 3).
- 2) Les prises dans le sud-ouest de l'océan Indien devraient être maintenues aux niveaux observés en 2009 (6 600 t) [6 678 t] ou en-dessous, tant qu'il n'y a pas de preuve claire que le stock soit reconstitué et que la biomasse dépasse  $B_{PME}$ .
- 3) La matrice de stratégie de Kobe illustre les niveaux de risques associés aux variations des niveaux de capture dans le temps et pourrait être utilisée pour guider les actions de gestion.

**TABLEAU 4.** Matrice de stratégie de Kobe II de l'évaluation de l'océan Indien sud-ouest, indiquant plusieurs probabilités selon trois approches d'évaluation. Résumé de la probabilité (pourcentage) de violer les points de référence basés sur la PME pour cinq projections de captures constantes (niveau de capture 2009,  $\pm 20\%$  et  $\pm 40\%$ ), d'ici 3 ans et 10 ans.

Point de référence et durée de projection	Projections de capture alternatives (par rapport à 2009) et probabilité (%) de violer les points de référence				
	60%	80%	100%	120%	140%
$B_{2012} < B_{PME}$	0-15	0-20	0-25	0-30	12-32
$F_{2012} > F_{PME}$	0-1	0-5	0-8	0-18	13-34
$B_{2019} < B_{PME}$	0-15	0-20	0-25	0-32	18-34
$F_{2019} > F_{PME}$	0-1	0-5	0-8	0-18	19-42

## INFORMATIONS COMPLÉMENTAIRES

(Informations provenant des rapports du Groupe de travail sur les porte-épée et d'autres sources, comme mentionnées)

### MESURES DE CONSERVATION ET DE GESTION

L'espadon de l'océan Indien n'est actuellement l'objet que d'une seule mesure de conservation et de gestion spécifique adoptée par la Commission : la *Résolution 2009/02 Concernant la mise en place d'une limitation de la capacité de pêche des parties contractantes et parties coopérantes non contractantes*. Cette résolution gèle la capacité de pêche des flottes ciblant l'espadon dans l'océan Indien aux niveaux de 2007. La résolution réserve l'accès aux navires qui étaient actifs (*présence effective*) ou en construction en 2007 et de plus de 24 m de longueur hors-tout, ou de moins de 24 m si ils pêchaient hors des ZEE. Dans le même temps, la mesure permet aux CPC de changer le nombre de navires ciblant l'espadon, tant que ces variations sont compatibles avec les plans de développement des flottes nationales soumis à la CTOI et n'accroissent pas l'effort de pêche effectif. Cette résolution est effective en 2010 et 2011.

Les résolutions non spécifiques suivantes s'appliquent également à l'espadon.

- Résolution 08/04 Concernant l'enregistrement des captures par les palangriers dans la zone de compétence de la CTOI
- Résolution 09/02 Concernant la mise en place d'une limitation de la capacité de pêche des parties contractantes et parties coopérantes non contractantes
- Résolution 10/02 Statistiques exigibles des membres et parties coopérantes non contractantes de la CTOI
- Résolution 10/03 Concernant l'enregistrement des captures par les navires de pêche dans la zone de compétence de la CTOI
- Résolution 10/07 Sur un registre des navires étrangers autorisés pêchant les thons et l'espadon dans la zone de compétence de la CTOI
- Résolution 10/08 Sur un registre des navires en activité pêchant les thons et l'espadon dans la zone de compétence de la CTOI
- Recommandation 10/13 Sur la mise en place d'une interdiction des rejets des listaos, des albacores, des patudos et des espèces non cibles capturés par les senneurs
- Recommandation 11/06 Concernant l'enregistrement des captures et de l'effort par les navires de pêche dans la zone de compétence de la CTOI

### INDICATEURS DES PECHES

#### *Généralités*

L'espadon (*Xiphias gladius*) est un grand prédateur océanique qui se rencontre dans tous les océans du globe. Dans l'ensemble de l'océan Indien, l'espadon est principalement capturé par les pêcheries palangrières et l'exploitation commerciale de l'espadon dans l'océan Indien a été rapportée pour la première fois par les japonais au début des années 50, comme captures accessoires de leurs pêcheries palangrières de thon. Ses caractéristiques biologiques, y compris une maturité relativement tardive, une longévité élevée et un dimorphisme sexuel rendent l'espadon vulnérable à la surexploitation. Le Tableau 5 présentent quelques un des traits principaux de la biologie de l'espadon spécifiques à l'océan Indien.

**TABLEAU 5.** Biologie de l'espadon (*Xiphias gladius*) dans l'océan Indien.

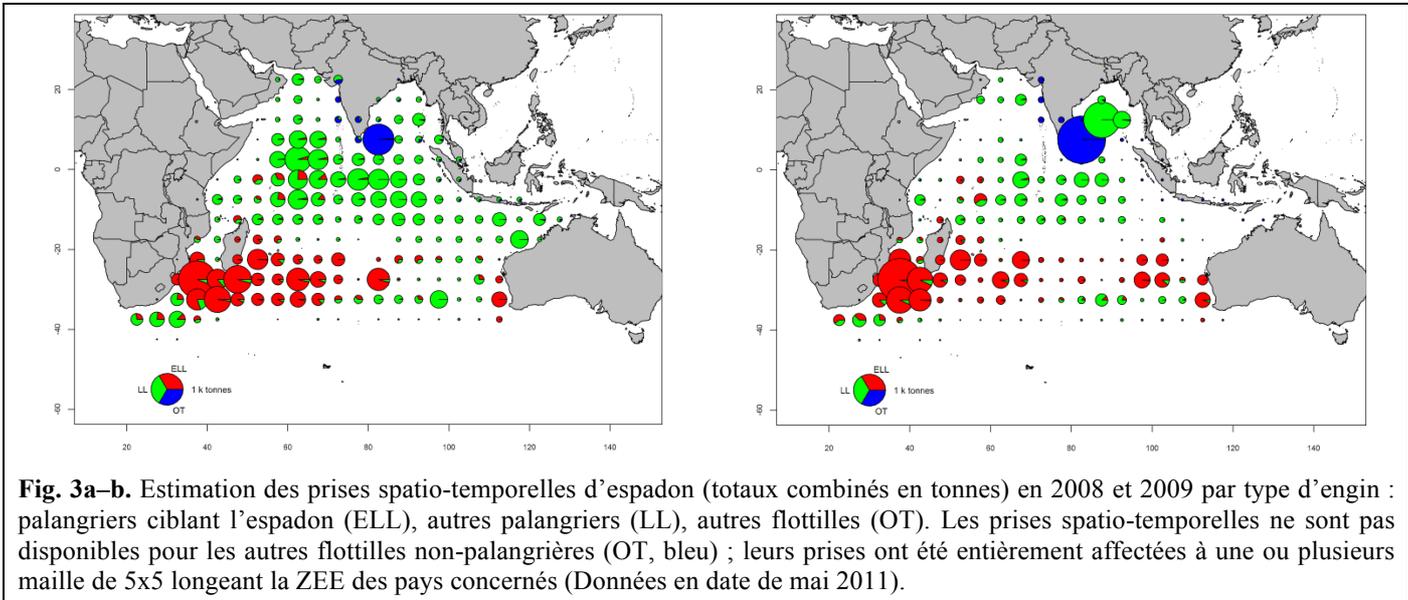
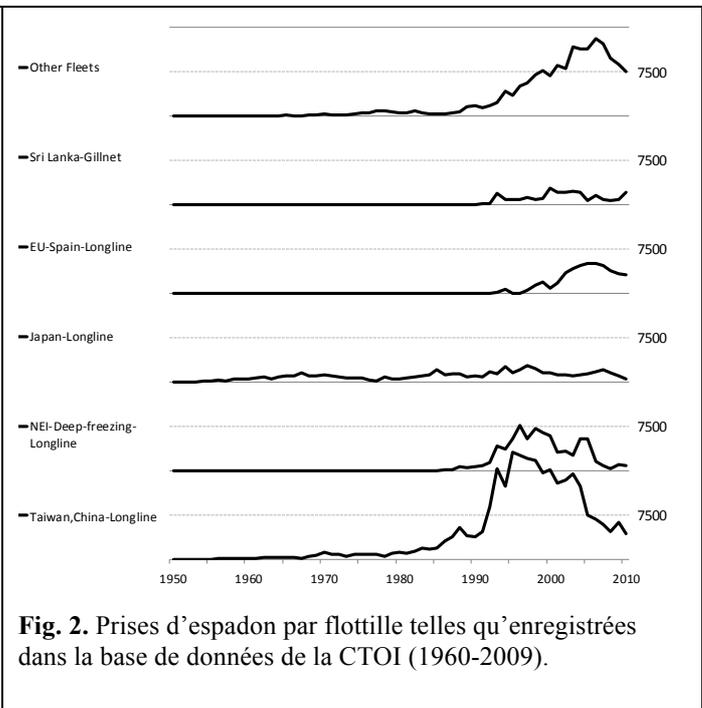
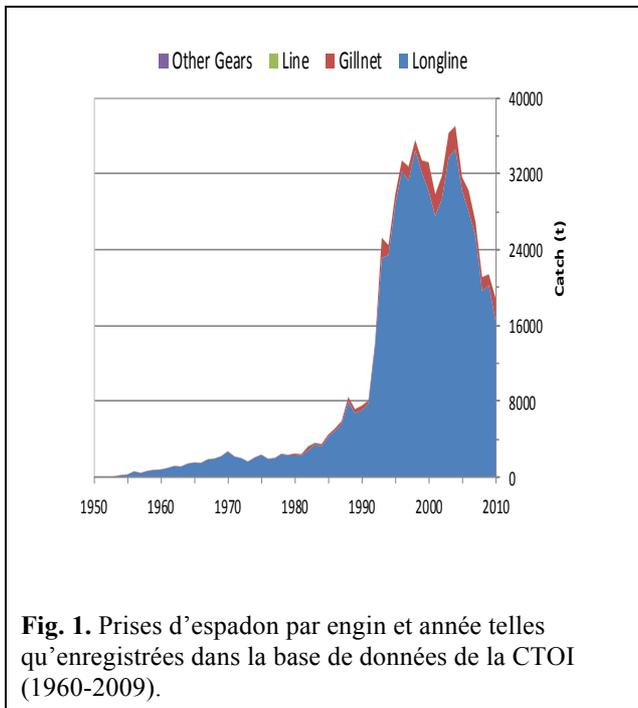
Paramètre	Description
Distribution et structure du stock	Eaux des États côtiers du nord jusqu'à 50°S. Les espadons juvéniles se rencontrent généralement dans les eaux tropicales et subtropicales et migrent vers des latitudes plus élevées à mesure qu'ils mûrissent. Les adultes, grands et solitaires, sont les plus abondants entre 15 et 35°S. Les mâles sont plus communs dans les eaux tropicales et subtropicales. Contrairement aux thons, l'espadon n'est pas une espèce grégaire, bien que les densités augmentent dans les zones de fronts océaniques et autour des monts sous-marins. Importantes migrations verticales nyctémérales, des eaux de surface pendant la nuit à des profondeurs de 1000 m pendant la journée, en association avec les mouvements de la couche de dispersion profonde et des céphalopodes, leurs proies préférées. Aux fins de l'évaluation des stocks, on a supposé l'existence d'un stock pan-océanique. Cependant, l'hétérogénéité spatiale des indicateurs de stock (tendances des prises par unités d'effort) indique la possibilité d'appauvrissements localisés de la ressource d'espadon dans l'océan Indien.
Longévité	Plus de 30 ans.
Maturité (50%)	Âge : femelles 6-7 ans ; mâles 1-3 ans. Taille : femelles ~170 cm LF mâchoire inférieure ; mâles ~120 cm LF mâchoire inférieure.
Saison de reproduction	Reproducteur multiple à haute fécondité. Peut se reproduire jusqu'à tous les trois jours sur une période de plusieurs mois, au printemps. La reproduction a lieu d'octobre à avril, aux alentours de l'île de La Réunion.
Longueur et poids	Maximum : 455 cm LF mâchoire inférieure ; 550+ kg de poids total dans l'océan Indien. Dimorphisme sexuel de la taille, des taux de croissance et des tailles et âges de maturité –les femelles atteignent des tailles plus grandes, grossissent plus vite et mûrissent plus tard que les mâles. La majorité des espadons de plus de 200 kg sont des femelles. Recrutement dans la pêcherie : varie selon la méthode de pêche ; ~60 cm LF mâchoire inférieure pour les flottes et méthodes artisanales. À un an, un espadon peut atteindre 90 cm LF mâchoire inférieure (~15 kg). Le poids moyen des espadons capturés dans les pêcheries palangrières de l'océan Indien se situe entre 40 et 80 kg, selon la latitude.

SOURCES : Froese & Pauly (2009) ; Poisson & Fauvel (2009)

### ***Évolution des captures***

L'espadon est principalement capturé au moyen de palangres dérivantes (95%) et de filets maillants (5%) (Fig. 1). Entre 1950 et 1980, les prises d'espadon dans l'océan Indien ont lentement augmenté conjointement avec le niveau de l'effort palangrier des États côtiers et des pays pêchant en eaux lointaines ciblant le thon (Fig. 1 et 2). L'espadon était surtout une prise accessoire des pêcheries palangrières industrielles jusqu'au début des années 1990 et sa capture a légèrement augmenté entre 1950 et 1990 proportionnellement à l'augmentation des captures des espèces cibles (thons tropicaux et tempérés).

Depuis 2004, les prises annuelles ont diminué progressivement (Fig. 1), ce qui est en grande partie dû à la baisse continue du nombre de palangriers de Taïwan, Chine en activité dans l'océan Indien. Depuis 2004, les prises annuelles sont réalisées principalement par Taïwan, Chine et les flottilles de l'UE (Espagne, RU, France et Portugal), la pêcherie s'étendant vers l'est en raison des actes de piraterie (Fig. 3).



**TABLEAU 6.** Meilleures estimations scientifiques des captures d'espadon par types de pêcheries entre 1950 et 2010 (en tonnes). Données d'octobre 2011.

Pêcheurie	Par décennie (moyenne)						Par année (dix dernières années)									
	1950s	1960s	1970s	1980s	1990s	2000s	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
ELL				9	1 842	10 439	7 970	8 927	10 727	13 414	15 645	13 629	12 008	8 579	8 423	8 113
LL	282	1 426	2 135	4 337	21 580	17 475	19 600	20 453	23 032	21 206	14 630	14 350	13 443	11 064	11 825	8 373
OT	40	41	53	317	1 094	2 121	2 381	2 514	2 646	2 531	1 461	2 305	1 600	1 515	1 200	2 470
<b>Total</b>	<b>322</b>	<b>1 467</b>	<b>2 188</b>	<b>4 664</b>	<b>24 516</b>	<b>30 035</b>	<b>29 950</b>	<b>31 893</b>	<b>36 405</b>	<b>37 152</b>	<b>31 735</b>	<b>30 285</b>	<b>27 051</b>	<b>21 157</b>	<b>21 448</b>	<b>18 956</b>

Pêcheries : palangre à espadon (ELL) ; autres palangres (LL) ; autres pêcheries (OT)

**TABLEAU 7.** Meilleures estimations scientifiques des captures d'espadon par zones entre 1950 et 2010 (en tonnes). Données d'octobre 2011.

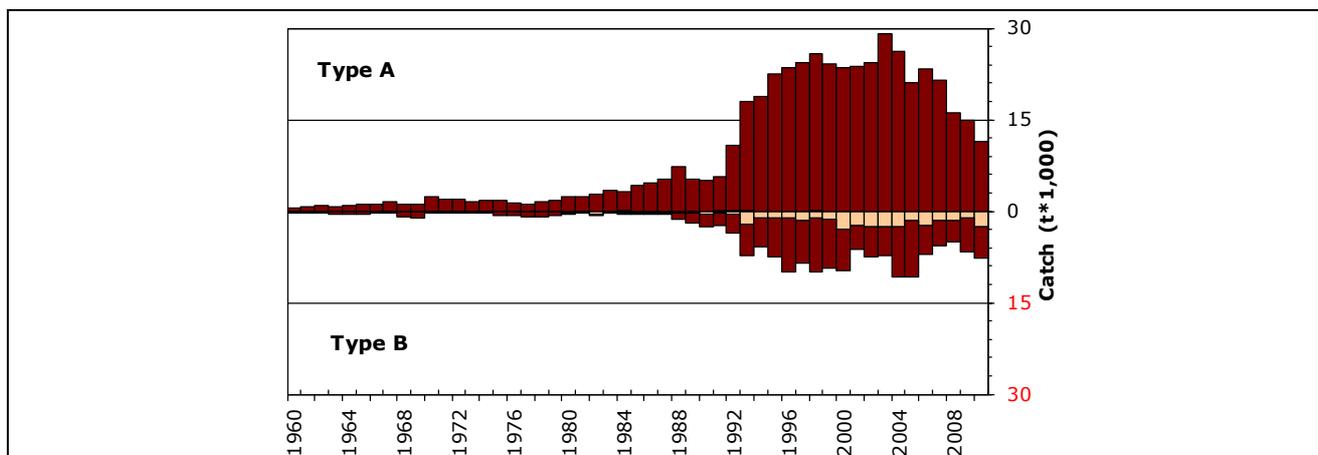
Zone	Par décennie (moyenne)						Par année (dix dernières années)									
	1950s	1960s	1970s	1980s	1990s	2000s	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
NO	117	551	650	1 469	7 245	9 820	7 969	12 281	15 108	12 276	10 865	10 355	8 719	6 625	4 998	2 204
SO	14	256	405	620	8 599	7 591	8 887	7 359	3 969	6 293	9 680	8 833	7 349	6 188	6 678	6 513
NE	122	405	725	2 017	5 787	6 352	6 379	5 783	8 166	7 775	4 680	6 138	4 973	4 753	6 661	7 393
SE	27	167	271	342	2 518	5 644	6 051	5 737	8 297	9 729	5 753	4 337	5 258	3 507	3 014	2 788
OT	41	88	137	215	368	628	664	734	864	1 079	757	621	752	84	97	58
<b>Total</b>	<b>322</b>	<b>1 467</b>	<b>2 188</b>	<b>4 664</b>	<b>24 516</b>	<b>30 035</b>	<b>29 950</b>	<b>31 893</b>	<b>36 405</b>	<b>37 152</b>	<b>31 735</b>	<b>30 285</b>	<b>27 051</b>	<b>21 157</b>	<b>21 448</b>	<b>18 956</b>

Zones : nord-ouest de l'océan Indien (NO) ; sud-ouest de l'océan Indien (SO) ; nord-est de l'océan Indien (NE) ; sud-est de l'océan Indien (SE) ; sud de l'océan Indien (OT)

### Espadon – incertitudes dans les prises spatio-temporelles

Les captures conservées sont assez bien connues (Fig. 4) mais en revanche il existe des incertitudes sur :

- Pêcheries au filet maillant dérivant d'Iran et du Pakistan : à ce jour, l'Iran n'a pas déclaré de prises d'espadon pour sa pêche au filet maillant. Bien que le Pakistan ait déclaré des prises d'espadon, elles sont considérées comme étant trop faibles pour une pêche au filet maillant dérivant.
- Pêche palangrière d'Indonésie : il se peut que les prises d'espadon de la pêche palangrière de thon frais indonésienne aient été sous-estimées ces dernières années du fait d'une couverture insuffisante de l'échantillonnage. Bien que les nouvelles captures estimées par le Secrétariat semblent être plus précises, les prises d'espadon, des années récentes surtout, demeurent incertaines.
- Pêche palangrière d'Inde : l'Inde a déclaré des données de capture et de prises et effort très incomplètes pour sa pêche palangrière. Bien que les nouvelles captures estimées par le Secrétariat semblent être plus précises, les prises d'espadon demeurent incertaines.
- Flottes palangrières des pays non-déclarants (NCA) : le Secrétariat a dû estimer les prises d'espadon d'une flotte de palangriers ciblant les thons ou l'espadon et opérant sous divers pavillons de pays non-déclarants. Les prises estimées depuis 2006 sont toutefois basses.
- Changements dans les séries de captures : aucun changement significatif n'a eu lieu dans les prises d'espadon depuis le GTPP qui s'est tenu en 2010. Les changements qui ont eu lieu depuis le dernier GTPP correspondent à la révision des séries de données historiques des pêcheries artisanales d'Indonésie et d'Inde. Ces changements n'ont toutefois pas apporté de modifications significatives des estimations de capture totale.
- Les rejets sont considérés comme faibles, bien qu'ils ne soient pas connus pour la plupart des pêcheries industrielles, principalement palangrières. Des rejets d'espadon peuvent également avoir lieu dans la pêche au filet maillant dérivant d'Iran, car cette espèce n'a aucune valeur commerciale dans ce pays.

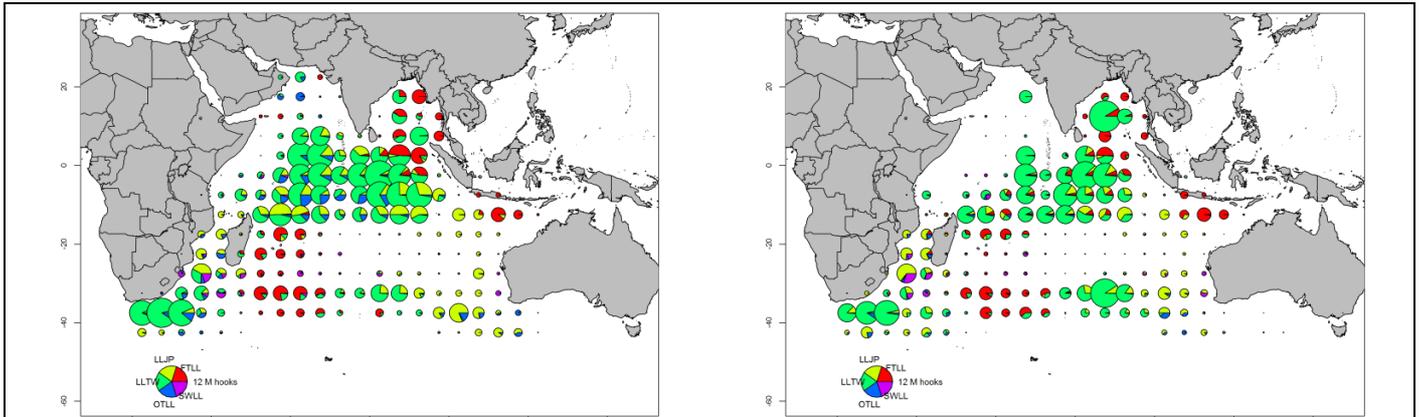


**Fig. 4.** Incertitudes dans les prises spatio-temporelles d'espadon (Données en date d'octobre 2011).

Les prises situées au-dessous de la ligne « zéro » (Type B) correspondent aux flottilles ne déclarant pas leurs données de prises et effort à la CTOI, à celles ne déclarant pas leurs données de prises et effort par engin et/ou espèce, ou toute autre raison fournie dans le document. Les prises situées au-dessus de la ligne « zéro » (Type A) correspondent aux flottilles pour lesquelles aucune incohérence majeure n'a été trouvée. Les barres les plus claires représentent les données sur les flottilles artisanales et les barres les plus foncées les données sur les flottilles industrielles.

## Tendances de l'effort

La figure 6 illustre l'effort total des palangriers japonais, taïwanais et espagnols, par carrés de 5°, de 2007 à 2010. La figure 7 illustre l'effort total des senneurs européens, seychellois (sous pavillon européen, seychellois et d'autres pays) et autres, par carrés de 5°, pour les principales flottes, de 2007 à 2010.



**Fig. 6.** Nombre d'hameçons déployés (en millions) par les palangriers par maille de 5 degrés et par principales flottes, pour les années 2009 (gauche) et 2010 (droite) (Données en date d'août 2011).

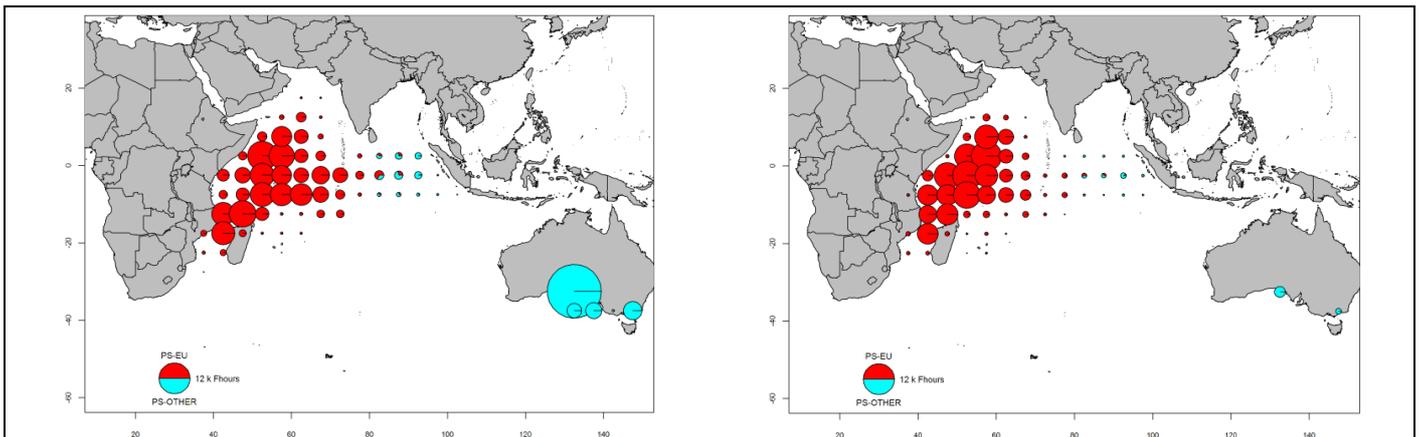
LLJP (vert clair) : palangriers surgélateurs du Japon

LLTW (vert foncé) : palangriers surgélateurs de Taïwan, Chine

SWLL (turquoise) : palangriers d'espadon (Australie, UE, Maurice, Seychelles et autres flottes)

FTLL (rouge) : palangriers de thon frais (Chine, Taïwan, Chine et autres flottes)

OTLL (bleu) : palangriers d'autres flottes (Belize, Chine, Philippines, Seychelles, Afrique du sud, Rép. De Corée et autres flottes)



**Fig. 7.** Nombre d'heures de pêche (Fhours) des senneurs, par grille de 5 degrés et pour les principales flottes pour 2009 (gauche) et 2010 (droite). Données en date d'août 2011.

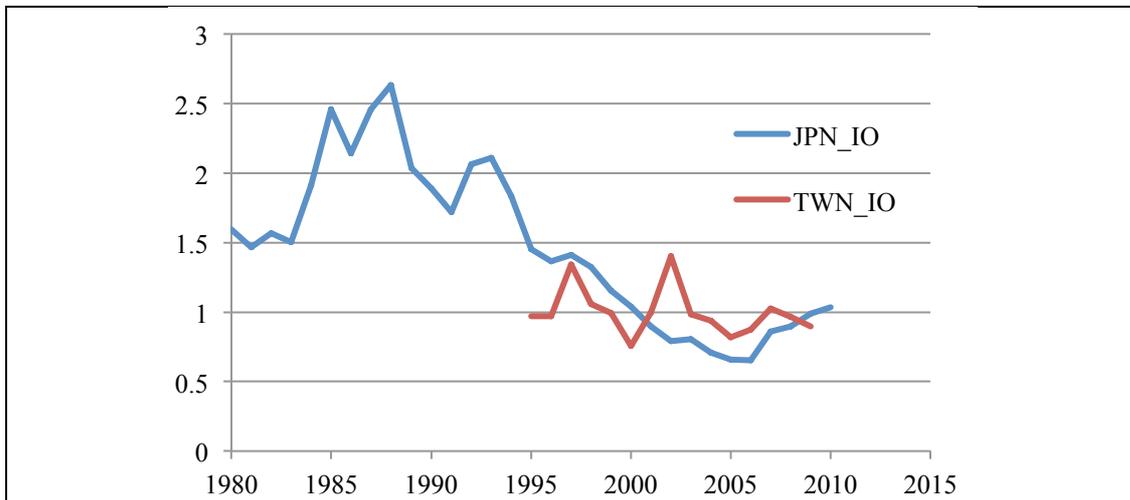
PS-EU (rouge) : senneurs industriels suivis par l'UE et les Seychelles (opérant sous pavillon de pays européens, des Seychelles et d'autres pays).

PS-OTHER (vert) : senneurs industriels d'autres flottes (Japon, Maurice et senneurs d'ex-Union soviétique ; n'inclut pas les données d'effort des senneurs iraniens et thaïlandais).

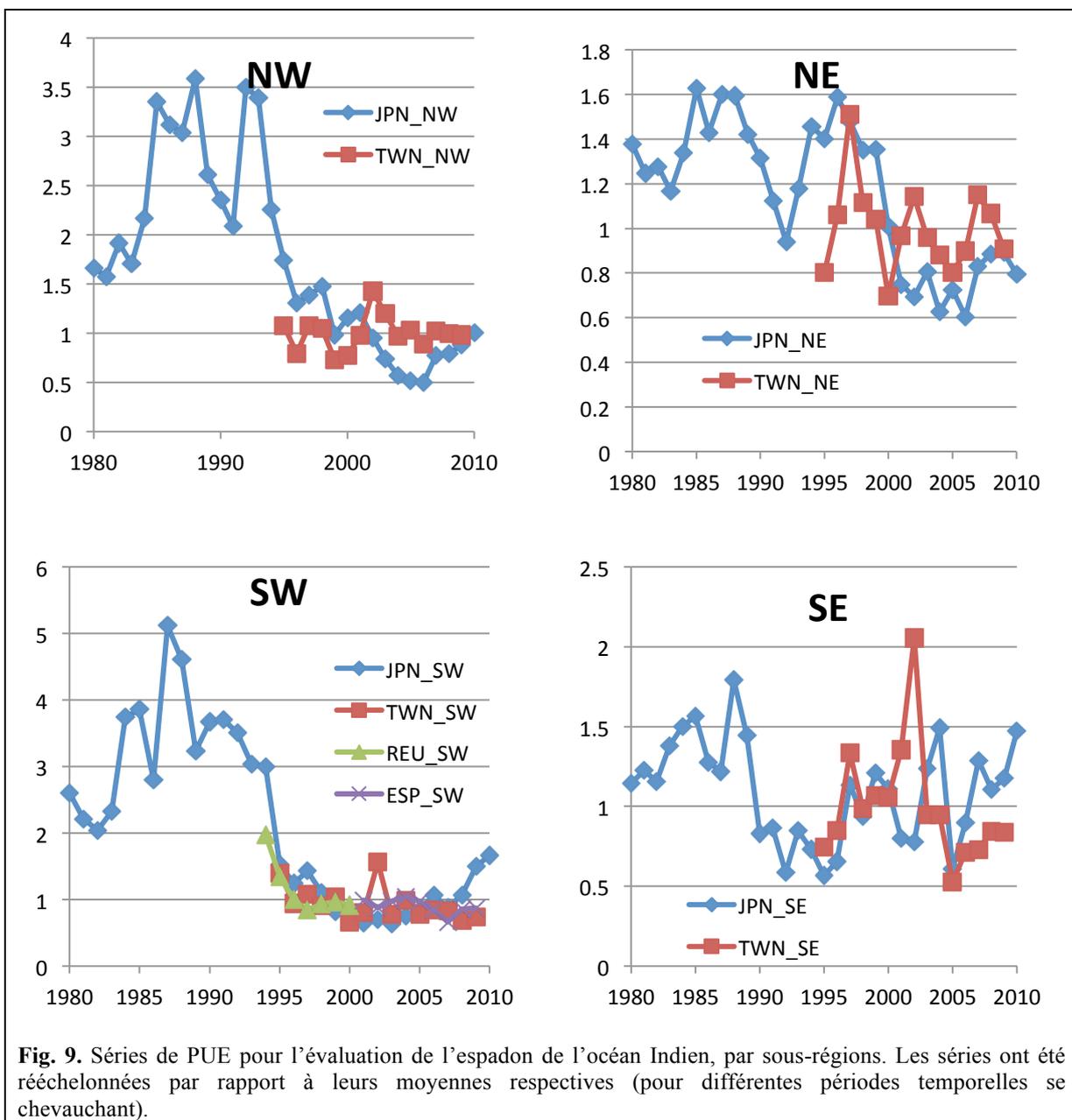
## Tendances des prises par unités d'effort (PUE)

Les séries de PUE suivantes (présentées en Fig. 8 et 9) ont été utilisées dans les modèles d'évaluation de stock en 2011, tandis que la détermination de la pondération relative des différentes séries de PUE a été laissée libre à chaque analyste, à charge de justification aux participants :

- données du Japon (1980–2009) : série 3.2 du document IOTC–2011–WPB09–14, incluant les effets fixes de latitude et de longitude, plus les effets environnementaux.
- données de Taïwan, Chine (1995–2009) : modèle 10 du document IOTC–2011–WPB09–23, incluant les effets fixes de latitude et de longitude, plus les effets environnementaux.
- données de l'UE-Espagne (2001–2009) : série 5 du document IOTC–2011–WPB09–23, calculée uniquement pour la zone sud-ouest (incluant les facteurs liés à la sous-région et au ratio spécifique) et passe 1 de l'évaluation de l'ensemble de l'océan Indien.
- données de l'UE-Réunion (1994–2000) : mêmes séries que l'année dernière (IOTC–2010–WPB–03).



**Fig. 8.** Séries de PUE agrégées pour l'espadon de l'océan Indien. Les séries ont été rééchelonnées par rapport à leurs moyennes respectives de 1995–2009.

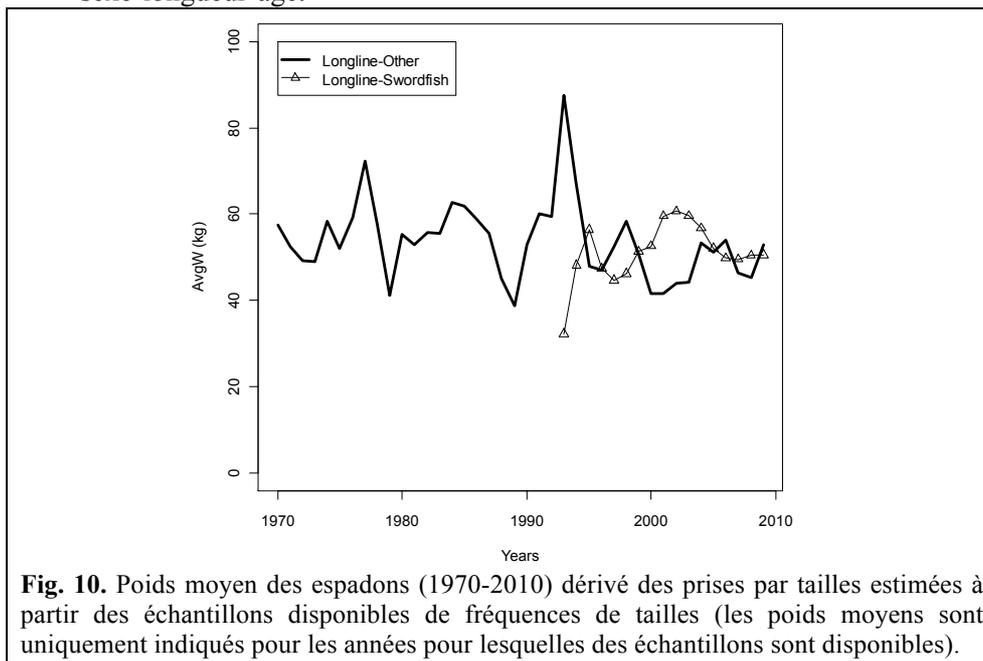


**Fig. 9.** Séries de PUE pour l'évaluation de l'espadon de l'océan Indien, par sous-régions. Les séries ont été rééchelonnées par rapport à leurs moyennes respectives (pour différentes périodes temporelles se chevauchant).

### *Tendances de l'âge ou de la taille des poissons (par exemple par longueur, poids, sexe et/ou maturité)*

En général, la quantité de captures pour lesquelles des données de taille pour les espèces sont disponibles avant 2005 est encore très faible et le nombre de spécimens mesurés par strate a diminué ces dernières années.

- Le poids moyen des poissons peut être évalué pour plusieurs pêcheries industrielles même si ces données sont incomplètes ou de qualité médiocre pour la plupart des pêcheries avant le début des années 80 et au cours des dernières années (couverture d'échantillonnage et couverture spatio-temporelle faibles pour les palangriers du Japon). Les poids moyens de l'espadon sont variables mais ne montrent pas de tendance claire (fig. 10). Il est considéré comme encourageant de voir qu'il n'existe pas de signaux clairs de déclin des indices basés sur la taille, mais ces indices doivent être attentivement surveillés, car les femelles mûrissent à une taille relativement grande et, par conséquent, une réduction de la biomasse des animaux de grande taille pourrait avoir un impact important sur la biomasse du stock reproducteur.
- Les données de prises par tailles (ou âge) sont disponibles mais les estimations sont considérées comme ayant été compromises pour certaines années et pêcheries pour les raisons suivantes :
  - incertitude sur les captures d'espadon des pêcheries de filet maillant dérivant d'Iran et de palangriers de thon frais d'Indonésie ;
  - absence totale de données de tailles avant le début des années 70 et mauvaise couverture avant le début des années 80 et pour la plupart des pêcheries artisanales (Pakistan, Inde, Indonésie) ;
  - manque de données de tailles disponibles pour les palangriers industriels depuis le début des années 90 (Japon, Philippines, Inde et Chine) ;
  - manque de captures spatio-temporelles pour certaines flottes industrielles (Indonésie, Inde et NCA) ;
  - manque de données biologiques disponibles, notamment sur le sex-ratio et les relations sexe-longueur-âge.



**Fig. 10.** Poids moyen des espadons (1970-2010) dérivé des prises par tailles estimées à partir des échantillons disponibles de fréquences de tailles (les poids moyens sont uniquement indiqués pour les années pour lesquelles des échantillons sont disponibles).

### **ÉVALUATION DU STOCK**

La structure de stock de la ressource d'espadon de l'océan Indien est en cours d'étude, mais actuellement incertaine. La région sud-ouest a été identifiée comme constituant une unité de gestion particulièrement préoccupante, car elle semble être plus épuisée que d'autres régions de l'océan Indien et se mélanger peu avec les autres régions.

Plusieurs méthodes quantitatives de modélisation ont été appliquées à l'évaluation de l'espadon en 2011, du modèle de production excédentaire hautement agrégé ASPIC à l'analyse SS3 structurée spatialement, par âge et par sexe. Les différentes évaluations ont été présentées au GTPP dans les documents IOTC-2011-WPB09-17, 18, 19 et 20.

Il est intéressant de comparer différentes approches de modélisation. Les modèles structurés sont capables de représenter de façon plus détaillée les dynamiques complexes des populations et des pêcheries, et d'intégrer plusieurs sources de données et de recherches biologiques qui ne peuvent pas être prises en compte dans les modèles de production simples. Toutefois, il existe de nombreuses incertitudes quant à la biologie de base de l'espadon (par ex. taux de croissance,  $M$ , relation stock-recrutement) et il est difficile de représenter toutes ces incertitudes. A l'inverse, les modèles de production fournissent souvent des estimateurs robustes quelles que soient les incertitudes dans les caractéristiques biologiques de base. Toutefois, il arrive que le modèle ASPIC ait du mal à ajuster les longues séries temporelles, tandis que les modèles de production ont généralement du mal à représenter certaines dynamiques importantes (par ex. résultant d'une variabilité complexe du recrutement).

L'état du stock d'espadon a été déterminé en intégrant qualitativement les résultats des diverses évaluations de stock entreprises en 2011 (Tableaux 1 et 8).

Il convient de noter ce qui suit au sujet des diverses approches de modélisation.

- La confiance dans les indices d'abondance était meilleure cette année du fait des analyses supplémentaires des PUE du Japon et de Taïwan, Chine, et de l'ajout des séries de l'UE, Espagne. Ceci a permis d'améliorer la confiance dans les évaluations globales et dans celles du sud-ouest en particulier.
- La région sud-ouest devrait continuer à être analysée en tant que ressource particulière, car elle semble être fortement épuisée par rapport à l'ensemble de l'océan Indien. Toutefois, la différence d'épuisement ne semble pas être aussi extrême que les analyses des années passées l'avaient suggéré. Une révision des hypothèses spatiales devrait être réalisée une fois les résultats finaux du projet IOSSS disponibles.
- Une analyse plus approfondie de la manière la plus appropriée d'utiliser les données de composition en taille dans les modèles intégrés est nécessaire. En particulier, une étude des fortes divergences entre les données de composition en taille et de poids moyens des flottilles du Japon et de Taïwan, Chine est nécessaire.
- Il existe de fortes incertitudes quant aux estimateurs du taux de croissance de l'espadon, ce qui a des implications importantes sur les évaluations intégrées. La majeure partie de ces différences semble être imputable à l'interprétation du nombre d'anneaux concentriques des nageoires, qui n'a pas été directement validé. D'autres informations pourraient être obtenues des données sur les stries de croissance issues des programmes de marquage dans l'Atlantique.
- Il a été reconnu que l'effet de la déprédation (dans le sud-ouest au moins), et celui des rejets devraient être étudiés dans les analyses futures.
- Il a été reconnu que les modèles de production déterministes n'étaient capables d'étudier qu'un nombre limité d'options de modélisation. La rigidité structurelle de ces modèles simples cause des problèmes numériques lorsqu'on les ajuste à de longues séries temporelles, dans certains cas. Il a été suggéré que la troncature des séries temporelles de captures et de PUE permettrait d'étudier davantage d'options. Toutefois, certains participants du GTPP ont suggéré qu'il conviendrait mieux de réfléchir au modèle plutôt que de mettre de côté des données potentiellement riches en informations (par ex. la durée d'une génération chez l'espadon est telle que des séries temporelles relativement longues sont requises pour tirer des conclusions sur la productivité).

**TABLEAU 8.** Principales quantités de gestion issues des évaluations réalisées avec *Stock Synthesis 3*, pour l’océan Indien agrégé et sud-ouest. Les valeurs correspondent au 50<sup>e</sup> (5<sup>e</sup>–95<sup>e</sup>) percentile de la répartition (pondérée en fonction de la plausibilité) des estimateurs de densité maximale à posteriori issus de l’ensemble des modèles étudiés.

<b>Quantités de gestion</b>	<b>océan Indien agrégé</b>	<b>sud-ouest de l’océan Indien</b>
Estimation des captures 2009 (1000 t)	21,5	6,6 [6,7]
Captures moyennes 2005–2009 (1000 t)	26,4 [26,3]	7,8 [7,7]
PME (1000 t)	31 (20– 55)	9,4 (6,5–13,5)
Période de données utilisée dans l’évaluation	1951–2009	1951–2009
$F_{2009}/F_{PME}$	0,50 (0,23–1,08)	0,64 (0,27–1,27)
$B_{2009}/B_{PME}$	–	–
$SB_{2009}/SB_{PME}$	1,59 (0,94–3,77)	1,44 (0,61–3,71)
$B_{2009}/B_0$	–	–
$SB_{2009}/SB_0$	0,35 (0,22–0,42)	0,29 (0,15–0,43)
$B_{2009}/B_{0, F=0}$	–	–
$SB_{2009}/SB_{0, F=0}$	–	–

#### REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Froese R and Pauly DE, 2009. *FishBase*, version 02/2009, FishBase Consortium, <www.fishbase.org>.
- Kolody D, 2009. *An exploratory ‘stock synthesis’ assessment of the Indian Ocean swordfish fishery 1950–2007*, Seychelles, 6–10 July 2009, IOTC-2009-WPB-10.
- Poisson F and Fauvel C, 2009. ‘Reproductive dynamics of swordfish (*Xiphias gladius*) in the southwestern Indian Ocean (Reunion Island), part 1, Oocyte development, sexual maturity and spawning’, *Aquatic Living Resources*, vol. 22, pp. 45–58.