

**Rapport du groupe de travail sur les statistiques,
les évaluations et la modélisation 2023 (WG-SAM-2023)**
(Cochin, Inde, du 26 au 30 juin 2023)

Table des matières

	Page
Introduction	179
Ouverture de la réunion	179
Adoption de l'ordre du jour	179
Examen des termes de référence et du programme de travail	180
Élaboration de méthodes pour estimer la biomasse du krill	180
Sélectivité des engins	180
Besoins et normes en matière de collecte des données	181
Échantillonnage efficace pour estimer la distribution des fréquences de taille	181
Développement d'une évaluation intégrée du stock de krill	181
Développer les méthodes d'estimation de la biomasse de poisson	182
Développer des évaluations de stocks afin de mettre en œuvre les règles de décision pour les poissons	183
Développer de nouvelles méthodes pour les évaluations de stocks	184
Projets d'évaluations intégrées de stocks dans Casal2	188
Élaboration de la règle d'analyse des tendances	190
Évaluation des stratégies de gestion des espèces visées	191
Examen des nouvelles propositions de recherche	192
Nouvelles propositions relevant de la mesure de conservation 21-02	192
Nouvelles propositions relevant de la mesure de conservation 24-01	193
Examen des résultats des plans de recherches en cours et des propositions de recherche	195
Résultats et propositions de recherche concernant la zone 48	195
Résultats et propositions de recherche concernant la zone 58	197
Résultats et propositions de recherche concernant la zone 88	198
Travaux futurs	199
Autres questions	199
Avis au Comité scientifique	201
Adoption du rapport et clôture de la réunion	201
Références	201
Tableaux	203
Appendice A : Liste des participants	207
Appendice B : Ordre du jour	210

Appendice C :	Liste des documents	212
Appendice D :	Mise à jour du tableau 3, annexe 7 du rapport SC-CAMLR-38, indiquant les progrès effectués depuis l'examen indépendant de l'évaluation des stocks de légine réalisé en 2018	215

**Rapport du Groupe de travail sur les statistiques,
les évaluations et la modélisation 2023 (WG-SAM-2023)**
(Cochin, Inde, du 26 au 30 juin 2023)

Introduction

1.1 La réunion 2023 du groupe de travail sur les statistiques, les évaluations et la modélisation (WG-SAM) se tient à l'hôtel Holiday Inn à Cochin (Inde) du 26 au 30 juin 2023. Cette réunion est accueillie par le CMLRE (*Centre for Marine Living Resources and Ecology*), un institut de recherche dépendant du ministère des Sciences de la Terre au sein du gouvernement de l'Inde.

Ouverture de la réunion

1.2 Les deux responsables, Clara Péron (France) et Takehiro Okuda (Japon) accueillent les participants à cette réunion qui se tient de nouveau en présentiel (appendice A). Cette réunion est ouverte par une cérémonie traditionnelle, l'allumage d'une lampe à huile, symbolisant le succès de la recherche de la bonne voie pour l'avenir, et un chant de bonnes intentions en sanskrit. G.V.M. Gupta, représentant de l'Inde auprès de la CCAMLR et directeur du CMLRE, accueille les participants et déclare que l'Inde est heureuse d'accueillir cette réunion, en préparation depuis trois ans. Il leur souhaite du succès dans leurs travaux et un agréable séjour à Cochin. Shri Saravanane, représentant de l'Inde auprès du Comité scientifique de la CCAMLR, souhaite également la bienvenue au groupe de travail au nom du CMLRE (ministère des Sciences de la Terre, gouvernement de l'Inde).

Adoption de l'ordre du jour

1.3 Après quelques changements mineurs apportés aux thèmes du point 6 de l'ordre du jour, celui-ci est adopté (appendice B), et un programme est élaboré pour la semaine.

1.4 La liste des documents soumis à la réunion figure à l'appendice C ; le groupe de travail remercie tous les auteurs des documents de leur contribution précieuse aux travaux présentés à la réunion.

1.5 Dans le présent rapport, les paragraphes contenant des avis destinés au Comité scientifique et à ses autres groupes de travail sont surlignés en gris. Une synthèse de ces paragraphes est présentée dans la section « Avis au Comité scientifique ».

1.6 Ce rapport est rédigé par Jennifer Devine et Alistair Dunn (Nouvelle-Zélande), Timothy Earl (Royaume-Uni), Christopher Jones (États-Unis), So Kawaguchi et Cara Masere (Australie), Félix Massiot-Granier (France), Steve Parker (secrétariat), Clara Péron (France), Juan Carlos Quiroz Espinosa (Chili), Lisa Readdy (Royaume-Uni), Sobahle Somhlaba (Afrique du Sud) et Stéphane Thanassekos (secrétariat).

1.7 Un glossaire des acronymes et abréviations utilisés dans les rapports de la CCAMLR est disponible en ligne à l'adresse <https://www.ccamlr.org/node/78120>.

Examen des termes de référence et du programme de travail

2.1 Le groupe de travail examine les termes de référence convenus par le Comité scientifique en 2022 et présentés dans la circulaire SC CIRC 23/52.

2.2 Le groupe de travail examine le programme de travail présenté dans le tableau 6 du rapport SC-CAMLR-41, et estime que certaines tâches pourraient bénéficier des discussions de la présente réunion. Il accepte également de discuter de modifications supplémentaires à apporter au programme de travail dans la section « Futurs travaux » (paragraphe 10.1).

Élaboration de méthodes pour estimer la biomasse du krill

Sélectivité des engins

3.1 Le document WG-SAM-2023/19, dans la continuité des travaux décrits dans le document WG-SAM-2022/27 (WG-SAM-2022, paragraphes 3.17 et 3.18), étudie les aspects méthodologiques de l'évaluation de la sélectivité des chaluts lors de la pêche au krill, en se focalisant sur la fonction de sélectivité des engins définie par Krag *et al.* (2014), utilisée pour estimer les valeurs des paramètres de sélectivité dans le modèle d'évaluation du stock de krill (Grym). Les auteurs maintiennent leur position selon laquelle plus de données sont nécessaires pour évaluer la sélectivité des engins lors de la pêche au krill et présentent les résultats de l'analyse de la biométrie du krill. Les résultats de cette étude confirment l'existence de dimorphisme sexuel dans les proportions corporelles du krill et montrent la différence biométrique entre les deux sexes à différents stades de maturité, notamment la mesure de la hauteur qui peut avoir un impact sur l'estimation de la sélectivité des engins de pêche, l'un des paramètres d'entrée du Grym. Les auteurs affirment que les résultats obtenus représentent une preuve supplémentaire du fait que les données utilisées pour construire la fonction de sélectivité (Krag *et al.*, 2014) ne décrivent pas correctement le processus de pêche au krill. Ils concluent qu'il convient d'être prudent lorsque l'on utilise des données biométriques pour calculer les fonctions de sélectivité des engins de pêche et affirment que la fonction de sélectivité des engins de pêche calculée par Krag *et al.* (2014) représente actuellement la meilleure information disponible, mais qu'elle ne permet pas à elle seule de paramétrer le Grym et qu'elle n'a pas été examinée par des pairs au sein du Comité scientifique pour une utilisation pratique. Ils notent enfin que les aspects méthodologiques des fonctions de sélectivité des engins de pêche au krill devraient être étudiés par les groupes de travail dans le cadre de la révision de la gestion des ressources en krill.

3.2 Le groupe de travail évoque les travaux de Krag et de ses collègues sur la sélectivité des engins de pêche et rappelle qu'ils ont fait l'objet d'un examen approfondi de la part du WG-EMM (WG-EMM-2012, paragraphe 2.34 ; WG-EMM-2016, paragraphes 2.15 à 2.17) et du WG-SAM lors de sa réunion 2022, qui étaient convenus que la fonction de sélectivité des engins de pêche décrite par Krag *et al.* (2014) représentait actuellement la meilleure information disponible pour paramétrer le Grym (WG-SAM-2022, paragraphe 3.18).

3.3 Le groupe de travail mentionne en outre la difficulté que représente l'évaluation de la sélectivité des engins de pêche décrite dans le document WG-SAM-2023/19 sans informations statistiques, telles que les intervalles de confiance, et encourage les auteurs à présenter leur analyse en détail. Il ajoute qu'il est important que les auteurs démontrent en quoi une fonction de sélectivité calculée en utilisant les différences biométriques entre les sexes peut influencer les résultats du Grym.

Besoins et normes en matière de collecte des données

Échantillonnage efficace pour estimer la distribution des fréquences de taille

3.4 T. Earl résume une première analyse en cours de la taille effective de l'échantillon pour estimer la distribution des fréquences de taille du krill (tableau 1, tâche 1) afin d'obtenir un retour d'informations de la part du groupe de travail sur l'analyse prévue. Dans ladite analyse, les données des observateurs du krill de la zone 48 sont agrégées par navire et par sous-zone, à des intervalles de moins de 10 jours entre les échantillonnages. En ont résulté ~100 blocs de données, et grâce à la méthode de ré-échantillonnage bootstrap, T. Earl a estimé la variabilité de la longueur moyenne en fonction de la taille effective de l'échantillon comme première approche.

3.5 Le groupe de travail suggère d'utiliser des indicateurs qui seraient plus représentatifs de l'ensemble de la distribution des tailles, comme l'écart interquartile, l'erreur quadratique moyenne ou encore une approche similaire à celle utilisée pour le taux de cohérence du marquage.

Développement d'une évaluation intégrée du stock de krill

4.1 Le document WG-SAM-2023/25 présente les résultats préliminaires d'un modèle pilote utilisant Casal2 pour réaliser une évaluation du krill antarctique (*Euphausia superba*) dans la sous-zone 48.1. Les entrées du modèle incluent les captures des pêcheries, des données de campagnes acoustiques (soit des estimations de la biomasse calculées à partir du coefficient de diffusion acoustique par mille nautique (NASC) soit des données NASC brutes, qui ont produit des estimations de la population similaires), et des distributions des fréquences de taille issues des pêcheries et des campagnes de recherche. Avec l'utilisation de Casal2, le cadre de modélisation intégré utilisé pour le krill serait le même que celui utilisé pour la légine. Les auteurs notent que le Comité scientifique pourrait concevoir des plans de collecte des données pour les pêcheries de krill qui faciliteraient l'application de modèles d'évaluation intégrée en combinant les campagnes d'évaluation fréquentes qui déclarent uniquement des données NASC avec les campagnes d'évaluation occasionnelles au cours desquelles des données de fréquence des longueurs sont collectées au moyen de filets de recherche.

4.2 Le groupe de travail estime que le modèle pilote a permis une étude utile de l'utilisation de Casal2 pour l'évaluation du krill et encourage les auteurs à continuer de travailler sur cette approche pour l'évaluation potentielle du stock de krill à venir.

4.3 Tout en exprimant de l'intérêt pour cette approche, sa capacité à enrichir les plans de collecte des données, son utilisation pratique des données NASC au lieu des estimations de la biomasse et sa capacité à fournir une autre approche de l'évaluation du statut du stock de krill,

le groupe de travail rappelle qu'il a été jugé souhaitable de développer une évaluation intégrée du stock de krill dans un délai de trois à cinq ans (tableau 1, tâche 2) et que la révision en cours de l'approche de la gestion de la pêcherie de krill repose, entre autres, sur l'utilisation du Grym (SC-CAMLR-41, paragraphe 3.31). Il discute de la mise en œuvre de Casal2 présentée pour évaluer les stocks de krill et suggère aux auteurs de travailler sur les points suivants à l'avenir :

- i) l'impact de l'application de Casal2 en fonction de l'âge ou de la longueur pourrait être évalué, sachant qu'il serait préférable de conserver les données sources (c.-à-d. que la conversion entre la composition en taille et la composition en âge devrait être envisagée, en évitant les conversions de la taille à l'âge puis de l'âge à la taille) ;
- ii) en cas d'utilisation d'un modèle basé sur l'âge, inclure éventuellement les classes d'âge reconnues comme difficiles à déterminer dans un groupe « plus » ;
- iii) tester l'effet de différentes hypothèses de variabilité interannuelle du recrutement ;
- iv) mettre en œuvre Casal2 en utilisant les mêmes hypothèses, entrées de données et paramètres que ceux utilisés dans le Grym afin de valider le modèle ;
- v) envisager des hypothèses sur le stock de krill de la zone 48 (c.-à-d. des liens avec les sous-zones adjacentes) pour les développements à venir ;
- vi) s'assurer que la présentation de la configuration et des résultats du modèle est cohérente avec les autres mises en œuvre de Casal2 (paragraphe 6.33 à 6.35).

Développer les méthodes d'estimation de la biomasse de poisson

5.1 Le groupe de travail discute des travaux que les Membres étaient encouragés à mener sur les coefficients de transformation pour la légine australe (*Dissostichus eleginoides*) et la légine antarctique (*D. mawsoni*) dans la zone de la Convention. Il rappelle les discussions sur les coefficients de transformation qui se sont tenues pendant l'atelier dédié de 2022 (SC-CAMLR-41, annexe 9) et présentées lors de la réunion 2022 du WG-FSA (paragraphe 8.15 à 8.20 de son rapport), ainsi que l'importance du calcul précis du poids vif en tenant compte de facteurs tels que la taille des échantillons et les informations biologiques (p. ex. le sexe, le poids des gonades et du foie) collectés aux échelles spatio-temporelles appropriées.

5.2 Félix Massiot-Granier attire l'attention du groupe de travail sur le fait que les navires français réalisent des échantillonnages pour les coefficients de transformation toute l'année, répartis sur de vastes aires et fréquents. Ces données pourraient être utilisées pour réaliser des analyses de puissance afin d'estimer la taille appropriée des échantillons pour les coefficients de transformation dans d'autres secteurs de la zone de la Convention CAMLR.

5.3 Le groupe de travail demande au secrétariat de travailler avec les scientifiques français pour faire progresser les travaux sur les coefficients de transformation qui pourraient rendre plus claires les recommandations destinées aux Membres qui doivent améliorer leurs méthodes de collecte des données lors des opérations de leurs navires. Le secrétariat rédigera un document sur une stratégie de mise en œuvre pour la réunion 2024 du WG-FSA en s'appuyant sur les recommandations des Membres.

5.4 Le document WG-SAM-2023/18 présente un examen de la méthodologie pour le calcul du taux de cohérence du marquage exposée dans la note de bas de page 3 de l'annexe 41-01/C à la mesure de conservation (MC) 41-01. Il souligne la possibilité d'un biais à la hausse du taux de cohérence du marquage si la fréquence de taille échantillonnée au hasard par les observateurs n'est pas proportionnelle aux fréquences de taille des poissons capturés, qui incluent les poissons conservés et les poissons marqués. L'échantillon à partir duquel les fréquences de taille sont calculées doit être représentatif de l'ensemble de la capture.

5.5 Le groupe de travail accueille favorablement l'examen de cette méthodologie et ajoute que les observateurs peuvent procéder à des échantillonnages non aléatoires de poissons de temps à autre (p. ex. sélectionner des poissons pour leurs otolithes). Il insiste sur l'importance de la séparation des tailles des poissons échantillonnés de manière non aléatoire de celles des poissons échantillonnés au hasard pour les fréquences de taille, afin d'éviter les biais. Il pourrait être difficile de détecter dans les anciennes données la fréquence de taille des poissons ayant fait l'objet d'un échantillonnage non aléatoire, car le formulaire dédié aux données biologiques ne prévoit pas de colonne pour l'enregistrer.

5.6 Le groupe de travail recommande au secrétariat, conformément à l'avis émis au paragraphe 3.121 du rapport SC-CAMLR-41 :

- i) d'utiliser le calcul selon lequel la distribution des tailles des poissons conservés est proportionnelle au nombre de poissons capturés pour déterminer le taux de cohérence du marquage (WG-SAM-2023/18) ;
- ii) d'utiliser le taux de cohérence du marquage calculé au moyen de cette méthode pour les rapports des pêcheries et la procédure CCAMLR d'évaluation de la conformité (CCEP) ;
- iii) d'envisager le développement d'un package sous R disponible librement pour travailler avec les extraits de données de la CCAMLR, notamment le calcul du taux de cohérence du marquage ;
- iv) d'examiner l'utilité d'une modification de la note de bas de page 3 de l'annexe C à la MC 41-01 afin de clarifier la méthode de calcul du niveau statistique de cohérence du marquage ;
- v) d'envisager l'ajout d'une colonne dans « Données biologiques » afin de spécifier si les poissons ont été échantillonnés au hasard ou non.

Développer des évaluations de stocks afin de mettre en œuvre les règles de décision pour les poissons

6.1 Le document WG-SAM-2023/12 présente l'état d'avancement des recommandations émises lors de l'examen indépendant de l'évaluation des stocks de légine (ISART pour *Independent Stock Assessment Review for Toothfish*) réalisé en 2018 pour l'évaluation du stock de légine antarctique de la région de la mer de Ross, y compris les références à des documents et des discussions dans les rapports de la CCAMLR.

6.2 Le groupe de travail note que la plupart des recommandations émises à la suite de l'ISART ont été traitées et ont engendré un certain nombre d'améliorations du modèle d'évaluation de la légine dans la mer de Ross. Le travail est terminé concernant presque toutes les recommandations.

6.3 Le groupe de travail note que le document WG-SAM-2023/12 fournit un modèle utile pour d'autres évaluations intégrées visant à suivre les progrès effectués sur les évaluations intégrées des stocks de la CCAMLR depuis l'ISART.

6.4 Le groupe de travail élabore une synthèse de toutes les évaluations intégrées de la légine qui feront prochainement l'objet d'un examen mené par le Centre d'experts indépendants (CIE pour *Center for Independent Experts*) afin d'évaluer les progrès réalisés concernant les recommandations de l'ISART (appendice D).

6.5 Le groupe de travail reconnaît que la recommandation 18 de l'ISART sur la mortalité liée au marquage sera difficile à suivre et nécessitera de mener des expériences sur le terrain.

6.6 Le secrétariat communique de nouvelles informations sur le statut de l'examen indépendant de l'évaluation des stocks de légine de la CCAMLR à venir. Un comité d'experts sera sélectionné par le CIE et l'examen aura lieu en août, conformément à la circulaire SC CIRC 23/52.

Développer de nouvelles méthodes pour les évaluations de stocks

6.7 Le document WG-SAM-2023/14 présente un cadre pour le modèle mixte additif généralisé (GAMM) visant à estimer la probabilité qu'un macrouride échantillonné dans la région de la mer de Ross (RMR) soit plutôt un *Macrourus caml* ou un grenadier à gros-yeux (*M. whitsoni*). Ce GAMM a été utilisé pour étayer les récentes analyses de la modélisation spatio-temporelle autorégressive vectorielle (VAST) présentées lors des réunions 2022 du WG-SAM et du WG-FSA. Les résultats préliminaires indiquent que le GAMM sélectionné était bien ajusté aux données, 55,3 % de la déviance étant expliquée et les résidus étant répartis aléatoirement dans une fourchette réduite autour de zéro. Ils suggèrent également que *M. caml* est présent dans des proportions plus grandes que *M. whitsoni* dans toutes les aires de gestion de la RMR.

6.8 Le groupe de travail recommande d'englober dans les données d'entrée des modèles GAMM et VAST les données issues de la pêche et de réaliser des études de la sensibilité du modèle à un tel élargissement. Afin de soutenir l'élargissement des entrées des données dans les modèles GAMM et VAST, le groupe de travail recommande également de mener des travaux permettant de confirmer le degré de précision de l'identification des espèces par les observateurs scientifiques opérant autour des trois types d'engins utilisés dans la RMR (palangre automatique, palangre de type espagnol et trotline), et en particulier de s'assurer que les codes d'espèces sont utilisés correctement (p. ex. que le code WGR est utilisé spécifiquement pour *M. whitsoni*).

6.9 Le groupe de travail est d'avis que le secrétariat devrait créer du matériel de formation pour s'assurer que les entrées biologiques des observateurs scientifiques sont identifiées au niveau de l'espèce, et non pas par le code générique GRV.

6.10 Le groupe de travail recommande d'utiliser les résultats de la modélisation pour aider au développement d'un cadre révisé pour la détermination des limites de captures accessoires de macrouridés dans la RMR en tenant compte des espèces de macrouridés présentes, de leur abondance relative, de leur répartition spatiale, ainsi que de la productivité et des captures de la pêcherie de légine de la RMR.

6.11 Le groupe de travail note que l'effet de l'exclusion des données avec une différence de plus de 300 m de profondeur entre le début et la fin de la pose pourrait être étudié et faire partie des recommandations concernant ce type d'analyse à l'avenir, si cela améliore le modèle.

6.12 Le groupe de travail note que les effets des covariables environnementales sur la proportion d'espèces dans cette étude sont susceptibles d'être applicables à la répartition de ces espèces dans les populations d'autres zones. Il ajoute qu'une étude similaire, liée à l'identification des espèces d'après la morphométrie des otolithes qui sous-tend en partie le jeu de données du modèle GAMM, est en cours de développement dans la division 58.5.2. sur la base de ces documents. Ce travail pourrait constituer un jeu de données utile pour déterminer si la corrélation entre la répartition des espèces de grenadier et les variables environnementales diffère d'une région à l'autre.

6.13 Le groupe de travail fait observer que le potentiel d'utilisation de cette approche avec les données historiques est limité car les espèces de *Macrourus* n'étaient pas identifiées par les observateurs par le passé. Il faudrait d'autres méthodes telles que l'utilisation de la morphologie des otolithes pour identifier le niveau d'espèce, étant donné que les otolithes de macrouridés n'étaient pas collectés régulièrement à l'époque.

6.14 Le document WG-SAM-2023/13 présente des méthodes permettant d'actualiser les estimations de la biomasse et les taux d'exploitation conformément aux règles de décision de la CCAMLR concernant la raie étoilée antarctique (*Amblyraja georgiana*) dans la mer de Ross. Ce document contient une méthodologie d'évaluation des risques, fait la synthèse des données disponibles pour cette actualisation et propose des simulations de sensibilité à des paramètres d'entrée afin de tenir compte des incertitudes entourant le cycle vital. Plus spécifiquement, il fournit une gamme de possibilités concernant les estimations de la biomasse et des taux d'exploitation, mais les incertitudes du modèle demeurent, notamment autour de la mortalité suivant la remise à l'eau et la détermination de l'âge. Une version mise à jour de cette évaluation des risques pour la raie étoilée sera présentée lors de la réunion 2023 du WG-FSA. Les prochaines mises à jour seraient enrichies par des données issues de : i) l'année prévue du marquage de la raie débutant lors de la saison 2027/28, ii) l'enregistrement continu de l'état des blessures des raies lors de leur recapture ou remise à l'eau en cas de marquage, et iii) les recherches réalisées pour améliorer les estimations de la mortalité suivant la remise à l'eau.

6.15 Le groupe de travail note que les analyses pourraient se limiter à une aire centrale dans laquelle l'abondance de raies serait forte. Il ajoute que les résultats de l'analyse du risque sont susceptibles de dépendre de l'estimation de l'âge (car ils ont un rapport avec la croissance et la maturité). Des lectures de l'âge d'après les rayons épineux sont en cours et les résultats en seront présentés à la réunion 2023 du WG-FSA.

6.16 Le groupe de travail souligne que les études sur la raie rugueuse (*Bathyraja irrasa*) reposant sur des marques archive satellite de type pop-up (PSAT) se poursuivent afin d'explorer

la survie post-marquage et des échantillons de sang sont prélevés pour évaluer le niveau de stress. Les résultats de ces travaux pourraient s'avérer utiles pour l'évaluation de la raie étoilée et seront partagés avec les groupes de travail de la CCAMLR une fois terminés.

6.17 Le document WG-SAM-2023/15 présente une comparaison des méthodes d'estimation des paramètres de croissance de von Bertalanffy pour *D. eleginoides* dans la sous-zone 48.3. Les modèles de croissance sont comparés en fonction de trois catégories (sexes combinés ; femelles ; mâles) et des mêmes périodes que dans les études précédentes. Cette comparaison suggère que le modèle de croissance bayésien permettant une plus grande incertitude pour les individus plus âgés correspondait le mieux aux données et était moins biaisé lors de l'examen des résidus du modèle. Elle étudie la sensibilité de ce modèle de croissance à l'inclusion de juvéniles de poissons (≤ 6 ans) en utilisant les données des campagnes d'évaluation par chalutage. Les résultats montrent que l'inclusion de classes d'âge de poissons plus jeunes (âgés de 2 à 3 ans) issues des données de campagnes d'évaluation a grandement influencé les estimations du modèle, ce qui semble indiquer que le modèle de von Bertalanffy ne convient pas pour déterminer la croissance à un jeune âge.

6.18 Les auteurs proposent d'utiliser le modèle de croissance bayésien pour les futures estimations des paramètres de croissance de von Bertalanffy utilisés dans les évaluations de *D. eleginoides* dans la sous-zone 48.3 et d'inclure les données des campagnes d'évaluation dans le jeu de données d'âge, à l'exception des poissons âgés de 2 et 3 ans, en raison de leur grande influence sur les estimations du modèle.

6.19 Le groupe de travail note que les données de la sous-zone 48.4 n'ont pas été incluses dans cette étude du fait des différences de croissance spécifique des poissons dans cette zone. Il ajoute que les juvéniles présents dans la sous-zone 48.3 apparaissent principalement dans une zone autour des îlots Shag et que les schémas de répartition spatiale ne peuvent donc pas expliquer le schéma de croissance différent observé chez les individus de 2 et 3 ans.

6.20 Le groupe de travail note que les a priori peuvent être revisités (p. ex. le paramètre τ d'hétéroscédasticité). La corrélation entre les paramètres pourrait être explorée en traçant les distributions postérieures de probabilité entières, reconnaissant qu'il est peu probable qu'elle ait un fort impact sur l'estimation au regard de la quantité de données utilisées.

6.21 Le document WG-SAM-2023/09 étudie différents modèles de pertes de marques pour *D. mawsoni* dans la région de la mer de Ross, notamment afin : i) d'évaluer l'effet de l'augmentation du temps de liberté inclus dans l'analyse sur les marques recapturées après plus de six ans, ii) de déterminer si la perte constante de marques est fonction du temps de liberté, iii) de déterminer l'effet de la perte initiale de marques sur le taux de perte constante de marques, et iv) de permettre aux taux de perte de marques de différer selon la classe d'âge des poissons marqués ou la saison de remise à l'eau des marques. Les modèles reposant sur une perte initiale de marques et une perte constante de marques annuelle sont les plus parcimonieux d'après les tests du rapport de vraisemblance. Les taux estimés de pertes initiale et constante issus des 3 555 poissons marqués deux fois depuis 2005 et ensuite recapturés suggèrent que près de 5,7 % (intervalle de confiance (CI) à 95 % : 0,042–0,072) des marques individuelles sont perdues immédiatement, et que le taux de perte constante est ensuite de 0,033 par an. Les taux de perte sont similaires aux estimations précédentes, le taux de perte initiale étant légèrement supérieur à 3,5% et le taux de perte constante légèrement inférieur à 0,039 y^{-1} . La

probabilité qu'une marque perdue sur un poisson soit indépendante de la perte de l'autre marque et que les deux aient un taux de perte identique est une hypothèse clé pour l'estimation du taux de perte de marques.

6.22 Le groupe de travail recommande d'utiliser toutes les années de liberté lors de l'estimation des paramètres de taux de perte dans tous les stocks, de mettre à jour périodiquement ces estimations et de les utiliser (WG-SAM-2023/09) dans les prochaines évaluations de stock dans la région de la mer de Ross. Il recommande également d'étudier d'autres formulations du modèle afin d'évaluer l'effet de la corrélation entre les taux de perte initiale et constante des marques et de réaliser des études par simulation pour explorer les effets potentiels de la non-indépendance de la perte de marques en fonction du temps.

6.23 Le groupe de travail note que l'emplacement de la marque peut constituer un facteur qui contribue au taux de perte de marques, et que le prendre en photo pourrait aider à étudier ce problème. Il ajoute qu'il est possible que les marques spaghetti ne soit pas fixées correctement sur les poissons de grande taille, comme cela a été signalé lors de l'atelier COLTO-CCAMLR 2023 sur le marquage (WS-TAG-2023, paragraphes 11.1 à 11.5).

6.24 Le groupe de travail fait observer que les pratiques peuvent différer d'un navire à l'autre, ce qui est susceptible d'influencer les taux de perte de marques, et recommande de réaliser plus d'analyses pour étudier cette question.

6.25 Le groupe de travail note qu'il est probable que la différence soit négligeable entre le taux de perte approximatif de deux marques pouvant être calculé d'après les résultats de ce document et la valeur de 0,0084 actuellement utilisée dans l'analyse des tendances (WG-SAM-2011/18). Cette valeur a été utilisée par le passé pour l'évaluation du stock de la région de la mer de Ross, et la fonction liée au taux de perte de deux marques est maintenant disponible dans Casal2.

6.26 Le document WG-SAM-2023/11 présente des méthodes permettant de calculer le nombre d'individus marqués par âge et de poissons recapturés, qui pourrait alimenter le modèle d'évaluation de *D. mawsoni* de la région de la mer de Ross, en lieu et place du nombre d'individus par taille utilisé par le passé. Les résultats montrent que le nombre d'individus marqués par âge calculé selon l'approche basée sur l'âge est proche du nombre d'individus par âge calculé dans le modèle d'évaluation lorsque l'approche existante basée sur la taille est utilisée. De plus, le nombre d'individus par âge recapturés calculé au moyen de la méthode fondée sur l'âge correspond aux données d'âge issues des otolithes pour les mêmes poissons recapturés lorsque les lectures d'otolithes sont possibles.

6.27 Le groupe de travail recommande d'explorer l'utilisation de l'approche basée sur l'âge pour les poissons marqués et pour ceux recapturés lors des prochaines évaluations du stock de légine de la région de la mer de Ross et d'évaluer son potentiel comme alternative à l'utilisation de l'approche basée sur la taille.

6.28 Le groupe de travail note qu'il serait bon de comparer les résultats de cette nouvelle méthode avec les fréquences d'âge estimées à partir des lectures d'otolithes de poissons recapturés.

6.29 Le groupe de travail fait observer qu'il pourrait être difficile d'appliquer cette méthodologie aux pêcheries ouvertes toute l'année, puisqu'elle repose sur le fait d'ajouter le

temps passé en liberté à l'âge au moment de la recapture. Ce problème n'a pas d'incidence sur les données issues de la pêcherie de la mer de Ross, car celle-ci prélève des échantillons de poissons au cours d'une courte période estivale.

Projets d'évaluations intégrées de stocks dans Casal2

6.30 Le groupe de travail remercie Nathan Walker (Nouvelle-Zélande) et A. Dunn pour l'organisation des quatre ateliers dédiés à Casal2 qui se sont tenus en ligne pendant la période d'intersession. Il salue l'utilité de ces ateliers, qui ont aidé les Membres à développer des modèles d'évaluation dans Casal2 pour la réunion 2023 du WG-FSA.

6.31 Le groupe de travail demande au secrétariat de créer un répertoire GitHub privé pour le matériel de formation à Casal2 et l'exemple de code R afin d'aider les Membres à développer leurs modèles d'évaluation de stock.

6.32 Le groupe de travail note qu'il est nécessaire de développer un ensemble d'outils de diagnostic et de formats standard pour la présentation des diagnostics du modèle dans Casal2. Il rappelle l'avis émis aux paragraphes 2.33 à 2.43 du rapport WG-SAM-2015, qui décrit une série de résultats et de diagnostics standard pour les modèles CASAL, et estime que ceux-ci devraient être actualisés et appliqués à Casal2. Il est mentionné que Casal2 présente des avantages par rapport à CASAL car les graphes de synthèse et les diagnostics sont générés plus facilement, ce qui permet de rédiger des synthèses plus informatives.

6.33 Le groupe de travail recommande d'inclure les éléments suivants (le cas échéant) dans les évaluations intégrées du stock, indépendamment de l'évaluation et en utilisant CASAL et Casal2 :

- i) un tableau du cycle annuel incluant les échéances utilisées dans le modèle d'évaluation (tableau 2) ;
- ii) un tableau de la remise à l'eau des poissons marqués et de leur recapture par année ;
- iii) un tableau de pondération des erreurs de processus ;
- iv) un graphe des observations par année et de leur poids relatif (p. ex. WG-SAM-2023/10, figure 1) ;
- v) un tableau des éléments de vraisemblance de la densité postérieure maximale (MPD) ;
- vi) des graphiques des ajustements aux données d'âge, de fréquence de taille et d'abondance, et à l'âge moyen ;
- vii) des profils de vraisemblance ;
- viii) des diagnostics de convergence du modèle de la méthode de Monte Carlo par chaînes de Markov (MCMC) ;

- ix) des estimations calculées à partir du modèle avec intervalles de crédibilité MCMC, par exemple pour les fonctions de sélectivité, la reproduction, l'état du stock, l'abondance des classes d'âges (YCS), les projections de la biomasse du stock et les profils de risque.

6.34 Le groupe de travail encourage le développement et l'utilisation d'autres graphes et diagnostics, notamment :

- i) une représentation graphique des éléments de vraisemblance de la MPD ;
- ii) un profil de vraisemblance du temps de liberté ;
- iii) des statistiques R-hat de la convergence MCMC ;
- iv) des projections avec un F constant produisant une biomasse des stocks attendue à long terme de 50 % de B_0 , avec 90 % de probabilité d'atteindre plus de 20 % de B_0 ;
- v) un graphe de Kobe présentant les points de référence à 20 % et 50 % et un point de référence de cible F (issu du point iv) ;
- vi) des diagrammes à barres horizontales représentant les captures ;
- vii) des analyses rétrospectives.

6.35 Le groupe de travail recommande aux Membres de développer et partager un code en lien avec les paragraphes 6.33 et 6.34 par le biais d'un répertoire GitHub de la CCAMLR.

6.36 Le document WG-SAM-2023/08 montre que l'utilisation des transformations de paramètres améliore l'optimisation du modèle et la performance MCMC et se révèle utile pour les paramètres lorsqu'il existe des preuves d'une mauvaise convergence. Il révèle également que l'utilisation d'algorithmes plus récents dans Casal2 ou de captures en nombres de poissons plutôt que de captures en biomasse a un impact négligeable sur les estimations du modèle. La comparaison entre les modèles de captures en nombres de poissons et les modèles de captures en biomasse suggèrent que les hypothèses utilisées pour les coefficients de transformation, ainsi que les relations taille/poids et âge/longueur sont adéquates et ne créent pas de biais. Le groupe de travail remercie les auteurs pour leur travail, qui présente des informations utiles pour les nouvelles évaluations permettant de mettre en place des modèles.

6.37 Le groupe de travail recommande aux Membres qui développent des évaluations intégrées de tenir compte des transformations paramétriques lorsque les diagnostics de convergence MCMC nécessitent d'être améliorés. Il recommande plus spécifiquement de considérer la méthode du simplexe pour paramétrer les écarts aléatoires du recrutement ou les YCS (abondance des classes d'âges) et la méthode de la transformation inverse pour la partie droite des relations de sélectivité comme des paramètres par défaut utiles. Une transformation $\log(B_0)$ est également envisageable lorsque les évaluations sont adaptées aux séries chronologiques de campagnes d'évaluation ou aux indices d'effort de capture par unité (CPUE).

6.38 Le document WG-SAM-2023/10 étudie la fonction du taux de perte des deux marques et l'effet de l'inclusion des observations de recapture des marques après un temps de liberté plus long dans l'évaluation de *D. mawsoni* de la région de la mer de Ross en utilisant Casal2.

6.39 Le groupe de travail note que la fonction du taux de perte des deux marques (WG-SAM-2023/10) est préférable à celle du taux de perte d'une seule marque concernant les poissons marqués deux fois. Il recommande d'utiliser la fonction du taux de perte des deux marques pour les poissons marqués deux fois dans les évaluations réalisées dans Casal2 à l'avenir.

6.40 Le groupe de travail fait observer que le marquage des poissons de 2001 à 2004 dans la région de la mer de Ross a eu lieu avant que la CCAMLR standardise les protocoles de marquage et que différents types de marques étaient alors utilisés. Il indique que les informations collectées lors de ces années ne représentent plus un élément significatif des données de marquage et recommande de ne pas inclure les données de marquage de 2001 à 2004 concernant la région de la mer de Ross dans les évaluations à venir.

6.41 Le document WG-SAM-2023/10 montre que les diagnostics du modèle indiquent une tendance dans les profils de vraisemblance lorsque le temps de liberté augmente et identifie quatre hypothèses susceptibles de l'expliquer. Les analyses présentées suggèrent que la dispersion des poissons marqués est l'explication la plus plausible, mais les modèles l'incluant n'expliquent pas entièrement la tendance suivie lors des trois premières années de temps de liberté.

6.42 Le groupe de travail est d'avis que l'élaboration et l'examen des hypothèses constituent une approche utile pour étudier les problèmes entourant les évaluations du stock. Il suggère d'explorer des hypothèses écologiques supplémentaires, par exemple une mortalité naturelle plus élevée que prévu, des changements ontogénétiques du temps de résidence, ou encore des changements liés à l'âge dans les schémas de déplacement. Des hypothèses concernant le comportement des poissons ou des changements localisés des lieux de pêche pouvant expliquer le schéma résiduel des données de marquage-recapture pourraient également être incluses.

6.43 Le groupe de travail encourage des études plus approfondies des tendances observées dans les profils de vraisemblance identifiés dans le document WG-SAM-2023/10, et leur présentation lors des réunions à venir des groupes de travail.

6.44 Le document WG-SAM-2023/20 présente la transposition de l'évaluation intégrée du stock de *D. eleginoides* réalisée en 2021 autour des îles Heard et McDonald de CASAL à Casal2. Les différences visibles dans les résultats et les diagnostics du modèle sont négligeables.

6.45 Le groupe de travail accepte que le modèle d'évaluation Casal2 a été jugé préférable au modèle CASAL et peut donc être présenté lors de la réunion 2023 du WG-FSA.

6.46 Au regard des progrès effectués par les Membres sur l'utilisation de Casal2, le groupe de travail s'interroge sur la façon de présenter à la réunion 2023 du WG-FSA les évaluations de stocks susceptibles d'être effectuées à la fois avec CASAL et avec Casal2. Le groupe de travail rappelle le paragraphe 3.31 du rapport WG-SAM-2022 et recommande de présenter les modèles CASAL et Casal2 équivalents pour le cas de base uniquement.

Élaboration de la règle d'analyse des tendances

6.47 Le document WG-SAM-2023/16 présente une analyse provisoire des tendances pour les blocs de recherche des pêcheries de légine à données limitées et requiert un retour d'information

de la part du groupe de travail. Il contient des synthèses des remises à l'eau et recaptures dans et entre les blocs de recherche, des estimations annuelles de la biomasse et des tendances actualisées, l'arbre de décision de l'analyse des tendances, des limites de capture préliminaires et des analyses rétrospectives. L'actualisation 2023 du jeu de données de la carte générale bathymétrique des océans (GEBCO) a été utilisée pour réviser les secteurs exploitables et les estimations de la biomasse des CPUE par superficie de fond marin associées, ainsi que les limites de capture préliminaires.

6.48 Le groupe de travail reconnaît la valeur de l'analyse des tendances et remercie le secrétariat pour ce rapport.

Évaluation des stratégies de gestion des espèces visées

7.1 Le document WG-SAM-2023/17 présente une proposition de cadre de modélisation multi-agents pour améliorer les évaluations des stratégies de gestion (ESG) de l'analyse des tendances de la CCAMLR et d'autres approches reposant sur des données limitées pour la gestion des pêcheries de légine conformément aux plans de recherche. Ce document décrit l'utilisation de modèles multi-agents (ABM pour *agent-based models*) codés dans R pour simuler les populations de légine, que les Membres pourraient développer de manière collaborative. Il présente également certains des principaux concepts de l'approche ABM et décrit des mises en œuvre simples des processus clés (croissance, mortalité naturelle, recrutement, prélèvements par pêche et marquage).

7.2 Le groupe de travail accueille favorablement le travail du secrétariat et rappelle que le développement d'un ABM est l'une des approches recommandées dans le rapport WG-FSA-2022 (WG-FSA-2022/53 ; WG-FSA-2022, paragraphes 4.66 et 4.67). Il est d'avis qu'un développement plus approfondi du cadre ABM constituerait un point de départ raisonnable vers la mise en place de modèles opérationnels de l'ESG prévu pour les règles d'analyse des tendances.

7.3 Le groupe de travail reconnaît qu'il serait utile d'approfondir ces travaux, et que ceux-ci devraient comprendre :

- i) un document décrivant les ABM à destination des personnes n'étant pas familières avec la méthode générale, qui serait présenté à une future réunion du WG-FSA ;
- ii) des analyses de la perturbation des paramètres pour valider le code du modèle ABM ;
- ii) le développement de l'ABM et une comparaison entre un jeu simple de mises en œuvre de l'ABM et un modèle de simulation des cohortes (p. ex. en utilisant Casal2) dont les paramètres sont équivalents ;
- iv) l'élaboration d'un projet initial d'ESG pour les règles d'analyse des tendances actuelles en utilisant l'ABM et des modèles de simulation des cohortes comme modèles opérationnels ;

- v) l'introduction de plus de complexité dans l'ABM, ce qui élargirait ses hypothèses au-delà de celles simulées par un modèle basé sur les cohortes (par exemple, fidélité des poissons au site lors des migrations ontogénétiques et de reproduction) afin d'évaluer les hypothèses lors de l'ESG ;
- vi) le développement de valeurs de paramètres possibles (notamment les corrélations entre les paramètres et les formes fonctionnelles) à utiliser dans les modèles opérationnels. Ces éléments pourraient s'appuyer sur les analyses des stocks de *D. eleginoides* et *D. mawsoni* riches en données et inclure des analyses qui rendraient ces valeurs de paramètres possibles plus claires, par exemple les paramètre de croissance, la mortalité, les sélectivités, les taux de migration, le temps de résidence spatialement explicite ou tout autre paramètre nécessaire aux modèles opérationnels ;
- vii) l'élaboration de scénarios pour les modèles opérationnels selon différentes hypothèses de structure des stocks de *D. eleginoides* et *D. mawsoni*, notamment :
 - a) l'hypothèse d'une population fermée dans chaque bloc de recherche
 - b) des suppositions concernant des hypothèses sur le stock plus vastes, notamment dans le cas de *D. eleginoides* dans les divisions 58.4.1 et 58.4.2 (WG-SAM-2022/09) et de *D. mawsoni* dans la zone 48 (WG-SAM-2018/33 Rev. 1) et la sous-zone 88.2 (WG-SAM-2014/26) ;
- viii) le développement par le Comité scientifique de méthodes d'évaluation et de présentation de l'ESG pour les règles d'analyse des tendances.

7.4 Le groupe de travail recommande au secrétariat d'établir un e-groupe ainsi qu'un répertoire GitHub accessible seulement par la CCAMLR afin de partager le code et de permettre aux Membres de collaborer sur son développement.

7.5 Le groupe de travail demande que les premiers développements de ces travaux soient présentés au WG-SAM.

Examen des nouvelles propositions de recherche

Nouvelles propositions relevant de la mesure de conservation 21-02

8.1 Le document WG-SAM-2023/07 présente le plan des opérations de pêche d'un navire uruguayen pour la pêcherie exploratoire de légine de la sous-zone 48.6. Le groupe de travail fait observer que ce document ne respecte pas les exigences auxquelles sont soumises les notifications de pêche de recherche en vertu de la MC 21-02, et qu'il est rédigé en espagnol, ce qui rend l'évaluation de ce plan de recherche impossible.

Nouvelles propositions relevant de la mesure de conservation 24-01

8.2 Le document WG-SAM-2023/05 présente une proposition du Chili visant à réaliser des recherches sur *Dissostichus* spp. dans la sous-zone 48.2 pendant les saisons 2023/24 et 2025/26, en vertu de la MC 24-01. Quatre objectifs spécifiques sont visés : i) explorer la connectivité d'après la modélisation de la répartition spatiale, l'abondance relative et la structure de taille et d'âge, ii) examiner les impacts potentiels des pêcheries sur les espèces dépendantes et voisines, iii) améliorer les processus de virage et de marquage afin de faciliter la mise en place d'une procédure de standardisation, et iv) renforcer les connaissances des écosystèmes présents dans les zones proches du fond et dans le fond marin grâce au suivi scientifique électronique.

8.3 Le groupe de travail mentionne les activités de recherche sur *Dissostichus* spp. menées antérieurement par l'Ukraine (WG-FSA-2019/51) et le Royaume-Uni (WG-FSA-2021/22), portant sur la connectivité, les taux de capture et la composition par espèce de *Dissostichus* dans cette région de la sous-zone 48.2, car l'aire de recherche dont il est question dans le document WG-SAM-2023/05 chevauche les aires concernées dans ces études précédentes. De plus, il est signalé que d'anciennes discussions du WG-SAM et du WG-FSA aideraient à améliorer la préparation de cette proposition de recherche.

8.4 Concernant la conception des campagnes d'évaluation, le groupe de travail note que la proposition identifie cinq secteurs sur lesquels la recherche se concentrera. Dans chacun de ces secteurs, il est proposé de réaliser 10 poses sur trois strates de profondeur. Le groupe de travail recommande de décider d'un nombre minimum de poses nécessaires par strate de profondeur, potentiellement trois ou quatre par strate et par secteur (9 à 12 par secteur). Les campagnes d'évaluation suivantes pourraient ensuite ajuster les déploiements au sein d'une strate en fonction des captures réalisées lors des campagnes précédentes.

8.5 S'agissant de la répartition spatiale de *Dissostichus* spp. dans cette région et la manière dont elle peut influencer la conception des campagnes d'évaluation, le groupe de travail note que la répartition des deux espèces a été cartographiée dans le document WG-FSA-21/22. Il ajoute qu'un nombre réduit d'individus de *D. eleginoides* a été détecté dans la partie nord de chacun des secteurs définis dans le document WG-SAM-2023/05. Il recommande de réviser la position des poses, non plus seulement en fonction de la strate de profondeur, mais également en fonction de la répartition géographique des espèces visées.

8.6 Le groupe de travail recommande de limiter l'effort de recherche et de réaliser estime un nombre de poses dans chaque secteur qui soit un multiple de 3 (de 9 à 12 poses dans chaque secteur), avec une longueur de palangre (ou nombre d'hameçons par pose) définie. Bien que cette recherche soit conçue pour être à effort limité, le groupe de travail recommande de calculer une limite de capture de précaution en utilisant la CPUE obtenue lors de précédentes activités de recherche, ainsi qu'une CPUE par superficie de fond marin.

8.7 Le groupe de travail indique que lorsqu'il n'existe pas d'informations préalables relatives à l'abondance ou à la répartition géographique de la légine, l'emplacement des secteurs de recherche dans lesquels les palangres seront posées doit être fondé sur les habitats des légines, en fonction de la bathymétrie. Lorsqu'il est estimé qu'une station prédéfinie n'est pas propice au déploiement d'engins de pêche, il convient de la repositionner dans un secteur proche. De plus, les règles s'appliquant au rayon de déplacement ou à l'utilisation d'une autre station doivent être clairement définies dans la proposition.

8.8 Le groupe de travail note que les macrouridés sont susceptibles d'être le taxon le plus présent dans les captures accessoires au sein de cette région. Il recommande de réaliser des analyses supplémentaires sur les taux des captures accessoires liées aux activités de recherche menées par l'Ukraine et le Royaume-Uni par le passé.

8.9 Juan Quiroz Espinosa informe le groupe de travail que le document WG-SAM-2023/05 sera révisé afin d'y inclure les recommandations émises dans le rapport WG-SAM-2023 et qu'il sera présenté à la réunion 2023 du WG-FSA.

8.10 Le document WG-SAM-2023/06 Rev. 1 présente une proposition de recherche de l'Ukraine en vertu de la MC 24-01 visant à poursuivre les campagnes acoustiques d'évaluation par chalutage du poisson des glaces (*Champscephalus gunnari*) dans la sous-zone 48.2 en 2023/24 et 2024/25. Le groupe de travail mentionne les résultats d'activités de recherche similaires réalisées pendant la saison 2022/23 (WG-SAM-2023/22) et note que l'objectif principal de cette recherche est de déterminer la répartition et l'abondance de *C. gunnari* autour du plateau ouest des îles Orcades du Sud en se basant sur les informations issues des chaluts dirigés et acoustiques.

8.11 Le groupe de travail note que les objectifs de cette proposition incluent également une meilleure compréhension de la structure du stock de *C. gunnari* de la sous-zone 48.2, sa comparaison avec le stock adjacent de la sous-zone 48.1, l'estimation de la capturabilité des engins de pêche, la collecte des données de répartition spatiale et bathymétrique des espèces des captures accessoires, la comparaison entre les paramètres biologiques principaux de *C. gunnari* et les données historiques, la recherche sur le plancton et océanographique, et le soutien des objectifs liés à l'aire marine protégée du plateau sud des îles Orcades du Sud (AMP).

8.12 Le groupe de travail rappelle les délibérations qui se sont tenues lors de la réunion 2023 du WG-ASAM sur les résultats préliminaires des recherches menées par l'Ukraine en 2022/23 (WG-ASAM-2023, paragraphes 7.1 à 7.4), et plus particulièrement que les données acoustiques ont été collectées au moyen d'un échosondeur ES80 en utilisant un transducteur à fréquence unique de 120 kHz.

8.13 Le groupe de travail note que la répartition géographique des espèces dans les captures varie et qu'il n'est pas toujours possible de différencier les signaux acoustiques du krill pélagique de ceux du poisson des glaces sans utiliser de méthodes à fréquences multiples. Il ajoute que le transducteur n'a pas été étalonné à bord du navire depuis quatre ans.

8.14 Svetlana Kasatkina (Russie) souligne que les données obtenues à bord du navire *Atlantida* sur la réponse acoustique du poisson des glaces et des myctophidés pourraient être utiles pour identifier les cibles dans les données acoustiques concernant les recherches menées par l'Ukraine. Cependant, l'évaluation quantitative du poisson des glaces requiert l'utilisation d'une méthode à fréquences multiples pour la collecte et le traitement des données acoustiques. La mise en œuvre pratique d'une campagne acoustique pour le poisson des glaces nécessite d'équiper le navire d'un transducteur supplémentaire à une fréquence 38 kHz et fixé sur la coque, d'étalonner l'échosondeur à chaque fréquence d'opération et d'engager un spécialiste expérimenté pour analyser les données issues d'une campagne acoustique à fréquences multiples. S. Kasatkina insiste sur le fait qu'une telle approche rendrait possible la réalisation de l'objectif principal, à savoir caractériser la répartition et l'abondance de *C. gunnari* autour du plateau ouest des îles Orcades du Sud.

8.15 Le groupe de travail rappelle que, bien que l'étalonnage soit préférable, certaines analyses ont été menées avec des données collectées dans la pêcherie de krill par des navires commerciaux n'ayant pas été étalonnés récemment.

8.16 Illia Slypko (Ukraine) informe le groupe de travail que le navire prévoit d'installer un transducteur 38 kHz supplémentaire (fourni par l'Australie) et d'étalonner les échosondeurs avant la prochaine campagne d'évaluation.

8.17 Le groupe de travail note que la nouvelle proposition inclut deux nouveaux transects au nord de l'île du Couronnement basés sur des couches de diffusion acoustique qui représentent probablement des concentrations denses de krill antarctique et de poissons, ainsi que la suppression d'un transect dans la partie sud de l'aire couverte par la campagne d'évaluation.

Examen des résultats des plans de recherches en cours et des propositions de recherche

Résultats et propositions de recherche concernant la zone 48

9.1 Le document WG-SAM-2023/22 présente les premiers résultats d'une campagne à la fois acoustique et par chalutage menée par le navire de pêche ukrainien *More Sodruzhestva* ciblant *C. gunnari* dans la sous-zone 48.2. Ces résultats indiquent que la campagne d'évaluation a été réalisée conformément au programme, bien qu'une faible quantité de *C. gunnari* (46,5 kg) seulement ait été capturée, soulevant la possibilité que trop peu de poissons des glaces puissent être identifiés dans les données acoustiques. Les enregistrements vidéo montrent d'une part, que les espèces de poissons pouvaient être identifiées dans la plupart des cas et d'autre part le comportement des poissons dans l'aire balayée par le chalut, ce qui pourrait aider à mieux comprendre les interactions entre les poissons et les engins de pêche. Les résultats océanographiques suggèrent la présence d'un tourbillon froid dans l'aire couverte par la campagne d'évaluation, ce qui en fait une zone de haute productivité. Des résultats plus détaillés seront présentés à la réunion 2023 du WG-FSA.

9.2 Certains participants notent que les observations de la composition des espèces de poissons des glaces sont similaires à celles faites par le passé autour des îles Orcades du Sud.

9.3 Le groupe de travail note la possibilité que l'utilisation d'un transducteur à fréquence unique pour cette recherche ne permette pas de distinguer la distribution de krill et de celle des poissons des glaces dans la colonne d'eau (paragraphe 8.13). Il prend note par ailleurs des commentaires présentés dans les paragraphes 7.1 à 7.4 du rapport WG-ASAM-2023 concernant la collecte et le traitement de données acoustiques ainsi que l'utilisation d'une méthode de collecte et de traitement des données à fréquences multiples.

9.4 Le groupe de travail note que l'efficacité du chalutage risque d'être nettement inférieure à 100 %, lorsqu'elle est exprimée en proportion de poissons retenus dans le filet dans une zone de pêche. De ce fait, toute estimation de la biomasse issue d'une telle campagne d'évaluation par chalutage est probablement très prudente et fournit des informations scientifiques utiles si l'efficacité est équivalente entre les campagnes d'évaluation et d'une station à l'autre.

9.5 Le groupe de travail note que des campagnes par chalutage et acoustiques combinées ont déjà été utilisées pour fournir des informations sur la biomasse de poisson dans la zone de

la Convention, par exemple celles menées respectivement par les scientifiques russes à bord du navire *Atlantida* et par les scientifiques britanniques à bord du *Dorada* (WG-FSA-2002, paragraphes 5.95 à 5.101).

9.6 Le document WG-SAM-2023/24 présente une analyse mise à jour de la concentration dynamique des glaces de mer (SIC pour *sea-ice concentration*), de la température des glaces de mer et des vents dans les blocs de recherche 4 et 5 de la sous-zone 48.6. Les résultats indiquent une tendance à la baisse des pics annuels de température à la surface de la mer au cours du temps, puis une augmentation en 2022, suggérant que la phase de refroidissement d'un cycle périodique de 5 à 6 ans pourrait avoir pris fin. Bien qu'une diminution de la SIC soit attendue à partir de 2022, la moyenne d'accessibilité répétée de 2016 à 2023 est plus basse que ne le prévoient les estimations précédentes basées sur les SIC de 2002 à 2017.

9.7 Le groupe de travail prend note des informations utiles sur la distribution de la glace de mer et la probabilité d'un accès répété, et demande à élargir les prochaines analyses pour y inclure :

- i) les occasions précédentes où la pêche a eu lieu dans les blocs de recherche par rapport à la SIC estimée ;
- ii) l'impact probable de la couverture de glace sur la conception des campagnes à venir.

9.8 Le document WG-SAM-2023/01 Rev. 1 fait le point sur les efforts réalisés dans le cadre du plan de recherche relatif à la sous-zone 48.6 en 2021/22 et 2023/24 en vertu du paragraphe 6 iii) de la MC 21-02. Il s'agit de la dernière année d'un plan établi sur trois ans. Les auteurs signalent que l'Afrique du Sud ne sera pas en mesure de participer aux activités de pêche en 2023/24 en raison d'un problème de disponibilité de navires, mais qu'elle contribuera néanmoins à d'autres étapes clés comme prévu. Le nombre de navires étant passé de trois à deux, la répartition des captures a été révisée afin de garantir que les recherches prévues seront réalisées.

9.9 Le document WG-SAM-2023/21 présente les grandes lignes d'un projet visant à compléter le plan de recherche existant dans la sous-zone 48.6 en incluant la Corée dans les recherches. Les sujets de recherche proposés sont les suivants :

- i) la remise à l'eau de poissons marqués supplémentaires afin de mieux comprendre l'abondance et la répartition géographique de la légine ;
- ii) l'utilisation des PSAT pour estimer plus précisément les taux de mortalité associés au marquage ;
- iii) une analyse du régime alimentaire pour fournir des informations sur les relations trophiques ;
- iv) l'identification de l'abondance et de la répartition géographique des espèces des captures accessoires telles que le poisson des glaces et les espèces de grenadier.

9.10 Le groupe de travail note que les recherches en cours dans la sous-zone 48.6 seront terminées en 2023/24, et que leurs résultats pourraient s'avérer utiles lors de la planification de nouvelles recherches dans ce secteur. La Corée est encouragée à travailler avec les porteurs du

projet de plan de recherche existant afin d'explorer les possibilités de futures recherches en collaboration, et à présenter un plan de recherche au cours des prochaines réunions du WG-SAM.

9.11 C. Masere indique que des travaux reposant sur l'utilisation de PSAT sont en cours dans la division 58.5.2. Le groupe de travail se félicite de l'offre de C. Masere de partager les résultats dès qu'ils seront disponibles.

Résultats et propositions de recherche concernant la zone 58

9.12 Le document WG-SAM-2023/03 présente un plan de recherche multi-Membres élaboré par l'Australie, la République de Corée, l'Espagne, la France et le Japon pour réaliser une pêche exploratoire de *Dissostichus* spp. en vertu du paragraphe 6 iii) de la MC 21-02 en Antarctique de l'Est (divisions 58.4.1 et 58.4.2) en 2022/23 et 2025/26. Ce plan est une actualisation du document WG-SAM-2022/04 comprenant des modifications de la conception spatiale des positions des poses dans la division 58.4.1 et un changement de navire. En outre, le plan est revenu à une approche à efforts limités dans tous les blocs de recherche de la division 58.4.1 en raison d'un manque de données disponibles pour les cinq dernières saisons de pêche.

9.13 Le groupe de travail remercie les auteurs pour leur plan de recherche détaillé et rappelle les discussions concernant ce plan qui se sont tenues pendant les réunions 2022 du Comité scientifique, du WG-FSA et du WG-SAM.

9.14 S. Kasatkina déclare que sa position n'a pas changé depuis l'année dernière concernant le plan de recherche en vertu du paragraphe 6 iii) de la MC 21-02 (SC-CAMLR-41, paragraphes 3.129 et 3.130).

9.15 S. Kasatkina note que le plan de recherche relatif à la pêche exploratoire de *Dissostichus* spp. en 2022/23 et 2025/26 en Antarctique de l'Est (divisions 58.4.1 et 58.4.2) est prévu par le paragraphe 6 iii) de la MC 21-02 et doit être parfaitement conforme aux conditions visées à la MC 24-01 (annexe 24-01/A, Format 2), notamment concernant la standardisation des engins de pêche. Il n'existe aucune disposition dans les règlements intérieurs du Comité scientifique et de la Commission relative à l'application partielle de mesures de conservation de la CCAMLR. Elle ajoute que les groupes de travail du Conseil international pour l'exploration de la mer (CIEM) ont largement recours à la standardisation des engins de pêche et à des méthodes permettant de mettre en œuvre des campagnes d'évaluation et des programmes menés par plusieurs navires dans la zone du CIEM.

9.16 S. Kasatkina fait observer que la « nouvelle » pêche pourrait faire l'objet d'une notification en Antarctique de l'Est (divisions 58.4.1 et 58.4.2) en vertu du paragraphe 1 de la MC 21-01.

9.17 Le groupe de travail note que des activités de pêche ont eu lieu dans ce secteur par le passé et que la définition d'une nouvelle pêche relève par ailleurs d'une décision de la Commission.

9.18 Le groupe de travail rappelle que, dans la catégorie 3 du formulaire 2 de la MC 24-01, le point 3 « étalonnage/standardisation de l'engin d'échantillonnage » peut être mal interprété (WG-FSA-2022, paragraphe 3.134), mais que le plan de campagne d'évaluation prévu permet l'étalonnage des navires et des engins, ce qui respectera donc ce critère. Ce type de campagne

est similaire à celui mené par les membres du CIEM, où plusieurs navires et types d'engins de pêche sont utilisés et où l'étalonnage entre eux est rendu possible grâce à l'inclusion d'un certain chevauchement spatial des lieux de pêche au sein d'une même zone. Les données issues de ces campagnes de recherche menées sur plusieurs navires sont ensuite combinées en utilisant des méthodes telles que celles développées par Thorson et Ward (2014), Berg *et al.* (2014) et Berg (2020) afin de fournir un indice unique à inclure dans une évaluation de stock servant à émettre des avis de gestion.

9.19 La plupart des participants estiment qu'aucun argument scientifique ne s'oppose à cette proposition de recherche. En effet, aucun document n'a été présenté, alors que dans le paragraphe 5.35 du rapport WG-FSA-2022, S. Kasatkina était convenue de soumettre un document au Comité scientifique en 2023 afin de faciliter les discussions portant sur les aspects scientifiques du cadre réglementaire.

Résultats et propositions de recherche concernant la zone 88

9.20 Le document WG-SAM-2023/02 contient une notification de la poursuite de la recherche sur *Dissostichus* spp. au cours de la deuxième année d'un plan de recherche prévu sur trois ans, élaboré en vertu du paragraphe 3 de la MC 24-01, et ne nécessite pas d'être examiné par le WG-SAM (CCAMLR-38, paragraphe 5.64).

9.21 Le document WG-SAM-2023/23 présente l'état d'avancement de la recherche menée en 2023 en vertu de la MC 24-01 sur *D. mawsoni* dans la sous-zone 88.3 par la République de Corée et l'Ukraine. Le rapport signale la variabilité de la CPUE entre les navires et les blocs de recherche tant pour les espèces visées que pour les espèces des captures accessoires (*D. mawsoni* et principalement *Macrourus* spp.).

9.22 Le groupe de travail remercie les auteurs pour ce document et notent l'utilité du code générique au niveau de la famille pour *Macrourus* spp., les résultats montrant que les espèces identifiées à ce niveau de famille étaient principalement *M. caml*. Il ajoute qu'il est important d'identifier l'espèce à laquelle appartiennent les spécimens lors de la collecte des données biologiques. Par ailleurs, il prend note des cartes très informatives de répartition spatiale des espèces, qui pourraient permettre de déterminer les facteurs influençant les différences de répartition. Il conseille d'utiliser des codes spécifiques aux espèces afin de faciliter les futurs travaux sur le cycle vital spécifiques aux espèces et leur répartition spatiale.

9.23 Le groupe de travail accueille favorablement la collection d'otolithes de *Macrourus*. L'Australie mentionne ses travaux sur le développement d'une série de référence d'otolithes de grenadiers pour la détermination de l'âge, qui pourrait représenter un guide utile pour mener ces travaux.

9.24 Le groupe de travail note également qu'aucune pêche n'a eu lieu dans le bloc de recherche 883_5 pour des raisons logistiques et encourage les porteurs du projet à s'assurer que ce bloc fera l'objet d'une campagne d'évaluation l'année prochaine.

9.25 Le groupe de travail note que le plan de recherche dans la sous-zone 88.3 entend être cohérent avec la proposition d'AMP du domaine 1. La gestion spatiale intégrée dans la zone de

la péninsule antarctique, y compris dans les pêcheries de légine, fait actuellement l'objet de discussions dans le cadre du symposium d'harmonisation en cours dans un e-groupe et au sein du Comité scientifique.

9.26 Le document WG-SAM-2023/04 contient une notification de poursuite de la recherche sur *Dissostichus* spp. menée par la Corée et l'Ukraine dans la sous-zone 88.3, pour la dernière année d'un plan de recherche prévu sur trois ans, élaboré en vertu du paragraphe 3 de la MC 24-01. Il n'est pas nécessaire que le WG-SAM l'examine (CCAMLR-38, paragraphe 5.64).

Travaux futurs

10.1 Le groupe de travail examine le programme de travail actuel (SC-CAMLR-41, tableau 6) et effectue quelques ajustements en matière de dates et de collaborateurs associés aux tâches actuelles (tableau 1). Il ajoute également plusieurs nouvelles tâches qui résultent des discussions tenues pendant la réunion, comme l'impact qu'aurait l'inclusion des poissons dont la sélection serait non aléatoire dans les formulaires de données biologiques des observateurs (paragraphe 5.6 v), et l'analyse des facteurs susceptibles d'influencer la mortalité liée à la pose des marques (paragraphe 11.3).

10.2 Le groupe de travail discute de la possibilité de réunions hybrides des groupes de travail à l'avenir, et note que le secrétariat rédigera un document de discussion sur ce sujet à l'intention du Comité scientifique.

10.3 Le groupe de travail note le besoin croissant parmi les membres de la CCAMLR d'améliorer et d'augmenter les capacités quantitatives analytiques, plus particulièrement concernant le développement des évaluations de stock dans CASAL et Casal2. Il ajoute que malgré l'existence de mécanismes de soutien de la capacité de développement, tels que le programme de bourses scientifiques de la CCAMLR, ceux-ci ne couvrent pas le temps de mentorat ni les déplacements qui y sont liés, et que des mécanismes additionnels devraient être mis en place. Les Membres sont encouragés à élaborer des propositions de mécanismes permettant de répondre à ce besoin important, pour que le Comité scientifique et le Comité permanent sur l'administration et les finances (SCAF) puissent en discuter.

Autres questions

11.1 Le groupe de travail note que deux ateliers en lien avec ses travaux se sont tenus en 2023 : un atelier sur le programme de marquage de la CCAMLR (WS-TAG-2023), et un autre sur les méthodes de détermination de l'âge (WS-ADM-2023). Des résumés des aspects pertinents de ces ateliers sont fournis.

11.2 C. Jones (coresponsable du WS-TAG-2023) fait un résumé des conclusions de l'atelier commun COLTO–CCAMLR, dont le but était d'élaborer les meilleures pratiques de marquage des légines et des raies, ainsi que des mécanismes permettant d'optimiser les taux de survie des poissons remis à l'eau. Lors de cet atelier, un protocole de marquage a été développé et des affiches ont été conçues afin de le diffuser plus efficacement auprès des personnes chargées du marquage. Les éléments d'un manuel de formation ont par ailleurs été élaborés. Le rapport de cet atelier sera soumis à l'examen du WG-FSA lors de sa réunion 2023.

11.3 Le groupe de travail note que le secrétariat a compilé des informations sur la configuration des navires pour le marquage, notamment sur des aspects tels que la hauteur depuis laquelle les poissons sont remis à l'eau, la distance de transport des poissons sur le pont et les types de dispositifs de levage utilisés. Il estime que ce type d'informations peut servir à mieux comprendre la mortalité liée au marquage et la variation d'un navire à l'autre. Il accepte de faire de cette analyse une tâche dans son programme de travail (tableau 1).

11.4 Le groupe de travail note que les informations sur la configuration des navires en lien avec le marquage ne sont pas disponibles pour tous les navires pêchant la légine et recommande au Comité scientifique d'envisager de demander l'inclusion de ces informations importantes dans les notifications de projets de pêche.

11.5 Le groupe de travail note qu'il a également été brièvement question des PSAT durant cet atelier. Il reconnaît qu'il serait utile d'organiser un grand thème ou un atelier dédié aux PSAT et à l'analyse des données en étant issues. Il mentionne que l'Australie a récemment collecté des vidéos et autres informations pertinentes lors d'une expérience de marquage par PSAT dans la division 58.5.2.

11.6 J. Devine (coresponsable du WS-ADM-2023) présente un résumé des conclusions de l'atelier sur la détermination de l'âge. Les recommandations à l'intention du WG-SAM incluent (voir également paragraphe 10.1) :

- i) déterminer les biais potentiels des évaluations de stocks engendrés par de mauvais scores de lisibilité d'otolithes ;
- ii) développer des niveaux de précision cibles pour la détermination de l'âge parmi les lecteurs ou en comparaison avec les jeux de référence (p. ex. coefficient de variation (CV) moyen pondéré) pour suivre et maintenir la cohérence des interprétations de l'âge ;
- iii) déterminer le niveau minimal de double lecture nécessaire pour assurer la cohérence des lectures de l'âge ;
- iv) déterminer la taille minimale d'échantillons d'otolithes à lire pour la détermination de la composition en âge lors des évaluations du stock ;
- v) soutenir la création d'une collection d'images d'otolithes de référence, ce qui requerrait d'organiser un atelier en présentiel sur la détermination de l'âge afin d'élaborer des procédures d'interprétation homogènes et de former à leur pratique.

11.7 Le groupe de travail soutient la recommandation visant à organiser un atelier en présentiel au début de l'année 2024 pour avancer sur ces travaux, et suggère qu'il se tienne à l'université du Colorado (C. Brooks). J. Devine accepte d'élaborer les termes de référence en vue d'une discussion lors de la réunion 2023 du WG-FSA.

11.8 Le groupe de travail note qu'il est plus urgent de développer la structure de la base de données requise pour conserver et utiliser des jeux de données de référence que celle nécessaire pour conserver les données d'âge issues de plusieurs laboratoires. En effet, des comparaisons de jeux de référence sont nécessaires pour élaborer des programmes collaboratifs de lecture de l'âge, et actuellement les données d'âge inter-laboratoires ne sont utilisées dans aucune évaluation de stock.

Avis au Comité scientifique

12.1 Les avis rendus par le groupe de travail au Comité scientifique sont récapitulés ci-dessous ; il convient d'examiner les paragraphes concernés avec les parties du rapport sur lesquelles sont fondés les avis émis :

- i) inclure la configuration des navires pratiquant le marquage dans les notifications de projets de pêche (paragraphe 11.4) ;
- ii) taux de cohérence du marquage (paragraphe 5.6).

Adoption du rapport et clôture de la réunion

13.1 Le rapport de la réunion est adopté.

13.2 En clôturant la réunion, T. Okuda et C. Péron remercient les participants pour la collaboration et la coordination dont ils ont fait preuve pour mener à bien la réunion. Ils adressent également des remerciements aux rapporteurs et au secrétariat pour leur travail et leur soutien dans la rédaction du présent rapport. Ils remercient tout particulièrement les hôtes et l'équipe de soutien pour l'organisation des navettes vers l'hôtel, la visite des locaux du CMLRE, ainsi que pour la nourriture et les événements merveilleux.

13.3 Au nom des participants à la réunion, C. Jones et S. Somhlaba remercient les coresponsables pour leur direction éclairée, ainsi qu'une planification et une exécution de cette réunion bien organisées et efficaces, et enfin pour leur préparation et leur travail acharné.

Références

- Behrens, E., M. Pinkerton, S. Parker, G. Rickard and C. Collins. 2021. The impact of sea-ice drift and ocean circulation on dispersal of toothfish eggs and juveniles in the Ross Gyre and Amundsen Sea. *J. Geophys. Res. Oceans*, doi: <https://doi.org/10.1029/2021JC017329>.
- Berg, C.W. 2020. SurveyIndex: Calculate survey indices of abundance from DATRAS exchange data. R package version 1.07.
- Berg, C.W., A. Nielsen and K. Kristensen. 2014. Evaluation of alternative age-based methods for estimating relative abundance from survey data in relation to assessment models. *Fish. Res.*, 151: 91–99.
- Krag, L.A., B. Herrmann, S.A. Iversen, A. Engås, S. Nordrum and B.A. Krafft. 2014. Size selection of Antarctic krill (*Euphausia superba*) in Trawls. *PLoS One*, 9: e102168, doi: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0102168>.
- Maschette, D., S. Wotherspoon, A. Polanowski, B. Deagle, D. Welsford and P. Ziegler. 2023. Circumpolar sampling reveals high genetic connectivity of Antarctic toothfish across their spatial distribution. *Rev. Fish. Biol. Fisheries*, 33: 295–310, doi: <https://doi.org/10.1007/s11160-023-09756-9>.

- Parker, S.J., D.W. Stevens, L. Ghigliotti, M. La Mesa, D. Di Blasi and M. Vacchi. 2019. Winter spawning of Antarctic toothfish *Dissostichus mawsoni* in the Ross Sea region. *Ant. Sci.*, 1-11, doi: <https://doi.org/10.1017/S0954102019000282>.
- Parker, S.J., S. Sundby, D. Stevens, D. Di Blasi, S. Schiaparelli and L. Ghigliotti. 2021. Buoyancy of post-fertilised *Dissostichus mawsoni* eggs and implications for early life history. *Fish. Oceanogr.*, 30: 697–706, doi: <https://doi.org/10.1111/fog.12552>.
- Thorson, J.T. and E.J. Ward. 2014. Accounting for vessel effects when standardizing catch rates from cooperative surveys. *Fish. Res.*, 155: 168–176, doi: 10.1016/j.fishres.2014.02.036, url: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0165783614000836>.

Tableau 1 : Programme de travail du WG-SAM pour la période d'intersession. Délais : court terme = 1 à 2 ans, moyen terme = 3 à 5 ans et long terme = 5+ ans. Tâches attribuées au WG-SAM d'après le plan stratégique du Comité scientifique (SC-CAMLR-41, tableau 6). Les numéros suivant le niveau d'urgence indiquent la valeur annoncée dans la case remplaçant « X », c.-à-d. l'année. CEMP : Programme de contrôle de l'écosystème de la CCAMLR, ESG : Évaluation des stratégies de gestion, SISO : Système international d'observation scientifique.

Thème	Sujet de recherche prioritaire	Délais			Collaborateurs	Participation du secrétariat
		Global	2024	2025		
1. Espèce visée	a) Développer des méthodes pour estimer la biomasse du krill iii) Collecte des données : SISO, navires et CEMP Tâche 1 : échantillonnage efficace pour estimer la distribution des fréquences de taille	court terme	X		G. Robson, S. Kawaguchi	
	b) Développer des évaluations de stocks afin de mettre en œuvre les règles de décision concernant le krill Tâche 2 : développement d'une évaluation intégrée du stock de krill	moyen terme	X	X	M. Mardones, G. Watters	
	c) Développer des méthodes pour estimer la biomasse de poisson i) Conception des campagnes d'évaluation Tâche 3 : standardisation des engins de pêche – programme de marquage	court terme	X	X	C. Péron, C. Masere, S. Kasatkina	Oui
	ii) Collecte des données : SISO et navires Tâche 4 : indicateurs de performance du marquage à bord des navires	court terme	X	X	C. Péron, C. Masere, A. Dunn, S. Hoyle	Oui
	Tâche 5 : enregistrement d'une sélection de données biologiques non-aléatoires	moyen terme	X	X	N. Gasco, F. Massiot-Granier	Oui
	Coefficients de transformation Tâche 6 : développement d'un protocole pour les coefficients de transformation	court terme	X		N. Gasco, F. Massiot-Granier, N. Walker	Oui
	iii) Amélioration des méthodes d'estimation de la biomasse Tâche 7 : optimisation des études basées sur les marques (chevauchement spatial)	moyen terme	X	X	C. Masere, C. Péron, J. Devine	
	Tâche 8 : facteurs de configuration des navires influant sur la mortalité due au marquage	moyen terme	X	X	J. Devine	Oui

.../...

Tableau 1 (suite)

Thème	Sujet de recherche prioritaire	Délais			Collaborateurs	Participation du secrétariat
		Global	2024	2025		
	iv) Données pour l'évaluation de stock					
	1) Lecture d'âge					
	Tâche 9 : déterminer les biais dus à des otolithes difficilement lisibles	court terme	X		J. Devine, J. Quiroz, R. Sarralde	
	Tâche 10 : établir les niveaux de précision ciblés pour estimer l'âge	court terme	X		J. Devine, J. Quiroz, R. Sarralde	
	Tâche 11 : déterminer une double lecture au minimum pour estimer l'âge	court terme	X		J. Devine, J. Quiroz, R. Sarralde	
	Tâche 12 : déterminer la taille minimale d'un échantillon d'otolithes pour estimer la composition en âge	court terme	X		J. Devine, J. Quiroz, R. Sarralde	
	Tâche 13 : créer une collection de référence d'images d'otolithes – Atelier de lecture d'âge en présentiel	court terme	X		J. Devine, J. Quiroz, R. Sarralde	Oui
	d) Développer des évaluations de stocks afin de mettre en œuvre les règles de décision concernant les poissons					
	i) Recherche visant à développer de nouvelles évaluations					
	1) Évaluation des plans de recherche :					
	Tâche 14 : évaluation des plans de recherche	court terme			WG-SAM	
	48.2 Poisson des glaces		X	X		
	48.6 Légine antarctique		X			
	58.4.1–58.4.2 Légine antarctique		X	X		
	88.1 Campagne d'évaluation de la légine antarctique du plateau		X	X		
	88.3 Légine antarctique		X			
	e) Évaluation des stratégies de gestion des espèces visées (seconde évaluation de performance, recommandation 8)					
	i) Évaluation des règles de décision de la CCAMLR et autres règles potentielles de contrôle de l'exploitation pour les pêcheries évaluées :					
	Tâche 15 : développement et accord sur un modèle opérationnel	moyen terme	X	X	P. Ziegler, A. Dunn,	Oui
	Tâche 16 : ESG	moyen terme	X	X	F. Massiot-Granier, T. Earl, S. Somhlaba	Oui

.../...

Tableau 1 (suite)

Thème	Sujet de recherche prioritaire	Délais			Collaborateurs	Participation du secrétariat
		Global	2024	2025		
	ii) Développer et tester des règles de décision pour les pêcheries à données limitées					
	Tâche 17 : développement et accord sur un modèle opérationnel	moyen terme	X	X	P. Ziegler, A. Dunn,	Oui
	Tâche 18 : ESG (WG-FSA-2022/53, WG-FSA-2022, § 4.67)	moyen terme	X	X	F. Massiot-Granier, T. Earl, S. Somhlaba	Oui
	iii) Stratégies de gestion des poissons résistantes au changement climatique					
2. Impacts sur l'écosystème	a) Suivi de l'écosystème (deuxième évaluation de performance, recommandation 5) Programmes structurés de suivi de l'écosystème (CEMP, pêche)					
	Tâche 19 : taille de l'échantillon adéquate pour le suivi des captures accessoires de poissons dans la pêche de krill	moyen terme	X	X	C. Jones	
3. Questions administratives	e) Communication interne et externe des progrès accomplis :					
	Tâche 20 : graphiques de diagnostic du statut des stocks	court terme	X	X	Évaluateurs des stocks	

Tableau 2 : Modèle d'un tableau de cycle annuel pour déterminer les étapes temporelles des modèles Casal2. FA : fréquence d'âge ; FT : fréquence des tailles ; CPUE : captures par unité d'effort.

Mois	Capture (%)		Processus biologiques							Observations			Étape temporelle assignée	
	Réelle	Présumée	Détermination de l'âge	Recrutement	Maturation	Croissance (%)	Mortalité naturelle	Reproduction	Poissons marqués	Recapture de	Campagnes	FA/FT		CPUE
Année de début														
Nov.														
Déc.														
Janv.														
Fév.														
Mars														
Avril														
Mai														
Juin														
Juill.														
Août														
Sept.														
Oct.														
Année de fin														
Total	100	100												

Liste des participants

Groupe de travail sur les statistiques, les évaluations et la modélisation
(Cochin, Inde, du 26 au 30 juin 2023)

Coresponsables	Dr Clara Péron Muséum national d'Histoire naturelle
	Dr Takehiro Okuda Fisheries Resources Institute, Japan Fisheries Research and Education Agency
Afrique du Sud	Mr Sobahle Somhlaba Department of Agriculture, Forestry and Fisheries
Australie	Dr So Kawaguchi Australian Antarctic Division, Department of Climate Change, Energy, the Environment and Water
	Dr Cara Masere Australian Antarctic Division, Department of Climate Change, Energy, the Environment and Water
Chili	Dr Juan Carlos Quiroz Espinosa AOBAC – Asociación Gremial de Operadores de Bacalao de Profundidad de Magallanes
Corée, République de	Mr Hyun Joong Choi TNS Industries Inc.
	Dr Sangdeok Chung National Institute of Fisheries Science (NIFS)
	Mr Taebin Jung TNS Industries
	Mr Jeongseok Park NIFS
	Mr Sang Gyu Shin NIFS
Espagne	Dr Takaya Namba Pesquerias Georgia, S.L.

	Mr Roberto Sarralde Vizueté Instituto Español de Oceanografía
États-Unis d'Amérique	Dr Christopher Jones National Oceanographic and Atmospheric Administration (NOAA)
France	Dr Félix Massiot-Granier Muséum national d'Histoire naturelle
Inde	Dr Siva Kiran Kumar Busala Centre for Marine Living Resource and Ecology (CMLRE)
	Dr Sherine Sonia Cubelio Ministry of Earth Sciences, Govt. of India
	Dr GVM Gupta Centre for Marine Living Resources and Ecology
	Dr Kusum Komal Karati Centre for Marine Living Resources and Ecology
	Dr Hashim Manjebayakath Centre for Marine Living Resources and Ecology
	Mr Saravanane Narayanane Centre for Marine Living Resources and Ecology, Ministry of Earth Sciences, India
	Dr Sendhil Kumar R Centre for Marine Living Resources and Ecology
Nouvelle-Zélande	Dr Jennifer Devine National Institute of Water and Atmospheric Research Ltd. (NIWA)
	Mr Alistair Dunn Ocean Environmental
Royaume-Uni	Dr Timothy Earl Centre for Environment, Fisheries and Aquaculture Science (Cefas)
	Ms Lisa Readdy Centre for Environment, Fisheries and Aquaculture Sciences (Cefas)

Russie, Fédération de

Dr Svetlana Kasatkina
AtlantNIRO

Ukraine

Dr Leonid Pshenichnov
Institute of Fisheries and Marine Ecology (IFME) of the
State Agency of Melioration and Fisheries of Ukraine

Mr Illia Slypko
Institute of Fisheries and Marine Ecology (IFME) of the
State Agency of Fisheries of Ukraine

Secrétariat de la CCAMLR

Dr Steve Parker
Directeur scientifique

Dr Stephane Thanassekos
Analyste des pêcheries et des écosystèmes

Ordre du jour

Groupe de travail sur les statistiques, les évaluations et la modélisation
(Cochin, Inde, du 26 au 30 juin 2023)

1. Introduction
 - 1.1 Ouverture de la réunion
 - 1.2 Adoption de l'ordre du jour
2. Examen des termes de référence et du programme de travail
3. Élaboration de méthodes pour estimer la biomasse du krill
 - 3.1 Besoins en matière de collecte de données et normes à appliquer
 - 3.1.1 Échantillonnage efficace pour estimer la distribution des fréquences de taille
4. Développer des évaluations de stocks afin de mettre en œuvre les règles de décision pour le krill
 - 4.1 Développement d'une évaluation intégrée du stock de krill
5. Développer les méthodes d'estimation de la biomasse de poisson
 - 5.1 Conception des plans de recherche
 - 5.1.1 Effets d'une standardisation des engins de pêche sur le programme de marquage des légines
 - 5.1.2 Développement d'une boîte à outils pour la conception des plans de recherche
 - 5.2 Besoins en matière de collecte de données
 - 5.2.1 Établir un protocole d'échantillonnage pour le coefficient de transformation de la légine
 - 5.2.2 Questions liées à la réconciliation des données de recapture de marques
6. Développer des évaluations de stocks afin de mettre en œuvre les règles de décision pour les poissons
 - 6.1 Développer de nouvelles méthodes pour les évaluations du stock
 - 6.2 Projets d'évaluation intégrée du stock dans Casal2
 - 6.3 Élaboration de la règle d'analyse des tendances
 - 6.4 Résumés diagnostics de l'état du stock
7. Évaluation des stratégies de gestion des espèces visées
 - 7.1 Évaluation des règles de décision de la CCAMLR et autres règles de contrôle de l'exploitation pour les pêcheries évaluées

- 7.1.1 Développement d'un modèle opérationnel
 - 7.1.2 Évaluation des stratégies de gestion (ESG)
 - 7.1.2.1 Développer un modèle opérationnel des pêcheries de légine à données limitées
- 8. Examen des nouvelles propositions de recherche
 - 8.1 Nouvelles propositions relevant de la MC 21-02
 - 8.2 Nouvelles propositions relevant de la MC 24-01
- 9. Examen des résultats des plans de recherches en cours et des propositions de recherche
 - 9.1 Propositions et résultats de recherche concernant la zone 48
 - 9.2 Propositions et résultats de recherche concernant la zone 58
 - 9.3 Propositions et résultats de recherche concernant la zone 88
- 10. Suivi de l'écosystème
 - 10.1 Programmes structurés de suivi de l'écosystème
 - 10.2 Taille effective de l'échantillon pour le suivi des captures accessoires de poissons dans la pêcherie de krill
- 11. Travaux futurs
- 12. Autres questions
- 13. Avis au Comité scientifique
- 14. Adoption du rapport et clôture de la réunion.

Liste des documents

Groupe de travail sur les statistiques, les évaluations et la modélisation
(Cochin, Inde, du 26 au 30 juin 2023)

- WG-SAM-2023/01 Rev. 1 Continuation of the Research on Antarctic toothfish (*Dissostichus mawsoni*) in Statistical Subarea 48.6 in 2023/24 from a multiyear plan (2021/22–2023/24): Research Plan under CM 21-02, paragraph 6(iii)
Delegations of Japan, South Africa and Spain
- WG-SAM-2023/02 Notification for the Ross Sea shelf survey in 2024: second year of an approved three-year research plan. Research plan under CM 24-01, paragraph 3 – Continuing Research
Delegation of New Zealand
- WG-SAM-2023/03 Continuing research in the *Dissostichus mawsoni* exploratory fishery in East Antarctica (Divisions 58.4.1 and 58.4.2) from 2022/23 to 2025/26; Research plan under CM21-02, paragraph 6(iii)
Delegations of Australia, France, Japan, Republic of Korea and Spain
- WG-SAM-2023/04 Continuing research plan for *Dissostichus* spp. under CM 24-01, paragraph 3, in Subarea 88.3 by Korea and Ukraine from 2021/22 to 2023/24 (Notification ID 120784)
Delegations of Korea and Ukraine
- WG-SAM-2023/05 New Fishery Research Proposal Plan for *Dissostichus* spp. under CM 24-01, paragraph 3, Subarea 48.2 during season 2023/24 – 2025/26
Delegation of Chile
- WG-SAM-2023/06 Rev. 1 New fishery research proposal under CM 24-01, paragraph 3, to continue the acoustic-trawl survey *Champsocephalus gunnari* in Statistical Subarea 48.2 for 2024 and 2025
Delegation of Ukraine
- WG-SAM-2023/07 Notificación de intención de participar en la pesquería exploratoria de *Dissostichus* spp. en la subárea 48.6 de la CCRVMA durante la temporada 2023/24
- WG-SAM-2023/08 Parameter transformations and alternative algorithms in Casal2 models
A. Dunn and A. Grüss

WG-SAM-2023/09	An update of tag loss rates for Antarctic toothfish (<i>Dissostichus mawsoni</i>) in the Ross Sea J.A. Devine
WG-SAM-2023/10	Evaluation of the impacts of using a double tag loss rate function and changing the time at liberty in the assessment of Ross Sea region Antarctic toothfish (<i>Dissostichus mawsoni</i>) A. Dunn and A. Grüss
WG-SAM-2023/11	Development of methods to use age-based tag-release and tag-recapture data in the assessment model of Ross Sea region Antarctic toothfish (<i>Dissostichus mawsoni</i>) A. Grüss, S. Mormede, A. Dunn and J.A. Devine
WG-SAM-2023/12	Summary of progress on the recommendations of the Independent Stock Assessment Review for Toothfish (2018) for the Ross Sea A. Dunn and J.A. Devine
WG-SAM-2023/13	Risk assessment for the Antarctic starry skate (<i>Amblyraja georgiana</i>) in the Ross Sea B. Finucci, J.A. Devine, S.J. Holmes and M.H. Pinkerton
WG-SAM-2023/14	A generalised additive mixed modelling framework to determine the probability that a sampled macrourid is either <i>Macrourus caml</i> or <i>M. whitsoni</i> in the Ross Sea region: Methods and preliminary results B.R. Moore, A. Grüss and M.H. Pinkerton
WG-SAM-2023/15	Comparison of growth estimation methods for Patagonian toothfish in South Georgia (Subarea 48.3) J.E. Marsh, T. Earl, P. Hollyman and C. Darby
WG-SAM-2023/16	2023 provisional trend analysis: preliminary estimates of toothfish biomass in research blocks Secretariat
WG-SAM-2023/17	A proposed agent-based modelling framework to support management strategy evaluations S. Thanassekos
WG-SAM-2023/18	Tag-overlap statistic calculation method Secretariat
WG-SAM-2023/19	On the issue of gear selectivity in relation to krill in the current CCAMLR topics S. Sergeev and S. Kasatkina

WG-SAM-2023/20	Comparison of outputs from integrated stock assessments using CASAL and Casal2 for the 2021 Patagonian toothfish (<i>Dissostichus eleginoides</i>) fishery at Heard Island and McDonald Islands (HIMI) C. Masere and P. Ziegler
WG-SAM-2023/21	Tentative research topics to contribute to the research on <i>Dissostichus mawsoni</i> in Subarea 48.6 from 2024/25 to 2026/27; Research plan under CM21-02, paragraph 6(iii) Delegation of the Republic of Korea
WG-SAM-2023/22	Progress report of the acoustic trawl survey <i>Champscephalus gunnari</i> in Statistical Subarea 48.2 in 2023 Delegation of Ukraine
WG-SAM-2023/23	Progress report on the joint research for <i>Dissostichus</i> spp. in Subarea 88.3 by the Republic of Korea and Ukraine in 2023 Delegations of the Republic of Korea and Ukraine
WG-SAM-2023/24	2023 updated analysis of the sea-ice concentration in research blocks 4(RB4) and 5(RB5) of Subarea 48.6 with sea-surface temperature and winds and statistical analysis of repeated accessibility T. Namba, R. Sarralde, K. Teschke, H. Pehlke, T. Brey, S. Hain, T. Okuda, S. Somhlaba and J. Pompert
WG-SAM-2023/25	Casal2 assessment for Antarctic krill in Subarea 48.1: a pilot model D. Kinzey and G.M. Watters
Autres documents WG-SAM-2022/27	Methodical aspects of measuring the selectivity of gears in krill fishery S. Sergeev and S. Kasatkina

Mise à jour du tableau 3, annexe 7 du rapport SC-CAMLR-38, indiquant les progrès accomplis depuis l'examen indépendant de l'évaluation des stocks de légine réalisé en 2018

Tableau 1 : Progrès accomplis depuis l'examen indépendant de l'évaluation des stocks de légine réalisé en 2018.

	Commentaires du comité d'évaluation (CE) de 2018	État d'avancement
Documentation		
1.	Il est recommandé à la CCAMLR d'établir un format normalisé pour la présentation des informations concernant les évaluations, lequel permettrait de mieux comprendre les hypothèses, la préparation des données et les données d'entrée, l'estimation des paramètres et les résultats de l'ensemble des évaluations réalisées par la CCAMLR, et de mettre à la disposition du public un document récapitulatif de ces informations qui serait mis à jour périodiquement (tous les cinq ans p. ex.).	WG-FSA-2019/08, WG-SAM-2019/35, WG-SAM-2021/14, WG-FSA-2021/24, WG-FSA-2021/26, WG-SAM-2022/14, WG-SAM-2023/08, WG-SAM-2023/10, WG-SAM-2023 Équipe chargée du développement de Casal2 en 2023 Synthèse des pêcheries 2022, Description des espèces 2022, Rapport de pêche 2022, Évaluation des stocks 2022 et annexe sur les stocks 2022, secrétariat de la CCAMLR, 2023 https://fisheryreports.ccamlr.org
Hypothèses sur le stock		
2.	Plusieurs évaluations décrivent les hypothèses proposées sur les stocks, et présentent des idées pour de prochains travaux. Le CE suggère de consulter des experts ou de planifier un examen si les hypothèses de ces évaluations doivent être revues ou si la CCAMLR demande qu'elles le soient.	WG-FSA-2019/32, WG-FSA-2019/36, WG-FSA-2019/59, WG-FSA-2019/61, WG-FSA-2019/P01, WG-FSA-2021/21 Parker <i>et al.</i> , 2019, 2021 Behrens <i>et al.</i> , 2021 Maschette <i>et al.</i> , 2023
Campagnes d'évaluation		
3.	Dans la mesure du possible, il conviendrait de poursuivre et d'optimiser ces campagnes d'évaluation pour que la variabilité du recrutement puisse être détectée.	WG-SAM-2019/03, WG-FSA-2019/03, WG-FSA-2019/20, WG-FSA-2019/08, WG-FSA-2021/12, WG-FSA-2021/19, WG-SAM-2022/01 Rev. 1, WG-FSA-2022/07, WG-FSA-2022/09, WG-SAM-2023/20, WG-SAM-2022/13, WG-FSA-2023/xx (résultats de la campagne d'évaluation du plateau de la mer de Ross)
4.	Sous-zones 88.1/88.2 : il conviendrait d'envisager de restreindre les données issues de la campagne d'évaluation pour qu'elles soient plus représentatives du recrutement.	WG-FSA-2019/08

.../...

Tableau 1 (suite)

	Commentaires du comité d'évaluation (CE) de 2018	État d'avancement
5.	Sous-zones 88.1/88.2 : il conviendrait d'envisager de tenir compte de ce point lors de la conception de la campagne d'évaluation [plateau de la mer de Ross] ou d'augmenter la limite de capture. Toute portion non utilisée de cette limite pourrait être réattribuée après la campagne, ou l'excès de poissons capturé pourrait être remis à l'eau, etc.	WG-SAM-2022/01 Rev. 1 SC-CAMLR-41, paragraphe 3.138
6.	Division 58.5.2 : une approche plus adaptée de l'ajustement à la campagne d'évaluation pourrait être d'ajuster le modèle aux données de l'indice par âge en utilisant une fonction de probabilité multivariable et la matrice empirique variance-covariance.	
Détermination de l'âge		
7.	Dans certains cas, un seul lecteur expérimenté a été utilisé. Le CE estime qu'il serait avantageux, dans la mesure du possible, d'accroître le nombre de lecteurs, avec un minimum de deux lecteurs expérimentés par laboratoire.	WG-FSA-2019/32, WG-FSA-2019/28, WG-FSA-2019/29, WG-FSA-2023/xx (résultats de la campagne d'évaluation du plateau de la mer de Ross) Atelier CCAMLR sur la lecture d'âge
8.	Il serait intéressant d'étudier les conséquences sur l'évaluation du stock (ES) d'un lissage de la matrice de clés âge-longueur (ALK) (en appliquant une fonction noyau ou en utilisant une sorte de fonction spline).	WG-SAM-2022/49
Croissance		
9.	Le CE suggère que toutes les ES mettent en œuvre des méthodes pour expliquer ces biais potentiels dans l'ajustement des courbes de croissance de la relation de von Bertalanffy (VB).	WG-FSA-2019/11, WG-FSA-2019/32, WG-SAM-2022/21, WG-SAM-2022/24, WG-FSA-2022/59, WG-SAM-2023/15
10.	En outre, l'étude par les scientifiques chargés des ES de l'impact des erreurs de lecture de l'âge sur la courbe de VB a montré que l'ajustement était robuste face à ce type d'erreur. Le CE suggère une révision occasionnelle pour garantir l'absence de biais.	WG-FSA-2019/11
11.	Étant donné qu'un changement de la courbe de von Bertalanffy peut affecter le calcul de la biomasse vierge, et par conséquent les estimations de l'épuisement, le CE suggère que les scientifiques des ES déterminent si, dans ce cas, la courbe de VB ajustée est assez prudente.	WG-FSA-2019/32, WG-FSA-2019/11, WG-FSA-2019/08, WG-SAM-2019/32, WG-SAM-2023/08

.../...

Tableau 1 (suite)

	Commentaires du comité d'évaluation (CE) de 2018	État d'avancement
12.	Le CE suggère également que les scientifiques des ES étudient l'utilisation d'autres courbes de croissance susceptibles d'afficher de meilleures caractéristiques concernant les données. Une courbe plus souple pourrait produire un ajustement plus réaliste.	WG-FSA-2019/11, WG-SAM-2019/32, WG-FSA-2019/08
13.	Le CE recommande d'utiliser des analyses de sensibilité pour évaluer l'impact des différents choix du modèle de croissance sur les résultats des évaluations de stock et sur les points de référence biologiques.	WG-FSA-2019/11, WG-FSA-2019/08, WG-SAM-2019/32
14.	Les changements potentiels des taux de croissance et de la sélectivité de la pêcherie exerceront une influence sur les taux de recapture de marques, notamment en raison de la sélectivité en forme de dôme de ces pêcheries. Le CE recommande d'envisager des courbes de croissance plus souples.	WG-FSA-2019/08, WG-FSA-2021/26
15.	Le CE recommande de remplacer l'approche actuelle en envisageant d'utiliser des ALK pour estimer la composition en âge des poissons marqués remis à l'eau comme données d'entrée dans les modèles d'évaluation de tous les stocks de légine.	WG-SAM-2023/11 Équipe chargée du développement de Casal2 en 2023
Pondération des données		
16.	Le CE recommande d'étudier plus avant les méthodes de pondération des données de marquage. Il conviendrait par exemple d'envisager des méthodes de pondération des données basées sur le temps moyen passé en liberté après le marquage.	WG-FSA-2019/08
Perte de marque		
17.	Le CE suggère qu'il est opportun de mettre à jour cette analyse concernant les stocks des sous-zones 48.3 et 48.4 et de la sous-zone 88.1 et des unités de recherche à petite échelle (SSRU) 882A–B, compte tenu des informations plus récentes dont certaines sur des poissons dont le temps de liberté était plus long. Il conviendrait d'étudier les changements des taux de perte de marque et d'obtenir des informations sur l'incertitude entourant l'estimation.	WG-SAM-2022/17, WG-SAM-2023/09, WG-SAM-2023/10

.../...

Tableau 1 (suite)

	Commentaires du comité d'évaluation (CE) de 2018	État d'avancement
Mortalité immédiate suivant le marquage		
18.	Le CE encourage d'autres recherches sur l'estimation des taux de mortalité initiale liée au marquage et les facteurs de variation possibles de ces taux.	WG-FSA-2023/xx (atelier sur le marquage)
Détection des marques		
19.	Le CE encourage la poursuite de la recherche sur l'estimation des taux de détection des marques et les facteurs de variation possibles de ces taux.	WG-FSA-2023/xx (atelier sur le marquage)
20.	Le CE recommande d'inciter tous les navires engagés dans ces pêcheries à mettre en œuvre de bons protocoles de marquage (remise à l'eau et recapture).	WG-FSA-2019/15, SC-CAMLR-38/01, WG-FSA-2023/xx (atelier sur le marquage)
Troncature du temps de liberté après le marquage		
21.	Les données de marquage étaient limitées à la recapture des poissons en liberté depuis moins de quatre ans pour les évaluations de la division 58.5.2 (bien qu'il existe des données jusqu'à six ans de liberté) et des sous-zones 48.3 et 48.4, mais jusqu'à six ans pour les évaluations de la sous-zone 88.1 et des SSRU 882A–B. Le CE recommande un examen plus approfondi de la question.	WG-FSA-2019/32, WG-SAM-2023/10
Sélectivité		
22.	La répartition spatiale des flottilles a changé au cours du temps, en particulier au cours des premières années des pêcheries et dans la sous-zone 88.1 et les SSRU 882A–B et il conviendrait de tenir compte des changements temporels de la sélectivité.	WG-FSA-2019/08, WG-SAM-2023/11
Mortalité naturelle		
23.	Le CE recommande d'envisager d'estimer les taux de mortalité naturelle par âge en utilisant une forme fonctionnelle avec peu de paramètres et des taux de mortalité naturelle par sexe. Il conviendrait d'effectuer une analyse de simulation pour déterminer dans quelles circonstances les taux de mortalité naturelle peuvent être estimés de manière fiable.	WG-FSA-2019/32, WG-SAM-2019/04, WG-FSA-2019/08

.../...

Tableau 1 (suite)

	Commentaires du comité d'évaluation (CE) de 2018	État d'avancement
Écart-type du recrutement		
24.	Le CE recommande d'envisager d'ajuster la pénalité les années pour lesquelles les informations sur l'importance numérique des classes d'âge sont incomplètes.	WG-SAM-2023/08
Structure par sexe		
25.	Le CE suggère de procéder à une évaluation plus détaillée de la nécessité des modèles structurés par sexe. S'il est conclu qu'il faut utiliser un modèle structuré par sexe, tous les programmes de collecte des données devront alors être modifiés pour collecter les informations qui conviennent en fonction du sexe.	WG-FSA-2021/26
Diagnostics		
26.	Il est préconisé d'inclure dans chaque évaluation de stock une série standard de diagrammes diagnostics de toutes les évaluations couvrant les paramètres importants et sensibles.	WG-FSA-2019/32, WG-FSA-2019/10, WG-FSA-2019/28, WG-FSA-2019/29, WG-FSA-2019/08, WG-FSA-2021/21, WG-SAM-2022/14, WG-SAM-2023/08 Équipe chargée du développement de Casal2 en 2023

*Erratum : les données de marquage utilisées dans l'évaluation du stock de la division 58.5.2 étaient limitées à la recapture des poissons en liberté non pas depuis moins de quatre ans, mais depuis moins de six ans.

Références

- Behrens, E., M. Pinkerton, S. Parker, G. Rickard and C. Collins. 2021. The impact of sea-ice drift and ocean circulation on dispersal of toothfish eggs and juveniles in the Ross Gyre and Amundsen Sea. *J. Geophys. Res. Oceans*, doi: <https://doi.org/10.1029/2021JC017329>.
- Maschette, D., S. Wotherspoon, A. Polanowski, B. Deagle, D. Welsford and P. Ziegler. 2023. Circumpolar sampling reveals high genetic connectivity of Antarctic toothfish across their spatial distribution. *Rev. Fish. Biol. Fisheries*, 33: 295–310, doi: <https://doi.org/10.1007/s11160-023-09756-9>.
- Parker, S.J., D.W. Stevens, L. Ghigliotti, M. La Mesa, D. Di Blasi and M. Vacchi. 2019. Winter spawning of Antarctic toothfish *Dissostichus mawsoni* in the Ross Sea region. *Ant. Sci.*, 1–11, doi: <https://doi.org/10.1017/S0954102019000282>.
- Parker, S.J., S. Sundby, D. Stevens, D. Di Blasi, S. Schiaparelli and L. Ghigliotti. 2021. Buoyancy of post-fertilised *Dissostichus mawsoni* eggs and implications for early life history. *Fisheries Oceanography*, 30: 697–706, doi: <https://doi.org/10.1111/fog.12552>.

