

**RAPPORT DE LA RÉUNION DE 2015 DU
GROUPE DE TRAVAIL ICCAT SUR LES MÉTHODES
D'ÉVALUATION DES STOCKS (WGSAM)**

(Miami, États-Unis – 16-20 février 2015)

1. Ouverture, adoption de l'ordre du jour et organisation des sessions

La réunion s'est tenue à l'Université de Miami, *Rosenstiel School of Marine and Atmospheric Science* à Miami (États-Unis) du 16 au 20 février 2015. Le Dr David Die s'est occupé de la logistique au niveau local avec l'appui financier de NOAA par le biais du Cooperative Institute of Marine and Atmospheric Studies (CIMAS). Le Dr Paul de Bruyn, au nom du Secrétaire exécutif de l'ICCAT, a remercié l'Université de Miami d'accueillir la réunion et de fournir toute la logistique.

Le Dr Michael Schirripa, rapporteur du Groupe de travail sur les méthodes d'évaluation des stocks, a présidé la réunion. Le Dr Schirripa a souhaité la bienvenue aux participants de la réunion (le « Groupe ») et a passé en revue l'ordre du jour qui a été adopté sans modification (**Appendice 1**).

La liste des participants est jointe en tant qu'**Appendice 2**.

La liste des documents présentés à la réunion est jointe à l'**Appendice 3**.

Les participants suivants ont assumé la tâche de rapporteur des divers points du rapport :

<i>Point</i>	<i>Rapporteurs</i>
1, 4, 8 -10	P. de Bruyn
2	G. Diaz
3, 6, 7	M. Karnauskas
6, 11	M. Laretta
12	M. Schirripa

2. Points limites de référence (LRP) et évaluation de la stratégie de gestion (MSE)

Le document SCRS/2015/030 (construction d'une MSE pour l'espadon du Nord : 1re partie) décrivait la façon dont une procédure initiale d'évaluation de la stratégie de gestion a été formulée dans le but d'évaluer les résultats potentiels de quatre procédures de gestion différentes. Les procédures ont consisté en une combinaison de deux modèles d'évaluation (les modèles de production de Schaefer et de Fox, les deux mis en oeuvre avec ASPIC) et de deux cibles de gestion différentes (une moins conservatrice, $B_{\text{cible}} = B_{\text{PME}} * 1,0$ et $F_{\text{cible}} = F_{\text{PME}} * 1,0$ et une plus conservatrice, $B_{\text{cible}} = B_{\text{PME}} * 1,20$ et $F_{\text{cible}} = F_{\text{PME}} * 0,80$). Les mesures des performances utilisées pour juger du succès des quatre procédures de gestion étaient : absolue et variation dans les débarquements, la mortalité par pêche moyenne sur F_{PME} par année, la biomasse moyenne du stock reproducteur sur B_{PME} tous les ans, et la probabilité que le stock soit surexploité et fasse l'objet d'une surexploitation tous les ans. Sur la base des huit mesures des performances considérées, le modèle de production de Schaefer conjugué au paramètre le plus conservateur a donné de meilleurs résultats que les autres trois procédures de gestion. Cette association de modèle d'évaluation et de cibles de gestion a entraîné la plus faible probabilité de surpêche sans aucune répercussion sur les débarquements. Ces travaux doivent être poursuivis afin d'être consolidés et d'élargir leur utilité et leurs conclusions.

Le Groupe a convenu qu'un très bon point de départ serait de présenter à la Commission les résultats de la MSE à l'aide d'un "graphique web" et avec la liste des mesures des performances telles qu'indiquées dans le document. Le Groupe envisageait de présenter à la prochaine réunion du SWGSM ce graphique web avec une liste des mesures des performances et a demandé aux gestionnaires de donner leur avis sur les mesures des performances qu'ils considèrent utiles dans l'évaluation de différentes mesures de gestion. Le Groupe a signalé que l'interprétation de ce type de graphique lorsque plusieurs modèles opérationnels sont en fonctionnement pourrait devenir difficile et que des options pourraient être explorées pour récapituler ou calculer la moyenne des résultats. Le Groupe a constaté que dans le cadre du GBYP, une MSE est envisagée pour le thon rouge et que le Groupe d'espèces sur le germon a déjà commencé à réaliser une MSE et que les travaux sont en cours. Ces travaux en

cours pourraient être des exemples utiles à présenter au SWGSM. On a souligné l'importance d'utiliser plus d'un modèle opérationnel étant donné que les résultats d'un modèle pourraient différer d'un autre (p.ex. PME différente).

Le document SCRS/2015/020 (évaluation de la stratégie de gestion - étude de cas du germon) décrivait un cadre de MSE générique basé sur une étude du germon. La procédure de gestion évaluée utilisait des modèles de dynamique de la biomasse étant donné que neuf matrices de stratégie de Kobe II sur 12 fournies par le SCRS se fondaient sur des modèles ASPIC ou BSP. L'approche de précaution prévoit que les résultats indésirables sont anticipés et que des mesures sont prises pour réduire la probabilité de leur survenance. Pour ce faire, il faut déterminer dans quelle mesure les mesures de gestion atteignent leurs objectifs compte tenu de l'incertitude, c.-à-d. pour gérer le risque. La présentation a donné un exemple de la façon de le faire à l'aide de la MSE, c'est-à-dire de déterminer dans quelles conditions une méthode d'évaluation des stocks simple permet d'atteindre les objectifs de gestion. Bien que l'on ait reproché aux modèles de production d'être trop simplistes pour saisir la dynamique réelle des populations, le document a montré qu'ils peuvent fournir des conseils robustes dans certaines conditions. Il a été démontré que si la forme de la fonction correcte de la fonction de production (c.-à-d. fonction de production logistique ou de Fox) n'est pas connue, alors le F cible doit être réduit. Cela signifie qu'il y a une valeur économique à améliorer les connaissances scientifiques. Le développement de priors pour les points de référence (c'est-à-dire ceux basés sur la PME) utilisés pour fournir des avis de gestion était plus important que le développement de priors pour les paramètres de population, tels que les taux de croissance de la population.

Le Groupe a noté que, pour l'étude de cas du germon, les résultats de la simulation ont montré que la forme du modèle de production a eu un effet plus important que les priors sur r et k . Compte tenu de ce résultat, le Groupe a recommandé que lorsqu'on utilise des modèles de production, il fallait également faire attention aux postulats de la fonction de production utilisée. Dans les simulations, toutes les hypothèses du modèle opérationnel ont une pondération égale. Le Groupe s'est demandé si cela doit toujours être le cas et il a été indiqué que dans le cas du thon rouge du Sud, les hypothèses du modèle opérationnel ne reçoivent pas toutes une pondération égale. On a soulevé la question de l'utilisation de plusieurs règles de contrôle de l'exploitation en ce qui concerne la redondance. On a indiqué que différents points limites de référence (LRP) et règles de contrôle de l'exploitation (HCR) peuvent avoir des propriétés différentes et qu'on peut par conséquent les combiner ou en établir la moyenne pour formuler un avis de gestion ou fournir des conseils sur l'établissement d'un TAC. Pour les besoins des simulations, la présentation a également inclus une liste de cinq objectifs de gestion. Même si le Groupe s'est accordé sur le fait que les objectifs de gestion sont un élément incontournable de toute MSE, les participants ont convenu de manière générale que la stratégie de gestion pour atteindre ces objectifs pourrait dépendre de l'état du stock. En d'autres termes, ce n'est pas pareil de gérer un stock sain dans le quadrant « vert » du diagramme de Kobe qu'un stock qui se trouve profondément dans le quadrant « rouge » (c.-à-d. surexploité et faisant l'objet de surexploitation).

Le Groupe a tenu des discussions approfondies en ce qui concerne la prochaine réunion du Groupe de travail permanent dédié au dialogue entre halieutes et gestionnaires des pêcheries (SWGSM) de l'ICCAT sur la façon de promouvoir le concept d'identification des objectifs de gestion, de développement de stratégies de gestion, de LRP, HCR et MSE au sein de l'ICCAT. Plus spécifiquement, le Groupe a pensé qu'il était important d'avoir des questions/demandes spécifiques du SCRS aux gestionnaires qui peuvent aider à faire progresser les travaux du SCRS. Par exemple, la Rec. [11-13] prévoit que les stocks sains soient maintenus dans cet état avec une « forte probabilité ». Mais, qu'entend-on par « forte probabilité » ? Ce concept est clairement lié au niveau acceptable de risques que les gestionnaires sont prêts à prendre et il ne s'agit pas d'une question à laquelle les scientifiques peuvent ou doivent répondre. Le Groupe a constaté que bien que cette question, entre autres, ait été présentée au cours de la première réunion du SWGSM en 2014, les gestionnaires n'étaient pas prêts à apporter des réponses au cours de cette réunion. Un accord unanime s'est dégagé pendant les discussions du Groupe selon lequel les LRP et les HCR ne pouvaient pas être mis au point et le processus de la MSE ne pouvait pas démarrer sans objectifs de gestion clairement définis. Toutefois, le Groupe a convenu que les scientifiques peuvent encore aider les gestionnaires dans cette tâche. Pour l'élaboration des LRP, HCR et MSE, les objectifs de gestion doivent être réalisables, spécifiques et doivent être évalués numériquement. Par exemple, des objectifs de gestion comme « maximisation de l'emploi » ou « des mesures seront prises lorsqu'un point de référence seuil sera atteint » ne fournissent aucune indication pour la MSE ; alors qu'un objectif de gestion comme « maintien du stock dans la zone verte avec une probabilité supérieure à 80 % » est réalisable, assez précis et a des résultats mesurables. Pour faciliter ce processus, le Groupe a signalé qu'une liste d'exemples d'objectifs de gestion qui peuvent être évalués numériquement (par exemple, 75 % de probabilité de maintenir le stock dans le quadrant vert) pourrait être présentée à la Commission. En outre, les résultats de différents LRP et HCR mis au point pour atteindre ces objectifs de gestion devraient également être présentés à la Commission. De cette façon et en l'absence de meilleures indications de la part de la Commission, le SCRS pourrait continuer à faire avancer la MSE. Le Groupe

a convenu qu'il était de la plus haute importance que les gestionnaires et les scientifiques établissent un dialogue fluide pour définir les HCR et MSE.

Le Groupe a eu une longue discussion sur les différents usages de la MSE car ils peuvent servir à évaluer les modèles opérationnels et les postulats, à évaluer les indicateurs de stocks pour développer les HCR et estimer les coûts associés et à développer les LRP et HCR qui sont solides face à différentes sources d'incertitude. La discussion a souligné que les résultats de la MSE peuvent montrer que, dans certains cas, des évaluations de stocks pourraient être simplifiées si l'on utilisait des modèles plus simples et que dans certaines circonstances la fréquence à laquelle les évaluations de stocks sont effectuées peut être considérablement réduite. A titre d'exemple, la MSE a montré que chez le thon rouge du Sud (SBFT), des prospections aériennes sur les juvéniles et les CPUE peuvent servir à surveiller les tendances des populations et fournir des conseils sur la gestion. Dans le cas du thon rouge du Sud, la MSE a démontré que l'investissement dans la collecte des données afin d'améliorer l'estimation de la CPUE et l'investissement dans les prospections aériennes peuvent entraîner une meilleure gestion sans la nécessité de gros investissements dans d'autres programmes de collecte de données dépendantes ou indépendantes des pêcheries.

Quel que soit l'objectif de la MSE, le Groupe a convenu que la MSE ne peut pas se faire sans objectifs de gestion clairs. Le Groupe a convenu que la Commission semblait espérer que la MSE servira à développer les LRP et HCR qui sont solides face à d'importantes sources d'incertitude. Toutefois, on a fait valoir que cela n'empêche pas le SCRS d'utiliser la MSE pour d'autres besoins qu'il jugera opportuns et que les résultats de ces MSE peuvent être présentés à la Commission lorsqu'il le jugera pertinent.

Le Groupe s'est également demandé si les HCR et les objectifs de gestion devraient être cohérents pour différents stocks et pêcheries. On a fait observer qu'à la WCPFC, les objectifs de gestion diffèrent par espèces. Le Groupe s'est demandé si les objectifs de gestion pour les différentes espèces étaient différentes ou si les stratégies de gestion étaient différentes alors que les objectifs de gestion étaient les mêmes. Cette discussion a souligné la nécessité d'avoir une définition commune des termes comme « objectifs de gestion » ou « stratégies de gestion ». En tout état de cause, le Groupe a signalé que des LRP et HCR génériques pourraient être développés, lesquels pourraient ensuite être adaptés aux caractéristiques des différents stocks gérés par l'ICCAT. Indépendamment du fait que les LRP et HCR soient spécifiques à l'espèce ou non, le Groupe a convenu qu'ils doivent être solides pour atteindre les objectifs de gestion à la lumière des incertitudes liées aux hypothèses dans les modèles opérationnels.

Une question intéressante a été soulevée au cours des discussions en ce qui concerne la mise en œuvre des HCR pour les espèces qui ne sont pas ciblées dans toutes les pêcheries de l'ICCAT. Plus précisément, le Groupe a signalé que l'adoption de LRP et de HCR dans des pêcheries où le contrôle de F est plus difficile va grandement bénéficier de la mise en œuvre de la MSE. Cela peut être le cas pour les pêcheries plurispécifiques, comme les pêcheries de senneurs tropicaux en Afrique de l'Ouest.

Le Groupe a tenu des discussions approfondies sur ce qui peut être fait pour mieux expliquer le concept de LRP, HCR et MSE aux gestionnaires afin qu'ils puissent adopter ces approches pour les pêcheries de l'ICCAT. En particulier, un accord s'est dégagé sur la nécessité de mieux expliquer que LRP et HCR ne sont pas synonymes de pertes de production à long terme et qu'ils peuvent entraîner des productions meilleures et plus stables par rapport à d'autres méthodes de gestion. Il a également été mentionné que les incertitudes que les gestionnaires considèrent importantes devraient être incorporées dans la MSE de façon à développer des LRP et HCR qui soient solides face à ces incertitudes. L'histoire a montré que les sources d'incertitude ont été utilisées comme excuse pour mettre en question les résultats d'évaluation des stocks et l'avis de gestion qui prévoyait une réduction des captures. En résumé et sans entrer dans les détails techniques de la MSE, les scientifiques devraient faire un meilleur travail pour montrer aux gestionnaires que les LRP et HCR n'entraînent pas la perte à long terme de la production et qu'ils peuvent être solides face à différentes sources d'incertitude. Le Groupe a reconnu que le graphique web discuté dans le SCRS/2015/030 pourrait être un excellent outil pour présenter ce type de résultats.

Le Groupe a convenu que les hypothèses dans les modèles opérationnels (par exemple, les fonctions d'inclinaison ou de stock-recrutement) sont parfois trop simplistes et que si l'on emploie des postulats simplistes, la gamme des stratégies de gestion évaluées peut être limitée. Le Groupe a indiqué qu'il était nécessaire de passer à des modèles plus complexes au niveau interne et d'être plus créatifs dans notre façon de penser.

Au cours du processus de développement de la MSE pour tester les options de gestion qui intègrent les incertitudes, le Groupe a estimé qu'il était important que le Groupe d'espèces identifie les principales incertitudes. Même si les groupes d'espèces ont été priés d'identifier des sources d'incertitude susceptibles d'affecter les résultats de l'évaluation des stocks, le Groupe a examiné la possibilité d'élaborer un questionnaire avec des questions

spécifiques pouvant aider à identifier les incertitudes qui devraient être intégrées dans le processus de MSE semblable au questionnaire mis au point pour le thon rouge par l'Imperial College (Leach *et al.* 2014).

3. Incorporation des changements océanographiques et environnementaux dans le processus d'évaluation

Étude de simulation

Le Groupe a noté que l'étude de simulation s'était inspirée du plan de travail du WGSAM de 2014. À cette époque, il avait été convenu que la simulation serait conçue au cours de la réunion de 2015 et que des recommandations seraient formulées pour la réunion de 2016. L'un des objectifs de la présente réunion était de former trois groupes de travail *ad hoc* pour travailler sur les tâches suivantes : 1) créer un ensemble de variables environnementales et d'informations sur les engins ; 2) relier les variables aux distributions des poissons et exécuter des simulations ; et 3) analyser les résultats à travers des GLM ou d'autres méthodes.

Le but de l'exercice de simulation consiste généralement à comprendre comment les variables environnementales sont au mieux introduites dans le processus d'évaluation. Par exemple, elles pourraient être introduites explicitement comme reliées à un processus dans le modèle d'évaluation des stocks, ou comme une variable dans le processus de standardisation de la CPUE. L'exercice de simulation produirait un ensemble de données palangrières simulées, auxquelles pourraient s'appliquer différentes méthodes d'analyse. Il est prévu que ce thème apparaisse à plusieurs reprises dans le Groupe sur les méthodes, étant donné que le concept évolue et que de nouvelles questions de recherche font surface. Il a été noté qu'un certain nombre de participants ont construit des simulateurs palangriers qui pourraient potentiellement constituer la base du travail à effectuer.

Le calendrier du projet a été défini comme suit : la conception et les méthodes de simulation seraient mises en place au cours de la présente réunion, les méthodes seraient menées à bien au cours de l'année et les résultats seraient présentés lors de la réunion de 2016.

Il a également été noté que cette étude porte sur un certain nombre de points de l'ordre du jour de la réunion du Sous-comité des écosystèmes de 2015, à savoir :

3. Dresser une liste des objectifs écosystémiques qui soient pratiques et mesurables...
4. Passer en revue les progrès accomplis dans la mise en œuvre de la gestion des pêcheries basée sur l'écosystème (EBFM) et le renforcement des évaluations des stocks.

Des documents et études connexes ont ensuite été présentés.

Habitats préférés du thon rouge juvénile et adulte de l'Atlantique : de l'écologie à la gestion

Le document SCRS/P/2015/002 présenté par Druon *et al.* décrivait une opération multinationale visant à étudier l'habitat préféré du thon rouge juvénile et adulte de l'Atlantique. Les auteurs ont rassemblé des données de présence de différentes sources (observateurs, prospections scientifiques, etc.), avec une couverture relativement élevée dans les deux aires de ponte (G. Mexique et Méditerranée) ainsi que dans l'Atlantique. Les données de présence ont été comparées aux données océanographiques provenant de satellites et de modèles, et une analyse de groupement a servi à caractériser les préférences de différents habitats de fraie et d'alimentation du thon rouge. Les auteurs ont fourni des cartes de l'habitat potentiel qui ressemblait réalistement à des dynamiques biologiques (p. ex. caractère saisonnier du frai dans la Méditerranée). Les auteurs ont fait valoir que l'information pourrait être utile à des fins d'évaluation et de gestion de stock de différentes manières. D'une part, les anomalies de l'habitat pourraient apporter un éclairage permettant de comprendre la probabilité des migrations transatlantiques dans le temps et interpréter les résultats obtenus par différentes méthodologies (par exemple la microchimie des otolithes), suggérant des impulsions de migration d'ouest en est (Fraile *et al.* 2014). En revanche, des cartes d'habitat pourraient servir à produire des séries temporelles de l'abondance/la disponibilité relative dans différentes zones, ce qui pourrait alimenter les modèles d'évaluation des stocks spatialement explicites (c'à-d. Taylor *et al.* 2011) d'une manière similaire à la façon dont les données électroniques peuvent être utilisées (c'à-d. Galuardi *et al.* 2014). À une échelle plus locale, l'expansion/la contraction de l'habitat adéquat pourrait apporter des informations sur les

changements de capturabilité pour une flottille donnée et pourrait être intégrée dans le processus de normalisation de la CPUE.

Le Groupe a noté que le travail de modélisation de l'habitat pourrait être instructif pour un vaste éventail d'objectifs. À titre d'exemple, on pourrait utiliser le modèle d'habitat pour créer un indice d'opportunité de l'habitat qui varie selon l'année, et cela pourrait servir à comprendre lorsque les changements de CPUE pourraient être dus à la mesure dans laquelle les poissons sont concentrés sur la base de la zone de l'habitat opportun. Il a été noté que le thon rouge et le germon sont deux espèces où cette approche pourrait être particulièrement utile. Le travail pourrait également être utilisé pour calibrer les prospections indépendantes des pêcheries ou pour guider les prospections aériennes. En outre, plutôt que d'incorporer mécaniquement l'information sur l'habitat dans une évaluation des stocks, l'information pourrait servir à formuler des hypothèses sur la façon dont la productivité devrait changer au fil du temps. Le Groupe a noté qu'il y avait beaucoup de potentiel pour ce travail au-delà de la simple standardisation de la CPUE.

Le présentateur a précisé que même si la présentation décrivait les climatologies, l'information annuelle sur l'habitat de ces 10 dernières années est disponible sur le site web du Centre commun de recherche de l'UE. On s'est demandé comment l'"habitat trophique" et « l'habitat de frai" pourraient être obtenus en l'absence de données confirmant expressément les activités du poisson à cet endroit. On a précisé que les désignations sont faites pas nécessairement pour différencier les différents comportements, mais qu'elles étaient censées servir à désigner en gros les différentes distributions saisonnières et spatiales. On s'est également demandé jusqu'à quand l'analyse pouvait remonter dans le temps. Comme le modèle est basé sur des informations provenant de satellites, l'analyse est essentiellement limitée au milieu des années 90 lorsque cette information est devenue disponible. Cependant, des indices approchant provenant d'autres sources de données seraient une autre possibilité de faire remonter l'analyse plus loin dans le temps, en particulier si une résolution spatiale inférieure était suffisante.

Il a été noté que la présente étude était très complète, mais que peut-être d'autres sources de données pourraient être incorporées. Étant donné que l'étude reposait en grande partie sur des jeux de données dépendants des pêcheries, il a été estimé qu'il serait utile de fournir une base réelle au modèle avec plus de données indépendantes des pêcheries ou des données de marquage électronique. Les marques électroniques ont l'inconvénient d'être de natures très différentes à cause des points limités de remise à l'eau et de récupération. Le fait de combiner ces sources de données peut s'avérer difficile en raison des différences dans les échelles spatiales et l'auto corrélation spatiale.

Une discussion a porté sur la question de l'utilisation exclusive de variables à la surface de la mer, qui sont les seules variables disponibles lorsqu'on utilise les données satellitaires. Dans les régions tempérées où les eaux de surface sont bien mélangées et la thermocline est relativement profonde, les conditions de subsurface se rapportent probablement bien aux conditions de surface. Dans d'autres zones, cela pourrait ne pas être le cas. Il n'y a pas de solution immédiate à ce problème, mais d'autres variables provenant de sources de données alternatives sont envisageables.

Méthode d'estimation des taux de mélange des stocks fondée sur les données de composition de l'âge ou de la longueur

Le document SCRS/2015/027 décrit une méthode visant à utiliser la composition de l'âge ou de la longueur pour estimer le taux de mélange des stocks. L'idée générale qui sous-tend le document est que si deux populations qui contribuent à une zone de mélange ont des compositions démographiques distinctes, et que des échantillons représentatifs de la structure par âge pourraient provenir de ces deux populations et de la zone de mélange, le pourcentage de la contribution des stocks à la zone de mélange pourrait donc être estimé en comparant les compositions de l'âge. Une simulation préliminaire a été mise en place avec deux populations structurées par âge avec un recrutement variable et une migration imposée par l'environnement vers une zone mixte, qui variait selon l'année et selon l'âge. Un modèle mis en œuvre dans un cadre bayésien a été utilisé pour estimer l'effet de forçage environnemental et le pourcentage de la contribution de chacun des stocks à la zone mixte. Avec seulement une erreur du processus stochastique autour de la fonction environnementale, le modèle a été en mesure de bien estimer ces quantités. Des analyses préliminaires ont été effectuées afin d'étudier l'effet de l'erreur de détermination de l'âge sur la solidité des résultats.

Le Groupe a noté un certain nombre de façons dont la simulation pourrait être modifiée pour représenter des situations plus réalistes. Tout d'abord, l'erreur de détermination de l'âge est souvent une fonction de l'âge et il a donc été suggéré que l'erreur soit appliquée de cette façon. Si la méthode était tentée avec le thon rouge, il y aurait un certain nombre d'autres questions liées au découpage des âges. Il a été noté qu'il serait possible de réellement

modéliser le processus de découpage des âges et de tester différentes hypothèses concernant les biais dans la détermination de l'âge. Deuxièmement, les informations sur l'abondance des deux stocks, ainsi que sur la variance dans les estimations de l'abondance pourrait être facilement intégrée au cadre qui permettrait aux estimations de la probabilité de migration de chaque zone. Troisièmement, il a été noté que des problèmes pourraient surgir pour obtenir des échantillons émanant de populations purement « mélangées » ou purement « indépendantes », étant donné que les différents secteurs de la population peuvent migrer à des époques différentes. Cela pourrait être particulièrement problématique pour cette simulation dans les cas où les poissons de différentes tailles ou âges migrent à des époques différentes. Enfin, il a été recommandé que la simulation comprenne une analyse de sensibilité liée à la taille de l'échantillon, c'est-à-dire pour vérifier si la méthode fournissait toujours de bonnes performances avec divers degrés d'échantillonnage non représentatif. L'auteur a convenu que ces analyses de sensibilité seraient utiles avant d'essayer d'appliquer la méthode à des données réelles. La prochaine étape serait d'incorporer dans la simulation diverses formes d'erreur d'observation liées à la collecte des données d'une espèce spécifique, de comprendre les performances de la méthode sous des contraintes réalistes.

Évolution de la répartition spatiale de la zone de pêche pour les ligneurs espagnols ciblant le germon (*Thunnus alalunga*) dans l'Atlantique Nord-Est : 2000 à 2013

Le document SCRS/2015/025 décrit comment la répartition géographique annuelle de l'activité des flottilles de ligneurs espagnols est estimée au moyen d'un plan d'échantillonnage basé sur un certain nombre d'entretiens réalisés auprès des capitaines au débarquement dans les principaux ports de pêche de la côte atlantique espagnole et du golfe de Gascogne. La position géographique compilée par sortie par latitude et longitude (1° x 1°) est illustrée sur une carte sur une base mensuelle pour chaque année. Les flottilles de ligneurs ciblent le germon (*Thunnus alalunga*) de juin à novembre, opérant dans les eaux au large du Nord-Est de l'Atlantique et du golfe de Gascogne. D'après les renseignements obtenus des entretiens, l'évolution spatiale de la zone de pêche de la flottille de ligneurs pour les saisons de pêche de 2000 à 2013 est présentée.

Plusieurs participants ont remarqué que le golfe de Gascogne fonctionne comme un espace distinct de l'océanographie par rapport au reste de l'Atlantique, et que certaines tendances observées au large risquent de ne pas être observées pour le golfe de Gascogne.

Plan d'étude proposé pour les meilleures pratiques lors de l'inclusion des informations environnementales dans les indices d'abondance de l'ICCAT

C'est désormais un fait généralement accepté que la variation climatique de la planète et ses effets sur les océans du monde sont en augmentation. Compte tenu de cette variation accrue, des niveaux de tolérance relativement étroits de la température et du caractère hautement migratoire des thonidés et des espèces apparentées relevant de la gestion de l'ICCAT, il est opportun et nécessaire de disposer de méthodes qui expliquent les réponses des thonidés face au changement de leur environnement. Il est plus important encore de comprendre comment ces facteurs se manifestent dans les indices d'abondance ; dans le cas de l'ICCAT, dans les indices de capture par unité d'effort (CPUE). Le plan d'étude proposé dans le document SCRS/2015/031 utilisera un simulateur palangrier comme modèle opérationnel pour générer des jeux de données dans lequel la véritable abondance du stock et l'environnement sont connus avec certitude. Ces jeux de données seront ensuite analysés avec deux méthodes comparatives : (1) en utilisant les données environnementales comme covariable dans la standardisation de la CPUE par un modèle linéaire généralisé ; et (2) en utilisant explicitement les données du modèle d'évaluation des stocks pour moduler la capturabilité. Les critères utilisés pour évaluer chaque méthode incluront la qualité de l'ajustement, le degré d'incertitude et la parcimonie de modèle.

Des discussions approfondies se sont ensuivies sur la question de savoir comment une telle simulation serait mise en place pour répondre aux questions pertinentes pour l'ICCAT et comment et quand il conviendrait de définir les questions pertinentes. Il a été noté qu'il serait souhaitable de définir les questions relatives à la recherche avant de réaliser la simulation afin de ne pas compliquer inutilement la simulation. En revanche, il ne serait pas souhaitable de rendre la simulation rigide de telle façon qu'elle n'aurait aucune utilité pour d'autres questions de recherche qui pourraient apparaître. Il a été convenu qu'il serait utile de se concentrer de façon générale sur les types de questions de recherche, avant d'entrer dans les détails de la simulation. Généralement, le Groupe s'est intéressé à une simulation susceptible de fournir la façon de mieux rendre les effets environnementaux sur une espèce donnée avec les données disponibles. Fondamentalement, pour répondre à cette question, il serait nécessaire de simuler un effet environnemental sur un poisson, d'échantillonner à partir de distributions simulées avec une flottille de pêche idéalisée et puis de tester si l'effet environnemental pourrait être récupéré par l'intermédiaire de l'analyse des données. Il a été noté que de façon générale, l'environnement peut avoir deux types d'effets sur une population : un effet sur la répartition, ou un effet sur la productivité du stock. Sans doute ces deux effets ne s'excluent pas

mutuellement, mais dans la pratique ils peuvent être difficiles à distinguer. Cette question serait également au centre des questions auquel l'exercice de simulation devrait répondre.

On a discuté des espèces spécifiques pouvant faire l'objet d'un exercice de simulation initial. L'espadon est une espèce relativement riche en données et les flottilles sont bien définies, et des travaux récents suggèrent que l'environnement a une grande influence dans l'élaboration de ses distributions. Le thon obèse a été mentionné comme une autre espèce riche en données. Pour les interactions entre les espèces, on a pensé que l'espadon et le requin peau bleue constitueraient un jeu d'espèces intéressant à simuler.

Beaucoup de discussions ont porté sur la configuration particulière de l'exercice de simulation. Il a été souligné que le fait d'imiter exactement le monde réel n'était pas aussi important que simplement connaître le "véritable" monde de la simulation et comprendre s'il pouvait ou non être prédit. Dans le même temps, cependant, on souhaite que la simulation ressemble suffisamment à une situation réelle de façon à ce que les résultats puissent être considérés comme applicables. Il a été recommandé que généralement, les complexités ne soient pas incluses sauf si elles étaient directement pertinentes pour la question en jeu. On a considéré que l'étape la plus difficile dans la construction du scénario était celle de la modélisation de la relation environnement-poisson. Il a été noté que certains travaux existants, y compris le travail effectué par les membres du Groupe, pourraient être instructifs pour la définition de ces relations. Par exemple, des modèles d'habitat existent déjà et sont facilement disponibles pour cinq espèces : germon, thon rouge, albacore, listao et thon rouge du Sud. Des relations quantitatives provenant de ces sources pourraient servir à définir les liens entre les variables environnementales et les distributions de poissons pour les simulations.

Des discussions supplémentaires ont eu lieu sur le niveau de complexité qu'il serait nécessaire d'inclure dans la simulation. Les avis du Groupe étaient extrêmement variables en ce qui concerne cette question. Il a été mentionné qu'il pourrait être important de simuler non seulement les distributions des poissons, mais aussi les schémas trophiques, mais que cela pourrait également survenir comme une propriété émergente due à la concurrence de l'appât simulée. Le regroupement des poissons en bancs était considéré comme potentiellement important, en fonction de la façon dont il était appliqué au modèle. Par ailleurs, il serait difficile de reproduire un comportement de pêche réaliste, étant donné que les pêcheurs ne pêchent pas au hasard dans une cellule donnée ; ils pêchent dans des zones à caractère spécifique à petite échelle. Les discussions se sont également axées sur le niveau de la résolution spatiotemporelle nécessaire, et sur la question de savoir si la simulation serait mise en place en trois dimensions, ou sous forme de grille à deux dimensions avec des équations pour décrire les processus pertinents liés à la profondeur. Enfin, les avantages et les inconvénients d'un modèle à une seule espèce par opposition à un modèle à plusieurs espèces ont été discutés.

Le Groupe a examiné les types d'analyses qui seraient effectuées une fois que la simulation serait exécutée. Il a été suggéré que les analyses initiales devraient être très simples, les nouvelles complexités étant ajoutées par la suite. Un premier objectif pourrait porter sur un indice unique, qui, une fois standardisé correctement, refléterait correctement le signal de l'abondance. Une deuxième étape consisterait à inclure explicitement dans le modèle d'évaluation des stocks les effets environnementaux. Cela nécessiterait une évaluation de stock réelle sur la population simulée. Si le simulateur avait plusieurs flottilles, des décisions devraient être prises quant à la façon dont la standardisation serait réalisée entre les flottilles.

Les groupes de travail *ad hoc* ci-après ont été formés :

Groupe 1 : Conception globale de l'étude et configuration du simulateur : Michael Schirripa, Phil Goodyear, Patrick Lynch.

Groupe 2 : Recueillir et assimiler les données océanographiques et sur les engins ; prendre des décisions sur la façon dont les poissons devraient être répartis : Guillermo Diaz, Barb Muhling, Miguel Santos, Andres Domingo, Mandy Karnauskas, Jiangang Luo, Patrick Lynch.

Groupe 3 : Analyse des données simulées ; créera une analyse (GLM ou interne au modèle d'évaluation des stocks) afin de reproduire l'abondance du stock : Matt Loretta, John Walter, Rui Coelho, Michael Schirripa, Toshihide Kitakado, Haritz Arrizabalaga.

Ces trois groupes de travail *ad hoc* se sont réunis séparément et ont fait un rapport au plus grand groupe de travail, comme suit :

Résumé du Groupe 1 : Conception globale de l'étude et configuration du simulateur

Michael Schirripa a été nommé chef du Groupe chargé de superviser les différentes composantes de l'étude de simulation. La première décision qui a été prise était que l'auteur de la simulation s'efforceraient d'intégrer une interface d'utilisateur graphique dans le cadre du modèle, ou de changer le cadre de simulation afin qu'il soit plus convivial, de façon à ce que les utilisateurs ne soient pas totalement dépendants de l'auteur pour exécuter la simulation. La deuxième tâche consistait à définir la question spécifique de recherche qu'il conviendrait d'examiner explicitement. Il a été décidé que l'objectif de l'exercice de simulation initial viserait à répondre à la question suivante : « en supposant que les distributions de l'espadon résultent des changements dans l'environnement océanographique, comment peut-on mieux estimer l'abondance historique du stock ? : 1) en ne tenant pas compte des répercussions environnementales ; 2) en incorporant une variable environnementale dans le processus de standardisation de l'indice d'abondance ; 3) en reliant la variable environnementale à un processus dans le modèle d'évaluation ; ou 4) en ayant recours aux méthodes sus-décrites (2) et (3) ? » La configuration de la simulation a également fait l'objet de discussions. Il a été décidé qu'initialement, seul un engin doté d'une configuration unique, conjugué à une espèce, dans l'ensemble de l'Atlantique Nord, serait utilisé et pour une seule espèce. L'effort de pêche simulé serait distribué selon l'effort palangrier connu. Pour obtenir cette information, ce Groupe de travail *ad hoc* a demandé aux États-Unis, au Canada, à l'Espagne, au Portugal et au Japon de fournir le nombre d'opérations palangrières, par latitude et longitude, mois et année. Il a été noté qu'il peut y avoir des problèmes avec les accords de confidentialité, et que dans ce cas, les données de résolution par carrés de 5° x 5°, qui sont déjà disponibles, pourraient suffire. Le cadre temporel préféré de la simulation sera 1950-2010 ou celui que les données permettent.

Configuration de la simulation : 1 engin, 1 espèce, 1 configuration d'engin, nombre d'opérations par latitude, longitude, mois et année.

Les poissons simulés seront distribués en profondeur en estimant des probabilités des probabilités à partir des données PSAT. Ces données devraient fournir des observations sur le laps de temps que les poissons passent à diverses températures par température par latitude, longitude et profondeur. L'effort de la flottille est distribué par distribution historique de l'effort par carrés de 5x5° ou une résolution plus fine, si possible. Plusieurs tendances de l'abondance seront modélisées.

Résumé du Groupe 2 : océanographique. Recueillir et assimiler les données océanographiques et des engins.

Guillermo Diaz a été choisi comme le chef de ce Groupe de travail *ad hoc*. La tâche confiée au Groupe de travail sur les données consistait à trouver des données de température, par la couche de profondeur, pour 1950-2010, dans un format qui serait facilement incorporé au modèle de simulation. Les questions relatives à la disponibilité des données ont été discutées. Les modèles océanographiques comme HYCOM peuvent fournir des estimations de la température en profondeur au niveau mondial, mais ces modèles remontent seulement au milieu des années 90 au plus tôt. En outre, les données de température de la surface de la mer de haute résolution ne sont disponibles qu'à partir du début des années 80, lorsque la couverture satellitaire a commencé. Ainsi, il peut être difficile de recueillir des données de température qui remontent aux années 50 à la résolution souhaitée. Les responsables de la simulation ont souligné que la qualité des données était plus importante que le laps de temps, et que les années à inclure dans la simulation risquent donc de devoir être modifiées.

Le Groupe devait également obtenir des données de marquage de l'espadon par PSAT, qui seraient utilisées pour comprendre le temps que le poisson passe à diverses températures. Ceci, à son tour, permettrait de paramétrer la relation environnement-distribution des poissons dans la simulation. Une brève discussion s'est tenue sur la façon dont les données par satellite serviraient exactement à créer cette relation, en se demandant si des profils de profondeur et/ou température-profondeur supplémentaires seraient nécessaires.

Résumé du groupe 3 : analyses des données simulées

John Walter a été nommé responsable du groupe d'analyse. En résumé, le groupe de travail est chargé d'analyser les données que le groupe de simulation lui a fournies afin de déterminer s'il est possible d'extraire un signal de l'abondance plus correct et d'identifier éventuellement un facteur environnemental pertinent. Le groupe a constaté que la mesure des performances de l'exercice de standardisation de la CPUE correspondrait au niveau de corrélation de l'indice de CPUE dérivé avec l'indice connu d'abondance (qui ne serait pas dévoilé aux analystes pendant la phase d'analyse). Le groupe va élaborer un ensemble d'indices de différents traitements afin de voir quels sont ceux qui s'ajustent le plus étroitement.

Le groupe a soupesé les avantages et les inconvénients de l'inclusion de différents niveaux de bruit dans le jeu de données qui a été remis au groupe d'analyse. Pour procéder à un réel essai à l'aveugle des compétences d'analyse de re-création des valeurs connues, le groupe d'analyse disposerait idéalement de plusieurs variables environnementales telles qu'une valeur réelle, une valeur réelle avec du bruit ajouté et une variable purement aléatoire. Ceci permettrait d'obtenir un scénario plus réaliste, dans lequel de nombreuses variables environnementales sont disponibles et seules quelques-unes d'entre elles pourraient être explicatives. Les participants se sont demandé si d'autres variables externes devraient être incluses dans le jeu de données, par exemple, le nombre d'hameçons entre les flotteurs. D'une part, cela permettrait de faire en sorte que les données soient plus réalistes, mais d'autre part, pour dissocier les sources d'erreur en déterminant les effets environnementaux, il serait plus opportun de commencer par un jeu de données simplifié.

Il a été suggéré de se réunir lors de la réunion du SCRS afin de débattre des avancées concernant l'exercice de simulation et d'examiner les étapes intermédiaires. À titre d'exemple, un document pourrait être soumis à la réunion du SCRS sur la façon dont le jeu de données simulées a été élaboré. Un plan d'étude sera dressé et inclura une proposition de calendrier de réunions et des principales étapes.

Question 1. Si l'abondance de l'espadon varie en fonction de quelques facteurs environnementaux, est-il possible d'obtenir un signal correct de l'abondance au moyen de la CPUE uniquement, d'inclure l'environnement dans le modèle GLM et d'inclure l'environnement dans le modèle d'évaluation ?

Mesure de la performance : corrélation de l'indice de CPUE avec un signal connu de l'abondance.

Prévisions des éléments requis par le groupe de simulation : CPUE, latitude, longitude, année, mois et facteurs environnementaux présentant divers niveaux de contenus de l'information, mais méconnus des analystes, par exemple, SST (SST réelle), SST2 (SST1+aléatoire normale ($0, \sigma^2$)), SST3 (variable N aléatoire normale (μ, σ^2)) où μ et σ^2 sont la moyenne et la variance de la température dans les séries.

Calendrier provisoire (date prévue d'achèvement, calendrier spécifique à déterminer)

Juin 2015	Obtenir la CPUE simulée
Septembre 2015	Évaluer/modéliser les CPUE séparées en fonction de la somme des produits CPUE~année+zone+engin+saison+environnement+année*zone + ... et autres interactions telles que RE Distributions DLN, binomiale négative, Tweedie, selon que de besoin
Décembre 2015	Évaluer/modéliser les CPUE séparées en fonction d'autres procédures
Janvier 2016	Évaluer les performances des CPUE en calculant la corrélation avec un signal connu de l'abondance. Tester les indices de SPM. Est-ce possible de combiner la tendance de l'abondance ?
Février 2016	Présentation de deux documents à la réunion Méthodes de 2016.

Documents à présenter

2/3 documents à présenter à la réunion Méthodes de 2016

1. Configuration des simulations
2. Estimation et performance de la CPUE dans le modèle SPM

Mandat du groupe d'analyse

1. Estimer les CPUE standardisées au moyen de modèles opérationnels standard
2. Estimer les CPUE standardisées sur la base de l'environnement

4. Examen de la nouvelle méthode de l'ICCAT visant à estimer EFFDIS

Le groupe a été informé de la situation actuelle de la proposition de contrat EFFDIS requise par le SCRS. Le Secrétariat a expliqué que l'appel d'offres initial n'avait suscité aucune soumission d'offres et que le délai avait donc été prolongé. Il a été fait remarquer qu'une proposition avait été soumise dans le cadre de cette prolongation et que celle-ci serait évaluée à court terme. S'il s'avère ensuite qu'elle s'ajuste aux besoins, un contrat sera attribué au soumissionnaire de l'offre. Cela retarderait toutefois les dates initiales de présentation des résultats EFFDIS. Il

est toujours prévu de présenter les résultats provisoires du contrat EFFDIS lors de la réunion du Sous-comité des écosystèmes et il a été recommandé que des membres du WGSAM y assistent afin d'évaluer les aspects techniques de l'exercice.

5. Examen du protocole de la CPUE pour les critères actuels d'inclusion

Le groupe a examiné le protocole et le tableau comprenant les critères de révision des séries de CPUE. Les participants ont discuté du fait que la méthode de mesures servant à attribuer une note visait à fournir une mesure de chaque critère pour les indices individuels et non pas à créer une notation générale servant à classer les indices. L'objectif principal du tableau énumérant les critères consiste à déterminer plus facilement si une série de CPUE est adéquate aux fins de son inclusion dans les modèles d'évaluation des stocks. Lors de l'évaluation du germon, le groupe s'est demandé si le tableau pourrait présenter différents modes d'élaboration de pondérations des indices au sein du modèle d'évaluation et a recommandé que le WGSAM approfondisse l'évaluation. Il a été observé qu'un développement plus poussé serait nécessaire afin que les critères puissent servir à une pondération quantitative des CPUE.

L'inclusion des séries de CPUE dépend du modèle d'évaluation et il est recommandé de tenir compte de la structure du modèle. L'exercice prend beaucoup de temps. Toutefois, dès que l'évaluation initiale aura été réalisée, les prochaines évaluations du même indice lors des évaluations futures devraient se faire plus rapidement. Certains critères étaient difficiles à évaluer lors des réunions des groupes d'espèces. À titre d'exemple, une évaluation des critères biologiquement plausibles pourrait être facilitée si des outils améliorés étaient développés dans le but de permettre d'évaluer plus objectivement ces critères. Certaines mesures pourraient éventuellement être fusionnées afin de simplifier le tableau et accélérer le processus d'examen de la CPUE. À titre d'exemple, le groupe a discuté de la suppression de la fraction de la capture dans le tableau. Le tableau a suscité un débat à de nombreuses reprises et pour de multiples évaluations. Le groupe a convenu qu'une version révisée du tableau serait examinée lors de la prochaine réunion du WGSAM. Le président va former un groupe de travail ad hoc chargé d'élaborer un tableau révisé.

6. Développement d'un modèle visant à unifier les données de CPUE de l'espadon de l'Atlantique Nord

Il a été souligné dans les remarques introductives que l'objectif de la journée consistait à discuter d'une méthode permettant de combiner des indices de la CPUE. Un groupe de travail ad hoc serait constitué afin d'aborder la question de savoir comment obtenir des données de haute résolution sans altérer la sécurité et la confidentialité de celles-ci. Il a été rappelé au groupe que cette activité était importante pour améliorer la capacité de suivre les tendances de l'abondance du stock lorsque la distribution/la disponibilité du stock change, en raison par exemple d'influences environnementales, et ceci ne peut pas être reflété par des indices élaborés par les CPC individuelles.

Les considérations de l'estimation de la variance de modèles de standardisation en deux étapes ont été présentées (SCRS/2015/029). Il a été recommandé d'utiliser l'estimateur exact de Goodman pour les modèles en deux étapes et d'utiliser le modèle binomiale négatif ou Poisson pour les données différenciées de prise, ce qui simplifie l'estimation du modèle de la moyenne et de la variance sous réserve de remplir les postulats de distribution. Les règles générales empiriques ont été présentées ainsi que les codes statistiques pour la sélection du modèle, la qualité de l'ajustement et la standardisation de la CPUE. Il a été fait remarquer que les cas dont les données contiennent un nombre élevé de prises nulles posent problème et les modèles à inflation de zéros ou en deux-étapes sont recommandés pour ces cas précis.

Méthode de combinaison des indices d'abondance de diverses flottilles apportant de la précision dans l'attribution des covariables environnementales tout en protégeant la confidentialité des données spatio-temporelles fournies par les CPC

Le document SCRS/2015/032 présente une méthode et des codes statistiques visant à combiner les informations de prise et d'effort permettant aux scientifiques des CPC d'attribuer des covariables environnementales fondamentales (ou autres) à chaque observation et d'attribuer ensuite aux observations des catégories de résolution spatiale (p.ex. carrés de 5°x5° ou de zones plus grandes) et temporelle (p.ex. par mois) plus grossières qui respectent les niveaux de confidentialité requis. Les jeux de données obtenus préservent les liens établis entre les facteurs vérifiables et les taux de capture, ainsi que le niveau de variabilité observable requis pour le test de l'hypothèse statistique, tout en respectant les exigences de confidentialité et peuvent ensuite être combinés afin d'élaborer un seul indice standardisé plus résistant aux changements de la capturabilité des flottilles au cours du temps.

Le débat a porté sur deux points majeurs du document : 1) questions de confidentialité et l'application générale de la méthode et 2) question de l'incorporation des variables environnementales. La question de la résolution spatiale des jeux de données et de la définition des zones statistiques ou d'autres zones a été abordée en premier lieu. Un participant a posé une question concernant l'utilité de continuer à employer les zones statistiques de l'ICCAT dans une analyse de ce type. Il a été précisé que les zones de l'ICCAT étaient utilisées uniquement afin d'illustrer le concept, mais que n'importe quelle zone pourrait être spécifiée. Le scénario idéal consisterait à disposer de données spatiales à la résolution la plus fine possible. Cela permettrait de réaliser des analyses spatiales supplémentaires, par exemple, en appliquant des analyses par grappes ou d'autres analyses à variables multiples à ce jeu de données afin de classer les zones de similitude. On a mentionné les travaux de Longhurst (2006) qui traite des différentes zones d'habitat au sein de l'océan, on a toutefois indiqué que ces zones, bien qu'utiles, peuvent être trop grandes pour standardiser la CPUE. Une autre solution consisterait à utiliser les informations concernant l'emploi de l'habitat reposant sur le cycle vital des espèces pour définir des zones.

Il a été fait remarquer que la pratique acceptée au sein de l'ICCAT consiste à fournir des données agrégées à une résolution spatiale de 5°x5°. Ceci dit, cette résolution pourrait ne pas satisfaire à l'ensemble des règles de confidentialité des données de chaque pays. Afin de résoudre cette question, un filtre pourrait être appliqué, afin d'exclure les intervalles contenant des échantillons confidentiels. Il a été fait remarquer que cette pratique pourrait éventuellement donner lieu à une perte d'informations importantes concernant la zone en bordure de la pêcherie. Les discussions se sont poursuivies sur la question de l'ajout des variables environnementales et des problèmes d'échelles avec les données disponibles. Il a été fait remarquer que la résolution des données pourrait ne pas être la même que les échelles de l'utilisation réelle de l'habitat des poissons si l'on utilise des variables d'échelle peu fines obtenues à partir de données satellitaires. De plus, compte tenu de la nature de la palangre et de la vaste zone géographique pouvant être couverte lors d'une seule opération, il n'est pas réaliste de mettre en correspondance exacte des paramètres environnementaux avec les emplacements précis de la capture. En dépit de cette difficulté, la température à la surface de la mer à grande échelle devrait être une mesure du contenu thermique global de l'océan à cet endroit et à ce moment-là et devrait donc être utile pour les relier aux dynamiques de stocks. D'autres variables environnementales peuvent également être intégrées dans le cadre de travail et celles-ci peuvent être adaptées à l'espèce en question. Il a été souligné que le document était présenté à titre de concept devant être plus amplement développé, et non pas en tant qu'outil final.

L'objet central du document portait sur la question de trouver un mécanisme permettant de conserver des données à haute résolution tout en respectant les questions de confidentialité. Le groupe a estimé que le document représentait un grand pas en avant dans ce sens et que la méthodologie proposée servirait de cadre utile. Le cadre présente toujours une grande valeur ajoutée, que les variables environnementales aient été incluses ou non dans le processus, car il met facilement les jeux de données par opération à la disposition des analystes. Le groupe a suggéré de poursuivre cette approche et de la tester avec un petit groupe des CPC souhaitant y participer. On a mentionné que l'espadon et le thon rouge pourraient être testés compte tenu des travaux actuels et/ou des discussions portant sur la combinaison des indices d'abondance de ces espèces. Le groupe a convenu que l'approche était utile et a suggéré que le rapport et les conclusions soient examinés par chaque CPC afin de confirmer que les méthodes sont conformes aux exigences de confidentialité. Il est également escompté que d'autres difficultés surgissent et que celles-ci doivent ensuite être résolues car la méthode va être mise à l'essai par les CPC individuelles. On a estimé que travailler en petit groupe lors d'une réunion de préparation des données serait la meilleure façon de faire avancer la méthode, car les variables spécifiques à inclure varieront d'une espèce à l'autre. De manière générale, le document devrait être considéré comme un essai initial d'une méthodologie standard, ne retenant que les données à haute résolution, qui devrait être améliorée au moyen d'un processus itératif.

Le groupe de travail a fait remarquer que la méthode présentée pourrait répondre à la demande émanant du Groupe de travail de gestionnaires des pêcheries et d'haliéutes en appui à l'évaluation du stock de thon rouge de l'Atlantique Ouest de trouver des façons de combiner les données pour créer des indices de CPUE. Étant donné que le groupe d'espèces sur le thon rouge progresse déjà dans ce sens, ce groupe de travail propose qu'un effort soit mené en parallèle et appliqué à l'espadon dans le but d'inclure des données environnementales et d'estimer la CPUE combinée.

Le groupe de travail ad hoc a été formé afin d'étudier la méthodologie et son application à l'espadon et était composé dans un premier temps par Matt Lauretta, Alex Hanke et Rui Coelho.

La méthode décrite dans le document SCRS/2015/032 vise à conserver la confidentialité des données tout en préservant un niveau de détail par opération et permet d'attribuer des facteurs environnementaux précis. La méthode utilise les principales variables utilisées dans la plupart des standardisations statistiques de CPUE (**tableaux 1 et 2**).

Le groupe de travail sur les méthodes s'est penché sur le document SCRS/2015/032 qui aborde la nécessité de combiner les données des CPC pour créer des indices de CPUE. Même si les scientifiques devraient idéalement avoir accès aux jeux de données complets, la méthodologie décrite constitue une étape intermédiaire qui préserve les détails au niveau de l'opération. Le groupe a convenu que la méthode présentée dans le document constitue un bon modèle d'unification des données concernant l'espadon et le thon rouge et est assez flexible pour s'ajuster aux besoins de chaque groupe d'espèces. Les scientifiques des CPC individuelles devraient confirmer que les méthodes proposées dans le document remplissent les exigences de confidentialité des CPC. Le groupe de travail sur les méthodes recommande que les groupes d'espèces examinent cette approche.

La session de l'après-midi a été consacrée aux différentes sessions du groupe de travail afin d'élaborer l'étude de simulation.

7. Glossaire de l'ICCAT : examiner le rôle que remplit le WGSAM dans son développement

Il est nécessaire de mettre à jour le glossaire actuel de l'ICCAT, un besoin qui avait été réaffirmé par le WGSAM lors de ses dernières réunions. Pour mettre à jour le glossaire, il serait opportun d'examiner les glossaires élaborés par les autres ORGP thonières, notamment les glossaires concernant l'évaluation de la stratégie de gestion, étant donné que ce domaine de recherche est l'un des nombreux termes qu'il conviendrait d'envisager d'ajouter dans le glossaire de l'ICCAT. Une proposition concernant la façon dont la mise à jour du glossaire de l'ICCAT pourrait être réalisée a été soumise au groupe de travail pour observations. Les auteurs de cette proposition présenteront un projet de mise à jour du glossaire à la séance plénière du SCRS de 2015.

8. Catalogue de logiciels de l'ICCAT : examiner le processus pour incorporer de nouvelles méthodes dans l'évaluation des stocks et le catalogue de logiciels

Le Secrétariat de l'ICCAT a mentionné une nouvelle initiative visant à dynamiser le catalogue de logiciels de l'ICCAT de manière à encourager le développement de logiciels et l'innovation. Cette initiative s'adapte aux besoins du SCRS tout en maintenant la fiabilité, la stabilité, la vérifiabilité, la responsabilité et la soutenabilité du logiciel. Il a été fait remarquer que les procédures devraient également respecter d'autres meilleures pratiques, telles que celles des autres ORGP et d'organes chargés de formuler un avis fondé sur un logiciel.

La procédure consiste à :

1. prendre contact avec les présidents des groupes d'espèces et leur présenter un résumé des anciennes exigences et d'autres questions apparues depuis la création du catalogue de logiciels, se rapportant par exemple au plan stratégique, au cadre de l'avis de Kobe, au SISAM/WCSAM, à l'évaluation récente et à l'utilisation des méthodes d'évaluation des stocks dans le cadre des procédures de gestion lors de la réalisation de MSE ;
2. demander aux présidents si les anciennes exigences sont toujours pertinentes ou si elles doivent être mises à jour et proposer un ensemble d'exigences révisées ;
3. demander aux présidents d'utiliser ces nouvelles exigences afin de « certifier » la nouvelle version de ASPIC (à titre d'exemple) ;
4. solliciter l'opinion des développeurs de logiciels car si le processus devient trop laborieux aucun logiciel ne sera élaboré ;
5. solliciter l'opinion d'autres ORGP et organes qui utilisent des méthodes d'évaluation des stocks ;
6. présenter les résultats de l'exercice au SCRS qui approuverait un nouveau protocole.

9. Collaboration avec d'autres GT de méthodes d'évaluation des stocks (CIEM, ORGP, etc.)

Le Secrétariat a informé le groupe des activités en cours destinées à améliorer la collaboration entre l'ICCAT et le CIEM concernant des questions présentant un intérêt commun. Les secrétariats des deux organisations se sont contactés afin d'identifier les principaux domaines de collaboration. Par le passé, l'ICCAT et le CIEM avaient des réunions conjointes d'évaluation des stocks (p.ex. requins) et organisaient des cours de formation conjoints. D'autre part, des membres du SCRS et du Secrétariat de l'ICCAT ont réalisé des examens par des pairs des évaluations de stocks du CIEM. Le Secrétariat a suggéré qu'il serait opportun et souhaitable d'intensifier la collaboration entre l'ICCAT (SCRS) et le CIEM. Une collaboration portant sur le développement de méthodes d'évaluation des stocks, par exemple au moyen de l'initiative stratégique sur les méthodes d'évaluation des stocks (SISAM) serait

avantageuse. Il est prévu que des réunions conjointes pourraient avoir lieu entre le groupe de travail sur les méthodes d'évaluation des stocks de l'ICCAT (WGSAM) et le groupe de travail sur les méthodes d'évaluation des stocks de poissons du CIEM (WGMG). En outre, un contact étroit devrait être établi entre des experts désignés de chaque organisation afin d'améliorer et d'élaborer de nouvelles méthodes d'évaluation. En outre, une collaboration en matière de prises accessoires et requins, par le biais du groupe d'espèces sur les requins de l'ICCAT et le Sous-comité des écosystèmes serait utile. Il serait opportun d'accroître la participation des experts scientifiques du CIEM aux évaluations des stocks de requins de l'ICCAT, et inversement. Des experts spécialisés devraient être identifiés et invités à ces réunions le cas échéant.

Le groupe de travail sur les méthodes d'évaluation des pêcheries de la NOAA (États-Unis) a fait part de son intérêt à collaborer à cette initiative. Le groupe a convenu de manière générale que cette collaboration pourrait être utile et qu'une réunion conjointe pourrait être fructueuse.

10. Autres questions

Les résultats dans le cas du listao du modèle d'évaluation reposant sur la prise ont été présentés à la réunion du groupe d'espèces de 2014 et cette présentation poursuivait l'objectif de discuter de la probabilité que les méthodes reposant sur la prise, telles que celle de Martell et Froese's (2012), soient utilisées dans les évaluations de stocks de l'ICCAT. Il s'agit d'une méthode simple qui utilise des séries de données de prise, idéalement concernant des stocks passant d'une non-exploitation à une surexploitation. Les résultats du modèle sont des estimations de la PME, de r et de K en tant que distributions probabilistes. Le code R est accessible au public et la méthode a été validée par rapport aux estimations de l'évaluation analytique du stock de poissons de la PME dans une vaste gamme de pêcheries, dont celles ciblant les espèces de thonidés.

Le groupe a discuté de l'utilité de cette méthode pour les prochaines évaluations et notamment dans le cas des stocks pauvres en données. Il a été fait remarquer que la méthode est particulièrement utile lorsqu'un contraste clair de la prise a été observé, particulièrement, une période au cours de laquelle la PME a été dépassée et les niveaux de prise ont baissé. Il a été fait remarquer que le postulat de prise constante pourrait présenter des problèmes pour certaines pêcheries, par exemple dans le cas des thonidés tropicaux dont la modification du mode de pêche, passant à une pêche sous DCP, pourrait probablement donner lieu à une modification de la capturabilité, ce qui pourrait causer un accroissement des prises au cours du temps, indépendamment des tendances de l'abondance. On a également pensé que l'effort constituerait un facteur des niveaux de capture. Le groupe a indiqué que cela est utile dans le cas des requins au sujet desquels des informations relativement bonnes sur le cycle vital sont disponibles, mais dont les prises ne sont pas connues. De plus, il a été fait remarquer que l'utilisation d'un taux de croissance intrinsèque, r , améliorerait la capacité d'estimer la capacité de transport et la PME.

On a présenté une étude en simulation concernant l'utilisation de mesures reposant sur la taille maximale par rapport aux différents niveaux de mortalité par pêche (SCRS/2015/028). La méthode part du principe que la distribution des tailles de la prise est l'une des caractéristiques importantes de la population prise en considération dans les évaluations de stock. On peut rapidement avoir une indication de santé de la population en se basant sur les tailles moyennes et maximales. La taille moyenne est clairement définie et facilement comprise, alors que la taille maximale, en raison de ses propriétés, est moins adaptée aux évaluations de stocks en tant que paramètre de référence. NZ50 est le nombre minimum d'observations qui inclura, la moitié du temps, des poissons \geq à un seuil défini de tailles. Le concept est étendu pour définir LNZ50, N, la taille maximale la plus petite (L) escomptée dans la moitié des ensembles N des observations.

Des commentaires ont été formulés sur les effets potentiels de la croissance liée à la densité, la mortalité, la fécondité et la force de la cohorte. On a estimé que la force de la cohorte n'était pas un facteur important étant donné que la variation de la taille se doit à une variation individuelle de la croissance et n'est pas influencée en grande mesure par la force de la cohorte de plus grandes tailles. Il serait utile de comparer la méthode avec des évaluations de stocks riches en données afin d'en évaluer l'utilité. Il pourrait être important de se pencher sur la définition d'unité d'échantillonnage, par exemple, les tournois de pêche dans le cadre desquels le nombre total de poissons capturés pour atteindre le seuil peut être mesuré. La méthode fournit un bon indicateur des modifications de la mortalité par pêche, car elle est plus sensible que l'estimateur de la taille moyenne. L'efficacité concernant le ciblage, et notamment les modifications de la sélectivité au cours du temps, devra être analysée plus en profondeur. Il est escompté que l'estimateur de la taille maximale est sensible aux changements de la sélectivité. Une solution éventuelle consisterait à suivre une partie de la pêcherie ciblant les grands poissons dans laquelle il serait dès lors moins probable d'observer un changement de sélectivité, ou, en tout cas, dans laquelle la sélectivité est constante, les poissons les plus grands étant constamment ciblés. Une simulation plus poussée pourrait dissiper

les inquiétudes entourant les changements de la sélectivité. Le temps passé avant d'observer des changements de la taille maximale est supérieur aux estimateurs moyens reposant sur la taille, ceux-ci étant probablement plus sensibles à la variabilité du recrutement. Aux fins de la sélection d'une valeur seuil, une cible au 90e percentile de la distribution de probabilité cumulative pourrait servir de norme générale. Les programmes et le code source pour les estimateurs ont été fournis au groupe.

Le document SCRS/2015/033 présentait une analyse préliminaire du nombre d'opérations à la palangre nécessaire pour échantillonner la richesse des espèces (comprenant les espèces ciblées et prises accessoires) des espèces interceptées par une flottille palangrière opérant dans le Sud-Ouest de l'Atlantique. Aux fins de cette étude, les données observées à bord de la flottille palangrière pélagique uruguayenne (2005-2007) ont été analysées aux deux échelles que les Parties à l'ICCAT utilisent habituellement pour déclarer des données de Tâche II, à savoir 5x5° et 10x10°. Dans les deux cas, les cellules présentant plus de 100.000 hameçons observés ont été sélectionnées. Des courbes d'extrapolations et des courbes de raréfaction élaborées sur la base des échantillons (opérations à la palangre) ont été réalisées pour chaque cellule. En tenant compte de toutes les cellules 5°x5°, aucune courbe n'a atteint son asymptote. Sur la base des échantillons de référence, il a été estimé que les asymptotes seraient atteintes en moyenne à un niveau avoisinant les 370 opérations à la palangre (gamme = 75-1.000 opérations). En moyenne, un total de 95% de la richesse estimée des espèces serait atteint à un niveau avoisinant les 200 opérations à la palangre (gamme= 51-472 opérations). Des résultats similaires ont été obtenus avec les cellules de 10°x10°. La richesse des espèces atteindrait ses asymptotes à un niveau avoisinant les 410 opérations à la palangre (gamme = 567-844). À cette échelle spatiale, un total de 95% de la richesse estimée des espèces serait échantillonné à un niveau de 275 opérations à la palangre (gamme= 40-724 opérations). Les zones présentant une richesse d'espèces élevée, telles que celles situées au rebord du plateau continental, doivent faire l'objet d'un effort d'échantillonnage (opérations à la palangre) plus intense afin d'atteindre 95% de la richesse d'espèces estimée. Ces valeurs, dans le cas de notre région d'étude, s'élevaient à environ 470 (cellules de 5x5°) et à 720 opérations (cellules de 10x10°). En haute mer, ces valeurs s'élevaient respectivement à 51-62 et à 40-124 opérations. Même si notre analyse doit être considérée comme préliminaire, nous espérons stimuler la discussion sur la couverture minimale d'observation nécessaire pour obtenir des informations fiables sur toutes les espèces interceptées par la pêcherie palangrière pélagique.

Le groupe a indiqué que les résultats apporteraient beaucoup d'information au Sous-comité des écosystèmes qui cherche actuellement à déterminer ces types de mesures avec exactitude et a recommandé que le document soit examiné lors de la prochaine réunion du Sous-comité.

Le document SCRS/2015/034 présentait des informations sur le programme de marquage uruguayen. Deux marques ont été apposées sur 1.364 spécimens entre 2012 et 2013, principalement (92,6 %) sur des spécimens de requin peau bleue (*Prionace glauca*). Entre 2012 et 2014, on a enregistré la récupération de marques de 14 spécimens de requin peau bleue et d'un spécimen de requin-taupe bleu (*Isurus oxyrinchus*) sur lesquels deux marques avaient été apposées. Parmi ces récupérations, 11 spécimens portaient deux marques et quatre n'en portaient qu'une. Huit requins ont porté des marques pendant plus de trois mois, quatre ont été recapturés avec les deux marques et quatre avec une seule marque (3 marques attachées à une fléchette en acier inoxydable de type SSD et une marque PIMS en plastique insérée dans la musculature). Même si les données sont encore très limitées, il semble que les marques PIMS et SSD offrent de meilleurs résultats que les marques PDAT avec une fléchette d'ancrage en plastique, du moins en ce qui concerne les espèces de requins. Les estimations de la rétention/durée d'apposition des doubles marques faisaient apparaître la préférence de sélection du type de marque par espèce.

Il a été signalé que la prise en considération du type de marque est importante pour les estimations de la perte de marques utilisées dans les modèles de capture-récupération.

Le groupe a rappelé la recommandation formulée par le WGSAM en 2010 et approuvée par le SCRS concernant les éléments minimaux à inclure dans les tableaux des résumés exécutifs.

Le document SCRS/P/2015/003 indiquait qu'il existe plusieurs approches de mise à l'essai des méthodes d'évaluation des stocks, par exemple l'auto-évaluation, l'évaluation par recoupement, la validation par recoupement, la simulation Monte Carlo et l'évaluation de la stratégie de gestion. Lors de la conférence mondiale sur les méthodes d'évaluation des stocks (WCSAM, Deroba et al, 2014), l'auto-évaluation et l'évaluation par recoupement ont été utilisées avec des jeux de données de 14 stocks et 30 méthodes d'évaluation des stocks, à savoir : modèle à différences retardées (1), analyses de population virtuelle (4), modèles statistiques de prise par âge (21) et modèles de production excédentaire (4). L'auto-évaluation et l'évaluation par recoupement se sont avérées très utiles pour contribuer à déterminer la solidité des méthodes. On a toutefois estimé que la validation par recoupement était trop compliquée à réaliser à grande échelle. Pour procéder à une validation par recoupement,

un modèle est ajusté à la première partie d'une série temporelle, les dynamiques sont ensuite projetées vers l'avant et comparées avec les ajustements apportés à l'ensemble de la série temporelle.

L'un des principaux objectifs de l'évaluation des stocks consiste à formuler un avis sur l'effet des mesures de gestion, p.ex. fournir une description des caractéristiques d'un stock et permettre de prévoir rationnellement la réaction biologique et de tester les prévisions obtenues. Le WCSAM a estimé que la validation par recoupement était trop compliquée à réaliser pour 14 stocks et 30 méthodes, mais qu'il devrait être faisable pour 1 stock et 1 méthode. La validation par recoupement est dès lors un outil important servant à évaluer la puissance prédictive des modèles utilisés pour formuler un avis de gestion (p.ex. Tidd, 2012).

On a présenté les travaux de validation par recoupement préliminaire utilisant la dernière évaluation de la VPA du thon rouge de l'Atlantique Est. Un large éventail de méthodes d'évaluation des stocks est envisagé dans le cas du thon rouge, à savoir VPA, SS, iSCAM, SCAL, SAM et ssss. Obtenir différents résultats avec une méthode d'évaluation des stocks et entre plusieurs méthodes est la norme. Une méthode formelle de mise à l'essai s'avère donc nécessaire afin de formuler un avis solide et de déterminer les scénarios à inclure dans une matrice de stratégie de Kobe II et d'élaborer des modèles opérationnels à utiliser dans une MSE.

Il est à espérer que, si d'autres développeurs de modèle d'évaluation des stocks et d'autres groupes de travail estiment que cela est utile, des études comparatives seront réalisées, p.ex. en collaboration avec le CIEM et la SISAM.

Dans le cas de la validation par recoupement, la méthode d'évaluation envisagée est ajustée en appliquant une « suppression de la queue », c'est à dire en supprimant des données de l'année n , $n-1$ jusqu'à n , et en se projetant ensuite jusqu'à l'année n sur la base des ajustements de l'évaluation, à savoir en appliquant la validation par recoupement rétrospective. Nous avons utilisé deux approches, à savoir une validation reposant sur le modèle et une validation indépendante du modèle.

Dans le cas de la validation reposant sur le modèle, des points de référence fondés sur un modèle sont comparés, par exemple les quantités utilisées pour la gestion, telles que B/B_{PME} et F/F_{PME} . Dans le cas de la validation indépendante du modèle, la procédure est exécutée et le modèle offrant les meilleurs résultats est identifié en comparant les valeurs des données observées et prédites. Si les séries de CPUE sont estimées être représentatives des dynamiques du stock, elles peuvent servir de mesure de validation indépendante du modèle.

L'exemple de validation par recoupement est publié à l'adresse :
<http://rscloud.iccat.int/Tutorials/MSE/programme.html> sous la forme d'un tutoriel.

11. Recommandations

1. Le groupe a recommandé que les participants du WGSAM et les scientifiques nationaux dotés d'une expertise technique dans le domaine de l'estimation de EFFDIS participent à la réunion du Sous-comité des écosystèmes afin de prendre part à l'évaluation des aspects techniques de la nouvelle méthodologie EFFDIS dont le développement sera confié à un prestataire externe sous contrat.
2. Le groupe a recommandé que les travaux de vérification par recoupement soient élargis à davantage de stocks et de méthodes d'évaluation des stocks.
3. Le groupe a recommandé que des exemples de l'utilité et des avantages de ces approches de gestion soient présentés au SWGSM afin de faciliter l'adoption, par l'ICCAT, de LRP, HCR et de plusieurs stratégies de gestion. Ceci devrait faciliter le dialogue avec les gestionnaires et faire progresser les discussions sur la définition des objectifs de gestion et d'autres éléments requis afin que le SCRS puisse faire avancer ce travail.
4. Le groupe a recommandé de se pencher, conformément à la demande du SWGSM, sur les facteurs socio-économiques afin de les inclure éventuellement dans les futures MSE et a enjoint d'en présenter des exemples à la prochaine réunion du WGSAM.
5. Le groupe a recommandé que des exemples d'objectifs de gestion et de mesures du rendement, tels que ceux illustrés dans le graphique web, soient présentés à la prochaine réunion du SWGSM.
6. Le groupe rappelle que les groupes d'espèces sont tenus de respecter le format de tableaux des résumés exécutifs recommandé par le WGSAM et adopté par le SCRS en 2010.
7. Le groupe encourage, une fois de plus, les CPC à fournir un accès limité aux données de CPUE opération par opération selon les nécessités et les priorités identifiées par les différents groupes d'espèces et les sous-

comités. La méthode décrite dans le document SCRS/2015/032 constitue l'une des démarches pouvant être utilisées pour réaliser cette tâche.

12. Adoption du rapport et clôture

Le rapport a été adopté pendant la réunion. Le coordinateur du WGSAM a remercié les organisateurs locaux pour l'excellente logistique de la réunion ainsi que les participants pour l'excellent travail réalisé. Le Secrétariat a réitéré ses remerciements à l'Université de Miami RSMAS pour l'organisation exceptionnelle de la réunion et le chaleureux appui fourni aux participants. La réunion a été levée.

Références

- Deroba, J. J., Butterworth, D. S., Methot, R. D., De Oliveira, J. A. A., Fernandez, C., Nielsen, A., and Hulson, P. J. (2014). Simulation testing the robustness of stock assessment models to error: some results from the ICES strategic initiative on stock assessment methods. *ICES Journal of Marine Science: Journal du Conseil*, fst237.
- Leach, Adrian W., Polina Levontin, Johnson Holt, Laurence T. Kell, and John D. Mumford. 2014. "Identification and prioritization of uncertainties for management of Eastern Atlantic bluefin tuna (*Thunnus thynnus*)." *Marine Policy* 48: 84-92.
- Longhurst, A.R. (2006). *Ecological Geography of the Sea*. 2nd Edition. Academic Press, San Diego, 560p.
- Tidd, A. N., Hutton, T., Kell, L. T., & Blanchard, J. L. (2012). Dynamic prediction of effort reallocation in mixed fisheries. *Fisheries Research*, 125, 243-253.

Tableau 1. Jeux de données brutes visibles uniquement par les CPC. Les colonnes ombrées sont des colonnes qui rendent les données confidentielles, mais ne sont généralement pas incluses dans les standardisations de CPUE et ne sont donc pas nécessaires pour le jeu de données combinées.

<i>Opération</i>	<i>Navire</i>	<i>Lat.</i>	<i>Long.</i>	<i>Date</i>	<i>Capture</i>	<i>Espèce</i>	<i>Effort</i>	<i>Mois</i>	<i>Pavillon</i>	<i>Zone</i>	<i>SST</i>	<i>Profondeur</i>	<i>Engin</i>
1	Snoopy	45	22,45	03/02/2011	2	BFT	1000	3	1	1	24	1000	profond
1	Snoopy	47	25,56	03/02/2011	2	SWO	1000	3	1	1	24	1000	profond
2	PeterPan	35	22	03/02/2011	1	SWO	800	4	2	7	26	1000	profond
2	PeterPan	34,33	22	03/02/2011	4	BET	800	4	2	7	26	1000	profond
3	PeterPan	23,5	21	03/02/2011	4	BET	1200	5	3	6	25	1000	profond
4	Loco	26,32	22,2	03/02/2011	56	YFT	1300	5	3	6	25	1000	profond
5	Unlucky	38,42	23,3	03/02/2011	4	BET	1000	5	3	6	25	1000	profond
...

Tableau 2. Jeu de données pouvant ensuite être partagées, après avoir été traitées au moyen d'un nettoyage.

<i>Opération</i>	<i>Capture</i>	<i>Espèce</i>	<i>Effort</i>	<i>Mois</i>	<i>PAVILLON</i>	<i>Zone</i>	<i>SST</i>	<i>Profondeur</i>	<i>Engin</i>
1	2	BFT	1000	3	1	1	24	1000	profond
1	2	SWO	1000	3	1	1	24	1000	profond
2	1	SWO	800	4	2	7	26	1000	profond
2	4	BET	800	4	2	7	26	1000	profond
3	4	BET	1200	5	3	6	25	1000	profond
4	56	YFT	1300	5	3	6	25	1000	profond
5	4	BET	1000	5	3	6	25	1000	profond
...