

**Rapport du Groupe de travail sur le contrôle  
et la gestion de l'écosystème**  
(Bologne, Italie, du 4 au 15 juillet 2016)



## Table des matières

	Page
<b>Ouverture de la réunion</b> .....	217
Adoption de l'ordre du jour et organisation de la réunion .....	217
<b>Écosystème centré sur le krill et questions liées à la gestion de la pêche de krill</b> .....	218
Activités de pêche .....	218
Notifications de projets de pêche au krill .....	219
Mortalité après échappement .....	220
Intervalle de déclaration pour le système de pêche en continu .....	221
Utilisation des câbles de contrôle des filets .....	222
CPUE et performances de la pêche .....	222
Saison de pêche .....	223
Rapport du SG-ASAM .....	224
Observation scientifique .....	225
Couverture par les observateurs .....	225
Biologie et écologie du krill et interactions écosystémiques .....	227
Krill .....	227
Contrôle et gestion de l'écosystème .....	233
Interactions écosystémiques .....	235
CEMP et WG-EMM STAPP .....	241
Données du CEMP .....	241
Consommation des prédateurs .....	246
Tendances et dynamique des prédateurs .....	248
Modèle d'évaluation intégrée du krill .....	249
Campagnes acoustiques .....	250
Gestion par rétroaction .....	255
1 <sup>ère</sup> étape .....	255
Documentation examinée par le groupe de travail .....	255
Taux d'exploitation à l'échelle des sous-zones .....	255
Concentration de l'effort de pêche .....	257
Conditions physiques et écologiques dans les zones de concentration de l'effort de pêche au krill .....	259
Méthodes d'évaluation des risques associés au changement de la distribution spatiale de la pêche au krill .....	261
Règles de déplacement pour les navires pêchant le krill .....	265
Avis au Comité scientifique .....	266
Étape 1–2 sous-zone 48.1 .....	268
Étape 1–2 sous-zone 48.2 .....	270
Étape 1–2 Recommandations générales .....	271
<b>Gestion spatiale</b> .....	275
Aires marines protégées (AMP) .....	275
Domaines 3 et 4 de planification des AMP – mer de Weddell .....	275
Domaine 1 des AMP .....	278

Domaine 1 de planification des AMP (ouest de la péninsule antarctique et sud de la mer du Scotia) .....	278
Îles Orcades du Sud .....	279
Domaines de planification des AMP 5 (Crozet-del Cano) et 6 (Plateau Kerguelen) .....	280
Zone de recherche sur le krill en mer de Ross .....	282
Écosystèmes marins vulnérables .....	283
Autres questions relatives à la gestion spatiale .....	284
<b>Symposium sur la mer de Ross</b> .....	286
<b>Avis au Comité scientifique et à ses groupes de travail</b> .....	287
<b>Futurs travaux</b> .....	289
Troisième symposium international sur le krill .....	289
Atelier conjoint CCAMLR–CBI .....	289
Atelier conjoint CPE–SC–CAMLR .....	291
ICED .....	291
Établissement de liens avec le SCAR et d'autres programmes .....	292
Échange de données et d'informations .....	293
Établissement de questions prioritaires liées au changement climatique .....	294
Symposium du Comité scientifique et hiérarchisation des futurs travaux .....	295
<b>Autres questions</b> .....	296
Examen des documents relevant d'autres questions .....	296
Proposition de Fonds pour l'environnement mondial .....	296
<i>CCAMLR Science</i> .....	297
Programme de bourse scientifique de la CCAMLR .....	297
Fonds spécial du CEMP .....	297
Fonds pour la recherche sur la faune de l'Antarctique .....	297
Prochaine réunion du WG-EMM .....	298
<b>Adoption du rapport et clôture de la réunion</b> .....	298
<b>Références</b> .....	299
<b>Tableaux</b> .....	301
<b>Figures</b> .....	308
<b>Appendice A : Liste des participants</b> .....	310
<b>Appendice B : Ordre du jour</b> .....	317
<b>Appendice C : Liste des documents</b> .....	319
<b>Appendice D : Recommandations à l'intention de l'e-groupe du WG-EMM sur l'évaluation de la mesure de conservation 51-07 à l'égard de la première évaluation des risques liés à la révision de ladite mesure</b> .....	330

<b>Appendice E :</b>	Précisions sur la manière dont le programme US AMLR a donné suite aux avis du WG-EMM-15 sur l'approche de gestion par rétroaction (FBM) relativement à la sous-zone 48.1 .....	332
<b>Appendice F :</b>	Symposium sur l'écosystème de la mer de Ross (Résumés disponibles en anglais uniquement) .....	343



**Rapport du Groupe de travail sur le contrôle  
et la gestion de l'écosystème**  
(Bologne, Italie, du 4 au 15 juillet 2016)

**Ouverture de la réunion**

1.1 La réunion 2016 du WG-EMM se tient au Conseil national de recherches (CNR), à Bologne, en Italie, du 4 au 15 juillet. Le responsable, So Kawaguchi (Australie), ouvre la réunion en souhaitant la bienvenue aux participants (appendice A), parmi lesquels Jorge Zuzunaga du Pérou (État adhérent ; voir également SC CIRC 16/39). S. Kawaguchi remercie le CNR d'accueillir la réunion. Anna Maria Fioretti (Institut des géosciences et des ressources terrestres, CNR) accueille chaleureusement le groupe de travail.

1.2 S. Kawaguchi passe en revue les travaux actuels du WG-EMM et rappelle qu'en 2015, le Comité scientifique a indiqué que la tenue d'un atelier en 2016, peut-être associé au WG-EMM, permettrait d'avancer dans les travaux concernant le développement de la gestion par rétroaction (FBM) de la pêcherie de krill et l'évaluation des règles de décision candidates (SC-CAMLR-XXXIV, paragraphe 3.44). S. Kawaguchi indique qu'il n'a pas été possible de convoquer un tel atelier lors du WG-EMM-16. Le groupe de travail continue à se focaliser sur l'écosystème centré sur le krill et sur des questions liées à la mise en place de la FBM.

**Adoption de l'ordre du jour et organisation de la réunion**

1.3 Le groupe de travail examine l'ordre du jour provisoire et décide d'ajouter un point sur des questions générales concernant la gestion spatiale (point 3.3). L'ordre du jour est adopté (appendice B), et des sous-groupes sont constitués pour traiter en détail divers aspects de l'ordre du jour. Un symposium d'une journée sur l'écosystème de la mer de Ross se tient en marge de la réunion (point 4).

1.4 La liste des documents soumis à la réunion figure en appendice C. Alors que le rapport ne comporte que peu de références aux contributions individuelles ou collectives, le groupe de travail remercie tous les auteurs des documents soumis d'avoir largement participé aux travaux présentés à la réunion.

1.5 Dans le présent rapport, les paragraphes renfermant des avis destinés au Comité scientifique et à d'autres groupes de travail sont surlignés ; ces paragraphes sont cités à la question 5.

1.6 La préparation du rapport est confiée à Mark Belchier (Royaume-Uni), Thomas Brey (Allemagne), Rachel Cavanagh (Royaume-Uni), Andrew Constable (Australie), Rohan Currey (Nouvelle-Zélande), Chris Darby (Royaume-Uni), Kostiantyn Demianenko (Ukraine), Sophie Fielding (Royaume-Uni), Laura Ghigliotti (Italie), Olav Rune Godø (Norvège), Mike Goebel (États-Unis), Susie Grant (Royaume-Uni), Emily Grilly (secrétariat), Simeon Hill (Royaume-Uni), Jefferson Hinke et Emily Klein (États-Unis), Philippe Koubbi (France), Bjorn Krafft (Norvège), Silvia Olmastroni (Italie), Polly Penhale (États-Unis), David Ramm (secrétariat), Norman Ratcliffe (Royaume-Uni), Keith Reid (secrétariat), Christian Reiss

(États-Unis), Lucy Robinson (secrétariat), Maria Santos (Argentine), Marta Söffker et Philip Trathan (Royaume-Uni), Marino Vacchi (Italie) et George Watters (États-Unis).

## **Écosystème centré sur le krill et questions liées à la gestion de la pêche de krill**

### Activités de pêche

2.1 Le groupe de travail examine le contenu du rapport provisoire sur la pêche de krill (WG-EMM-16/07) qui regroupe dans un récapitulatif les données relatives à la pêche de krill sous un format similaire à celui des rapports de pêcheries de poissons ([www.ccamlr.org/node/75667](http://www.ccamlr.org/node/75667)). Les recommandations de WG-EMM-14 (SC-CAMLR-XXXIII, annexe 6, paragraphes 2.2 à 2.7) et WG-EMM-15 (SC-CAMLR-XXXIV, annexe 6, paragraphes 2.4 à 2.11) concernant le rapport y sont incluses, accompagnées d'informations issues d'anciens rapports (c.-à-d. une introduction à l'histoire de la pêche, un inventaire des données de capture et du système international d'observation scientifique (SISO) y compris des données de mortalité accidentelle de mammifères et d'oiseaux marins, ainsi que l'approche de la gestion de la pêche de krill par la CCAMLR), des cartes décennales des captures sur une grille dont les mailles ont une résolution de 1° latitude sur 2° longitude, et une comparaison des captures accessoires déclarées dans les données C1 et celles du SISO. Des cartes quadrillées des captures mensuelles dont les mailles ont une résolution de 1° latitude sur 2° longitude pour 2014/15 et 2015/16 (au 8 juin 2016) sont incluses en appendice, à l'intention exclusive des membres des groupes de travail et ne figureront pas dans la version publiée du rapport de pêche (CCAMLR-XXXIV, paragraphe 5.3).

2.2 Le groupe de travail examine les informations sur les activités de pêche de 2014/15 et 2015/16 fournies dans le rapport sur la pêche de krill, et note que :

- i) en 2014/15 (du 1<sup>er</sup> décembre 2014 au 30 novembre 2015), 12 navires ont pêché dans les sous-zones 48.1, 48.2 et 48.3 pour une capture totale de krill déclarée de 225 466 tonnes dont 154 177 tonnes (68%) provenaient de la sous-zone 48.1 ; cette sous-zone a fermé le 28 mai 2015
- ii) en 2015/16 (au 8 juin 2016), 11 navires ont pêché dans au moins une des trois sous-zones 48.1, 48.2 et 48.3 ; la capture totale de krill enregistrée dans les déclarations de capture et d'effort de pêche s'élevait à 189 609 tonnes, dont 154 460 tonnes provenaient de la sous-zone 48.1 ; cette sous-zone a fermé le 28 mai 2016.
- iii) tant en 2014/15 qu'en 2015/16, la pêche a eu lieu dans la sous-zone 48.1 en décembre et janvier, plus particulièrement dans la partie sud du détroit de Bransfield (détroit de Gerlache). La répartition spatiale de la pêche en février et mars était également similaire pour les deux saisons mais, en avril et mai avant la fermeture de la sous-zone, elle privilégiait la partie centrale du détroit de Bransfield.

2.3 Le groupe de travail note que par le passé, la pêche dans la sous-zone 48.1 était menée principalement en été, mais que ces dernières saisons elle se déroule tout au long de l'été et de

l'hiver australs. Il note par ailleurs que des activités de pêche ont lieu régulièrement dans des secteurs de la partie sud de la sous-zone 48.1 qui ne font pas l'objet de campagnes d'évaluation régulières.

2.4 Le groupe de travail décide qu'une mesure spatiale de la concentration de la pêche, y compris du nombre de navires menant des opérations dans un secteur donné, pourrait représenter une description utile du fonctionnement de la pêcherie pouvant être incluse dans les rapports sur la pêcherie de krill à l'avenir.

2.5 O. R. Godø propose d'examiner comment de tels indices sont utilisés dans d'autres pêcheries et de rendre compte de ses conclusions au groupe de travail l'année prochaine.

2.6 Le groupe de travail discute du changement de la répartition géographique de la pêche dans la sous-zone 48.1, à savoir du passage de Drake au détroit de Bransfield ces dernières saisons, et de la possibilité qu'un tel changement pourrait influencer sur la taille du krill sélectionnée par la pêcherie. Il note que ces changements sont vraisemblablement causés par une combinaison de facteurs, notamment les restrictions imposées dans le cadre de la gestion (c.-à-d. la fermeture des pêcheries), l'abondance du krill, les conditions météorologiques et la proximité du marché.

2.7 Le groupe de travail note qu'il serait utile d'obtenir davantage d'informations de l'industrie de la pêche sur ce qui motive la décision de pêcher dans un secteur plutôt qu'un autre à un moment donné, pour faire avancer les études visant à déterminer s'il existe des conditions prévisibles menant à choisir des lieux de pêche particuliers.

2.8 Le groupe de travail est d'avis que les données sur les captures de krill déclarées par mois et par unité de gestion à petite échelle (SSMU) (WG-EMM-16/07, tableau A2.1) devraient figurer dans le *Bulletin statistique*.

#### Notifications de projets de pêche au krill

2.9 Le groupe de travail examine les notifications de projets de pêche de krill pour 2016/17 ayant été soumises dans les temps impartis (date limite 1<sup>er</sup> juin 2016) et dont les résumés figurent dans le rapport sur la pêcherie de krill. Il indique que de plus amples informations sur les navires et les notifications ayant été retirées par la suite sont consultables sur le site web de la CCAMLR ([www.ccamlr.org/en/fishery-notifications/notified](http://www.ccamlr.org/en/fishery-notifications/notified)). Six Membres ont notifié qu'un total de 18 navires avaient l'intention de pêcher au krill dans les sous-zones 48.1 (17 navires), 48.2 (16 navires), 48.3 (15 navires) et 48.4 (10 navires), et les divisions 58.4.1 (3 navires) et 58.4.2 (3 navires). Il n'y a pas eu de notification concernant des pêcheries exploratoires de krill pour 2016/17. Le secrétariat indique pendant la réunion que la Pologne a retiré ses notifications concernant les navires *Alina* et *Saga*.

2.10 Le groupe de travail examine également le document WG-EMM-16/72 Rév. 1 récapitulant les informations reçues sur les opérations de pêche au krill et les engins de pêche prévus pour 2016/17. Les données présentées dans ce document ont été extraites du nouveau système de soumission en ligne des notifications de projets de pêche (SC-CAMLR-XXXIV, annexe 6, paragraphes 2.22 à 2.27).

2.11 Le groupe de travail note que la capacité journalière de traitement des navires notifiés varie entre 120 et 700 tonnes de poids vif par jour (tableau 1), et que deux navires battant pavillon norvégien et un navire battant pavillon chinois ont indiqué qu'ils utilisaient le système de pêche en continu (tableau 2).

2.12 Le groupe de travail demande un complément d'information sur les intentions des trois navires battant pavillon chinois ayant fait l'objet d'une notification de pêche visant les divisions 58.4.1 et 58.4.2. Guoping Zhu (Chine) indique que la décision d'envoyer ces navires dans ces divisions en 2016/17 appartient à leur affréteur.

2.13 Le groupe de travail est d'avis que le nouveau système de dépôt en ligne des notifications de projets de pêche a facilité considérablement le travail d'examen des notifications de pêche au krill, et remercie le secrétariat d'avoir introduit ce système avec succès. Le secrétariat remercie les Membres ayant soumis des notifications en ligne pour le retour d'information et de leur assistance pour le développement des mécanismes de vérification des données et de contrainte utilisés dans le système en ligne.

2.14 Le groupe de travail est d'avis que les informations fournies dans les notifications de projets de pêche de krill pour 2016/17 sont en accord avec les dispositions de la mesure de conservation (MC) 21-03.

#### Mortalité après échappement

2.15 Le document WG-EMM-16/04 porte sur les faits nouveaux concernant l'estimation de la mortalité du krill après échappement des chaluts. Le document WG-EMM-13/34 (voir également Krag *et al.*, 2014) a démontré que, pour la plupart des classes de longueur, le krill pouvait s'échapper à travers les mailles des chaluts au maillage le plu courant. En outre, une méthode développée pour estimer la mortalité du krill après échappement est présentée dans WG-EMM-14/14 (voir également Krafft et Krag, 2015). Selon le document WG-EMM-16/04, ni la durée des traits, ni les conditions hydrologiques, ni la profondeur maximale de pêche, ni la taille des captures n'ont eu d'effet notable sur la mortalité du krill s'échappant du chalut, et aucune mortalité subséquente n'a été associée aux conditions dans les cuves. La mortalité du krill s'échappant des chaluts au cours de l'étude s'élevait à  $4,4 \pm 4,4$  %, ce qui indique que le krill est assez résistant au processus de capture et d'échappement dans les chaluts.

2.16 Le groupe de travail note que les résultats du document WG-EMM-16/04, combinés aux travaux de modélisation sur les proportions de krill de classes de morphologie différentes s'échappant de chaluts d'un maillage de 5 à 40 mm et dont l'angle d'ouverture des mailles varie de 10° à 90° (WG-EMM-13/34 et Krag *et al.*, 2014), permettent de calculer l'échappement du chalut dans son ensemble (y compris des panneaux latéraux et du cul de chalut). Il est possible de calculer le total de la mortalité après échappement pour la pêcherie lorsqu'on connaît les paramètres des chaluts utilisés, la taille et la démographie du krill dans le secteur géographique, et la capture débarquée.

2.17 Le groupe de travail est d'avis que la quantification de la mortalité après échappement est un élément indispensable pour estimer les prélèvements totaux de la pêcherie. Le groupe de travail décide qu'il serait utile que le secrétariat compile les résultats sur la mortalité après échappement en un seul et même document une fois les travaux achevés.

## Intervalle de déclaration pour le système de pêche en continu

2.18 Le document WG-EMM-16/05 évalue la déclaration des données de capture et d'effort de pêche « par trait » (données C1) pour le système de pêche en continu, et propose de changer la période actuelle de déclaration des captures de deux heures pour produire des statistiques de capture plus robustes et plus adéquates. Les auteurs récapitulent les problèmes liés au choix de l'intervalle de deux heures pour la déclaration des données du système de pêche en continu, lequel a entraîné des anomalies apparentes dans les captures déclarées. Selon les propriétaires et les capitaines des navires, cette variabilité des captures survient lorsque la période de déclaration des captures tous les deux heures ne coïncide pas avec la routine quotidienne de production du navire. Les auteurs suggèrent qu'une période de déclaration des captures de six heures correspondrait mieux au temps de transformation et améliorerait en conséquence l'exactitude des données de capture déclarées.

2.19 Le groupe de travail examine les données nécessaires pour l'analyse scientifique du schéma spatial des taux de capture de chalutages en continu, notant que les données de capture doivent être déclarées pour chaque filet au cours d'une période de deux heures. Il avait été présumé que les captures déclarées pour une période de deux heures avaient en fait été prises au cours de cette période. Toutefois, des informations provenant des navires pêchant le krill révèlent que ce n'est pas le cas et que la capture déclarée au cours d'une période de deux heures est en fait la quantité de krill qui passe des cuves à l'usine pendant cette période.

2.20 Le groupe de travail est d'avis que pour développer une technologie et des méthodes visant à garantir que la capture déclarée pour une période particulière de deux heures est celle prise effectivement au cours de cette période, il conviendrait de discuter de ce sujet avec les propriétaires et les capitaines des navires. Le groupe de travail suggère de faire examiner les propositions suivantes par les armements :

- i) utiliser des sondeurs montés sur le chalut pour aider à évaluer la quantité de krill qui entre par l'ouverture du chalut par unité de temps
- ii) enregistrer la quantité de krill qui entre la cuve
- iii) enregistrer le temps nécessaire pour remplir une cuve, puis la mesurer pour mesurer la quantité de krill qu'elle contenait
- iv) ajouter aux informations sur le navire devant figurer dans la notification la capacité de la pompe et une méthode pour identifier les périodes pendant lesquelles elle fonctionne à pleine capacité
- v) clarifier le délai possible entre la durée de la pêche déclarée pour la capture et l'heure à laquelle la capture a été effectuée pour évaluer comment analyser les données existantes des opérations de pêche en continu.

2.21 Le groupe de travail est d'avis que les deux premiers alinéas du paragraphe 2.20 renseigneraient sur la répartition spatiale de la capture de krill en temps quasi-réel et permettraient également de déclarer la capture réelle au cours d'une période de deux heures. Il est probable que le troisième alinéa aboutisse à une déclaration toutes les six heures, ce qui est actuellement considéré comme moins souhaitable et qui impliquerait un délai dans la déclaration des captures similaire à ceux notés pour la période de déclaration actuelle de deux

heures dont il faudra tenir compte et qu'il faudra corriger. Le groupe de travail recommande de continuer la déclaration toutes les deux heures tant qu'un processus révisé de déclaration des captures n'aura pas été élaboré, afin d'assurer la continuité et de permettre de mener des analyses comparatives. Toute nouvelle méthode devrait être mise à l'essai parallèlement à la procédure de déclaration toutes les deux heures et les résultats devraient en être présentés au WG-EMM pour qu'il puisse les examiner.

2.22 Le groupe de travail note que les navires qui emploient le système de pêche en continu devraient considérer les questions mises en lumière ici pour mettre en place des méthodes de déclaration des captures justes.

#### Utilisation des câbles de contrôle des filets

2.23 Le document WG-EMM-16/06 évalue la réglementation actuelle des câbles de contrôle des filets dans les pêcheries de la CCAMLR et propose de la réviser, ce qui permettrait aux navires pêchant le krill d'augmenter la quantité et la qualité des données de suivi et de recherche qu'ils collectent. L'interdiction portant sur l'utilisation des câbles de contrôle des filets a été introduite en 1994 pour réduire au maximum, dans les pêcheries au chalut, le risque de collisions d'oiseaux avec le câble et la mortalité accidentelle en résultant. En conséquence, les navires qui emploient les capteurs de contrôle du chalut sont tenus de transmettre les données sur le filet au moyen d'une communication sous-marine sans fil à bande faible largeur et nécessitant l'utilisation d'un transducteur submergé. Les auteurs proposent de réviser la MC 25-03 pour permettre l'utilisation de câbles de contrôle des filets qui sont déployés au moyen d'un arrimage spécifiquement conçu pour faire immerger le câble à un maximum de 2 m de la poupe du navire, réduisant ainsi le risque de collision d'oiseaux avec le câble.

2.24 Le groupe de travail reconnaît qu'il y a avantage à déployer des câbles de transmission de données connectés aux chaluts pour suivre les performances du filet et des captures, ainsi que pour collecter des données de recherche et environnementales présentant de l'intérêt pour ses travaux.

2.25 Le groupe de travail demande à O. R. Godø de prendre contact avec le secrétariat pour faire distribuer cette proposition sous couvert d'une circulaire du Comité scientifique afin que les spécialistes en atténuation de la capture accidentelle d'oiseaux de mer puissent l'examiner et formuler des avis à l'intention du WG-FSA-16. Il note que la formulation de ces avis doit également comprendre un examen des tâches des observateurs scientifiques ayant trait à l'atténuation de la capture accidentelle d'oiseaux de mer.

#### CPUE et performances de la pêche

2.26 Le document WG-EMM-16/10 examine les données de capture et d'effort de pêche provenant de la pêche de krill des sous-zones 48.1 à 48.3 pour la période 2000/01 à 2015/16 en vue de déterminer si la capture par unité d'effort (CPUE) pourra servir à produire un indice de performance à l'échelle de la pêche. La CPUE moyenne par navire (logarithme de la capture (kg) par minute de pêche) a été estimée en utilisant toutes les données pour chaque navire, et un indice annuel a été calculé, correspondant à la différence

entre cette moyenne globale et la moyenne de chaque année au cours de laquelle le navire a pêché. Un indice général des performances de la pêcherie (FPI, pour *fishery performance index*) a été calculé à partir de la somme des indices spécifiques aux navires pour chaque saison. La FPI annuelle de chacune des trois sous-zones ne révèle aucune relation synchrone entre elles et présente une relation changeante avec le total des captures de la même sous-zone. Une comparaison de la FPI et de la biomasse du krill (de campagnes de recherche) ainsi que des indices standardisés combinés (CSI, pour *combined standardised indices*) provenant des données du Programme de contrôle de l'écosystème de la CCAMLR (CEMP) suggère (au moins qualitativement) une certaine concordance entre les performances de la pêcherie et l'abondance de krill.

2.27 Le groupe de travail remercie les auteurs de cette analyse et encourage la poursuite des travaux visant à traiter les questions de qualité des données (notamment la précision de déclaration des captures), les nouvelles méthodes pour estimer la FPI (y compris par des modèles linéaires généralisés (GLM)), l'impact des glaces de mer et les échelles spatio-temporelles auxquelles la FPI est comparée avec d'autres indicateurs de l'abondance de krill.

2.28 Le groupe de travail prend note de WG-EMM-16/40 qui rend compte d'une analyse intégrée de la pêcherie de krill dans les sous-zones 48.1 à 48.3 de 2005/06 à 2014/15. Les auteurs constatent une tendance spatio-temporelle significative de la CPUE qui était influencée par les schémas de répartition du krill ainsi que par la technique de pêche utilisée. En général, la pêche au chalut conventionnel est caractérisée par des CPUE et une variabilité interannuelle plus élevées dans chaque SSMU que celles provenant du système de pêche en continu. Les auteurs constatent une variabilité importante des indices de CPUE entre les navires de pêche opérant au chalut conventionnel sur les mêmes lieux de pêche. Cette variabilité de la CPUE s'explique en partie par le fait que les navires emploient différents types d'engins de pêche et produisent différents produits de krill. Ce dernier facteur est particulièrement manifeste dans le détroit de Bransfield.

2.29 Svetlana Kasatkina (Russie) propose d'étudier l'effet des procédés de traitement du krill à bord des navires sur la dynamique de la CPUE pour cerner la dynamique et les stratégies de la pêcherie de krill. Elle note que les informations correspondantes devraient être entrées dans la base de données CCAMLR.

2.30 Le groupe de travail est d'avis que les données de CPUE constituent un élément important des données des pêcheries et encourage donc des recherches supplémentaires sur l'influence de la stratégie de la pêcherie sur la dynamique de la CPUE. Il note que l'analyse des données de capture et acoustiques collectées au cours des opérations de pêche pourrait constituer un moyen de développer des CPUE standardisées de la pêcherie de krill.

#### Saison de pêche

2.31 Le groupe de travail examine le document WG-EMM-16/16, qui cherche à déterminer si l'ouverture de la saison CCAMLR de pêche au krill devrait être fondée sur les événements écologiques, plutôt que sur une date qui convient pour la gestion. Les auteurs de WG-EMM-16/16 ont employé des données sur la période de reproduction des prédateurs et sur les captures pour déterminer s'il existe des époques de l'année où la compétition potentielle des prédateurs terrestres se nourrissant de krill avec la pêcherie serait réduite.

2.32 S. Kasatkina note que WG-EMM-16/16 ne met en évidence que le chevauchement temporel entre la pêcherie de krill et les prédateurs durant leur saison de reproduction. Toutefois, elle indique que lorsqu'il considérera la date d'ouverture de la saison de pêche au krill, le groupe de travail devra disposer d'informations sur le chevauchement spatial et fonctionnel entre la pêcherie et les prédateurs et prendre en compte l'état des glaces de mer, ce qui constitue le facteur le plus important à considérer lors de l'allocation des quotas aux navires. S. Kasatkina ajoute que le fait de changer l'ouverture de la saison de pêche aura une incidence sur l'efficacité de la pêcherie et la sécurité de la navigation des navires de pêche.

2.33 Le groupe de travail indique que la date d'ouverture de la pêcherie et la période pendant laquelle la pêche aurait effectivement lieu chaque année devraient être fixées en tenant compte des besoins généraux des prédateurs terrestres pendant leur période de reproduction estivale ainsi qu'à d'autres époques de l'année, et des besoins de ceux qui hivernent dans les secteurs où se déroule la pêche. Le groupe de travail est d'avis que ces besoins pourraient varier d'une sous-zone à l'autre, ce qui nécessiterait des approches de gestion différentes.

2.34 Le groupe de travail, en discutant du chevauchement spatio-temporel entre les prédateurs se nourrissant de krill et la pêcherie, ainsi que de la possibilité que la pêche perturbe la structure des bancs de krill (c.-à-d. un chevauchement fonctionnel), décide de revoir cette question lors du développement de la FBM.

#### Rapport du SG-ASAM

2.35 Le groupe de travail prend note du rapport de la réunion de 2016 du SG-ASAM (annexe 4). Le sous-groupe développe des méthodes permettant d'utiliser les données acoustiques provenant des navires de pêche pour obtenir des informations qualitatives et quantifiables sur la répartition et l'abondance relative du krill. La réunion de 2016 s'est focalisée sur une analyse visant à générer des données acoustiques validées utilisables dans de prochaines analyses et sur une analyse visant à générer des produits spécifiques à partir de ces données acoustiques validées. Le groupe de travail remercie C. Reiss d'avoir présidé cette réunion.

2.36 La discussion du rapport du SG-ASAM (annexe 4) par le groupe de travail porte sur la création de méthodes pour l'évaluation de l'incertitude dans les estimations acoustiques de la biomasse du krill, avec élaboration d'indicateurs de la qualité des données acoustiques et développement de processus pour estimer la proportion de données erronées ou manquantes et le rapport signal-bruit.

2.37 Le groupe de travail encourage le SG-ASAM à mettre en place une méthode unique de traitement applicable aux données acoustiques collectées par tous les navires de pêche (paragraphe 2.271), et à poursuivre ses travaux sur des techniques statistiques qui représenteraient adéquatement l'incertitude entourant les décisions relatives au traitement des données.

2.38 Le groupe de travail note que les analyses utilisant la méthode à trois fréquences pour différencier le krill d'autres cibles intègrent d'habitude les données jusqu'à une profondeur de 250 m, car les données acoustiques des fréquences supérieures à 120 kHz n'ont pas un rapport signal/bruit (SNR pour *signal-to-noise ratio*) suffisamment élevé à des profondeurs de

plus de 250 m. L'utilisation de plus en plus fréquente de 70 kHz pour la collecte de données acoustiques permettrait à l'avenir d'intégrer les données à des profondeurs de plus de 250 m.

2.39 Le groupe de travail partage l'avis du SG-ASAM selon lequel il serait utile d'envisager des mécanismes d'incitation participative à grande échelle à la collecte de données acoustiques dans la pêcherie de krill, en allouant par exemple une limite de capture plus importante aux navires qui, de leur plein gré, mèneraient des campagnes d'évaluation ou reviendraient sur les mêmes transects.

2.40 Le groupe de travail note que, comme l'a demandé le SG-ASAM, le secrétariat a fourni, dans ses communications de routine avec les Membres et les navires participant à la pêcherie de krill, des informations à l'intention des navires de pêche sur les modalités de collecte de données acoustiques le long des transects désignés.

## Observation scientifique

### Couverture par les observateurs

2.41 Deux documents ont découlé des discussions du WG-EMM et du SC-CAMLR en 2015 sur la couverture par les observateurs et les indicateurs correspondants. Le document WG-EMM-16/63 souligne que les incertitudes de l'état des stocks de krill antarctique ne permettent pas de mettre au point un système de FBM complète à présent, et qu'il conviendrait d'aborder ces incertitudes en effectuant dans la pêcherie des observations de meilleure qualité et plus fréquentes. Afin de suivre le rythme rapide des changements de l'écosystème de l'Antarctique dans le contexte du changement du climat, les auteurs proposent une présence obligatoire d'observateurs de 100%.

2.42 Dans le document WG-EMM-16/11, le secrétariat donne suite à la demande formulée en 2015 par le WG-EMM (SC-CAMLR-XXXIV, annexe 6, paragraphe 2.34) et le SC-CAMLR (paragraphe 7.5) sur le développement d'une métrique standard pour décrire le niveau réel de couverture d'observateurs dans la pêcherie de krill. La métrique évaluée dans ce document correspond au nombre de jours observés au cours d'une marée, en accord avec l'usage de la pêcherie de poissons, dans laquelle une couverture de 100% signifie qu'un observateur nommé conformément au SISO se trouve à bord d'un navire donné pour toute la durée des activités de pêche menées par ce navire. Les auteurs ont commencé par évaluer le niveau d'observation (en nombre de jours) dans la pêcherie de krill ces cinq dernières années, et sont arrivés à la conclusion que 90% des jours de pêche ont été observés (WG-EMM-16/11, tableau 1). De plus, dans la flottille de pêche au krill, 92% des navires ont atteint une couverture de 100% par des observateurs. De précédents travaux indiquaient que les observateurs sur les navires pêchant le krill allaient au-delà des exigences d'échantillonnage dictées par le SISO. Les auteurs ont donc conclu que la collecte des données à bord des navires pêchant le krill était méthodique et systématique.

2.43 Le groupe de travail note que les deux documents ont défini indépendamment le niveau de couverture par les observateurs de la même manière.

2.44 Certains participants font remarquer qu'il n'est pas nécessaire à ce stade de changer le niveau de couverture par les observateurs exigé dans la MC 51-06, car i) la couverture actuelle de 50% exigée en vertu de la MC 51-06 permet de cerner la variation spatio-

temporelle des longueurs de krill, et une augmentation de la couverture par les observateurs devrait être fondée sur une analyse scientifique ; ii) les données d'observateurs ne sont pas utilisées actuellement pour la gestion de la pêcherie de krill ; et iii) la qualité des données d'observateurs en ce qui concerne les larves de poisson diffère d'un navire à l'autre. Ils suggèrent de focaliser l'effort sur l'amélioration de la qualité des données collectées par les observateurs plutôt que sur la couverture d'observateurs. En outre, la mise en œuvre de la couverture d'observateurs est du ressort du Comité scientifique, non pas du WG-EMM.

2.45 D'autres participants font remarquer qu'il est de la responsabilité de la CCAMLR de conserver ses ressources vivantes. De ce fait, toutes les données doivent être collectées, car les informations scientifiques permettront d'améliorer la gestion et l'évolution de la pêcherie de krill. Par ailleurs, bien que les données d'observation scientifique ne soient pas utilisées pour fixer les limites de capture, elles servent à la gestion de la pêcherie. Elles ont par exemple permis d'identifier la question de la capture accidentelle des phoques, ce qui a entraîné la mise en place d'un système d'atténuation.

2.46 Le groupe de travail rappelle que le niveau de couverture par les observateurs a été discuté à plusieurs reprises par le passé (WG-EMM-14/58, annexe 1 ; SC-CAMLR-XXXIV, annexe 6, paragraphe 2.41 ; SC-CAMLR-XXXIV, paragraphes 7.4 à 7.22 ; CCAMLR-XXXIV, paragraphes 3.70 à 3.73 et 6.2 à 6.4). Il rappelle de plus l'avis déjà exprimé unanimement sur la couverture, à savoir qu'un taux de 100% des navires pêchant le krill serait souhaitable d'un point de vue scientifique.

2.47 Pour parvenir au niveau scientifiquement souhaitable de couverture de 100% par les observateurs (SC-CAMLR-XXXIV, paragraphe 7.4), le groupe de travail note qu'il sera important de comprendre les circonstances empêchant les autres navires d'atteindre cet objectif.

2.48 Le groupe de travail informe le Comité scientifique que, selon une analyse de la couverture par les observateurs ces cinq dernières années (définie en pourcentage du nombre de jours de pêche pendant lesquels un observateur se trouvait à bord d'un navire de pêche au krill par rapport au nombre de jours pêchés), 90% des jours de pêche ont été observés et 92% des navires ont atteint une couverture de 100% par des observateurs.

2.49 Le groupe de travail se penche sur la demande de WG-SAM-16 (annexe 5, paragraphes 2.13 et 2.14) d'examiner des indicateurs de la taille du krill et de sa répartition géographique, dans le cadre des tâches exigées des observateurs, selon le document WG-SAM-16/39.

2.50 Le document WG-SAM-16/39 examine l'efficacité de la taille des échantillons de longueur de krill prélevés par les observateurs en étudiant les tailles effectives des échantillons. Tous les observateurs du SISO à bord des navires pêchant le krill collectent des données de longueurs de krill, élément fondamental des évaluations du stock, mais jusqu'ici on ne s'est pas attaché à déterminer la taille de l'échantillon nécessaire pour apporter suffisamment d'informations. Cette étude a simulé l'effet d'une réduction de la taille des échantillons de mesures de longueur de krill par trait sur l'estimation de la taille effective des échantillons de l'ensemble des longueurs par SSMU/mois, par sous-échantillonnage aléatoire sans remplacement. En même temps, l'effet d'élargir l'effort d'échantillonnage sur un plus grand nombre de traits à la même échelle spatio-temporelle a été testé. Les auteurs, ayant conclu que la taille des échantillons prélevés par trait pourrait être réduite à 50 mesures sans

réduire la taille effective de l'échantillon, mais que l'augmentation du nombre de traits augmente la taille effective de l'échantillon, recommandent de réduire l'échantillonnage des longueurs par trait à 50 mesures, mais d'augmenter l'effort d'échantillonnage par une augmentation du nombre de traits échantillonnés.

2.51 Le groupe de travail discute des effets d'une réduction de la taille des échantillons tout en étalant l'effort d'échantillonnage, notant que cette méthode augmentera efficacement la taille effective de l'échantillon sans augmenter le nombre de spécimens de krill devant être traités. Il suggère qu'une évaluation de la taille effective des échantillons se focalisant sur des distributions complètes des fréquences de longueur pourrait être nécessaire en plus de l'examen de la moyenne de chaque trait.

2.52 Le groupe de travail s'interroge sur les autres questions qui pourraient être résolues grâce aux données collectées par les observateurs, et conclut que c'est le modèle d'échantillonnage sur lequel il faut se focaliser plutôt que les échantillons ou la taille des échantillons. Pour utiliser au maximum les données collectées, l'échantillonnage pourrait être stratifié en fonction de différents lieux, heures et tailles de l'échantillon.

2.53 Le groupe de travail recommande d'examiner si le modèle d'échantillonnage actuel est adéquat pour résoudre l'ensemble des questions posées, et d'étudier la taille de l'échantillon une fois le modèle d'échantillonnage confirmé.

2.54 Le groupe de travail, reconnaissant que les observateurs embarqués sur les navires pêchant le krill récoltent une grande quantité de données, remercie tous les observateurs de leurs efforts en mer et du niveau élevé de couverture qu'ils procurent en soutien de la CCAMLR et de la gestion de la pêcherie de krill.

2.55 Le groupe de travail note qu'il est nécessaire de s'engager à poursuivre la collecte des données qui contribueront à la FBM et à la gestion du krill, et qu'il faut prendre en compte, lors de la conception de procédures de FBM, l'engagement national et la capacité des observateurs de collecter les données sur le krill.

## Biologie et écologie du krill et interactions écosystémiques

### Krill

2.56 Le document WG-EMM-16/39 examine la variabilité interannuelle du transport du krill en mer du Scotia en s'appuyant sur les données de campagnes d'évaluation à méso-échelle durant trois saisons (janvier–mars 1984, octobre–décembre 1984, janvier–mars 1988). Les schémas de circulation des eaux ont été calculés au moyen de l'approximation géostrophique des données hydrographiques, alors que des données provenant des campagnes russes d'évaluation par chalutages ont été utilisées pour l'estimation de l'abondance de krill. Les auteurs estiment que le krill est transporté passivement par le flux de l'eau, et le flux total de krill a été calculé en présumant une source constante de krill le long des sections entre des stations adjacentes des sondes CTD (conductivité, température, profondeur) pour lesquelles le flux a été calculé. Ils ont analysé la variabilité des masses d'eau et de la biomasse du krill transportée sur différents transects méridiens dans chaque campagne d'évaluation. Les auteurs notent qu'une variabilité importante saisonnière et interannuelle de la circulation des eaux peut être clairement observée dans les SSMU.

2.57 S. Kasatkina note que le krill arrivant en mer du Scotia de la zone de la péninsule antarctique peut être transporté de différentes manières le long de l'arc du Scotia selon la vitesse et la direction des courants. Elle note également que la variabilité spatio-temporelle des estimations des masses d'eau et de la biomasse du krill transportées à travers la mer du Scotia est élevée le long des transects ainsi qu'entre eux. Elle ajoute que la biomasse du krill transportée hors du détroit de Bransfield et du passage de Drake pendant la saison de pêche pourrait constituer 3,19 millions de tonnes, et que la biomasse totale du krill transportée en mer du Scotia pourrait constituer jusqu'à 10,6 millions de tonnes et 16,2 millions de tonnes pendant la saison de pêche. Ces estimations du flux de krill excèdent le niveau de déclenchement et la limite de capture de précaution de la zone 48. S. Kasatkina souligne que la présence ou l'absence du krill dans une sous-zone/SSMU reflète en grande partie la dynamique du flux de krill, et n'est pas déterminée par l'état du stock local ou par l'influence de la pêcherie de krill. Pour développer la FBM de la pêcherie de krill de la zone 48, il faudra étudier le flux de krill à différentes échelles spatio-temporelles.

2.58 Le groupe de travail remercie S. Kasatkina de sa contribution, notant que cette présentation se fonde sur des études antérieures (Sushin et Shulgovsky, 1999).

2.59 S. Kasatkina note que les données des campagnes d'évaluation à méso-échelle réalisées par l'AtlantNIRO au cours de trois saisons (janvier–mars 1984, octobre–décembre 1984, janvier–mars 1988) ont été utilisées pour la première fois pour estimer le flux de krill et pour comparer cet indice avec ceux obtenus par les auteurs de WG-EMM-16/39 sur la base de la campagne d'évaluation synoptique CCAMLR 2000 du krill de la zone 48.

2.60 Le groupe de travail note que les hypothèses concernant l'estimation du flux total de krill fondée sur cette approche dépendent de l'hypothèse d'un flux fixe dans le temps et d'une source constante de concentrations de krill correspondant à une mesure ponctuelle. Le groupe de travail fait remarquer qu'il pourrait être utile d'obtenir une estimation de la variabilité du flux.

2.61 Le groupe de travail note qu'il existe plusieurs approches du calcul des courants pouvant servir à l'estimation du flux de krill (WG-EMM-16/45 et 16/15). C. Reiss présente un aperçu de ces méthodes, parmi lesquelles la dérivation des courants à partir de bouées dérivantes en surface ou de données hydrographiques pour générer des champs statiques de flux en surface et le développement de modèles numériques de la circulation à échelle précise en quatre dimensions pouvant mieux représenter la variabilité temporelle et le flux total de krill. Le groupe de travail note que :

- i) les modèles de circulation pourraient être utilisés pour examiner la sensibilité des estimations de flux en exécutant des simulations qui serviraient à déterminer l'emplacement des transects et la fréquence de leur échantillonnage
- ii) des simulations provenant des modèles numériques pourraient servir à examiner l'agrégation et la concentration de krill dans des conditions de migration verticale, tant passive qu'active, ou de déplacements dirigés pour les besoins de l'alimentation, et que ces simulations pourraient aider à comprendre l'épuisement local du krill ou sa récupération dans différentes zones, ainsi que la connectivité entre les zones

- iii) l'agrégation du krill dans des *hotspots* ou dans des zones de faible flux pourrait produire, dans ces zones, des schémas d'exploitation de krill qui seraient hyper stables ; ces attributs pourraient compliquer l'utilisation de la CPUE en tant qu'indice d'abondance.

2.62 Le groupe de travail rappelle les travaux précédents (SC-CAMLR-XIII, annexe 5) visant à expliquer le flux de krill dans l'écosystème, vu l'importance de cette variable pour le développement de la FBM et pour l'allocation des captures entre les zones. Il recommande au Comité scientifique d'examiner comment faire avancer la mise en place de méthodes visant à quantifier le flux et à expliquer le rôle du comportement du krill et des processus océanographiques qui peuvent faire agréger le krill et le transporter vers des zones en aval du courant. Il faudra peut-être faire participer à ces recherches des experts du WG-EMM et du SG-ASAM et des océanographes physiciens.

2.63 Le document WG-EMM-16/51 présente une analyse de l'abondance des stades larvaires d'espèces de krill dans la confluence Weddell/Scotia au cours de l'été austral 2011. Les auteurs comparent des estimations d'abondance avec des travaux publiés précédemment, datant du début des années 1980 et 1990 et indiquent que l'abondance du krill antarctique (*Euphausia superba*) larvaire est inférieure à celle d'il y a 25 à 35 ans. Les auteurs montrent par ailleurs que depuis la première période, les eaux de cette région ont pu considérablement s'adoucir, ce qui indiquerait que la baisse de l'abondance du krill larvaire correspondrait à un changement des conditions du milieu.

2.64 Le groupe de travail note l'importance de ce type d'études, vu les effets du changement climatique sur la péninsule antarctique. Il indique par ailleurs que les changements apparents de l'abondance de krill larvaire sont liés à des changements des propriétés océanographiques de la colonne d'eau mais que, étant donné la variabilité associée à la dynamique de la population et à la production de krill, il est difficile de déceler un changement systématique sur la base des données actuelles.

2.65 Le document WG-EMM-16/53 présente les résultats d'une analyse par modélisation des futurs effets possibles d'une température changeante en fonction du plus optimiste et du plus pessimiste des scénarios de changement climatique, sur le poids des individus de krill et sur la biomasse de la population de krill pour un potentiel de croissance brute (GGP, pour *gross growth potential*) changeant. Il examine les effets potentiels de ces changements sur les populations de prédateurs en se servant d'un modèle d'écosystème (les modèles FOOSA ou KPFM) pour représenter les populations de prédateurs et le GGP. Les auteurs ont commencé par évaluer les effets du changement climatique sur le poids des individus de krill, puis ont comparé les effets : i) du changement climatique uniquement, ii) de la pêche au niveau de la limite de capture de précaution (avec une répartition spatiale des captures suivant le schéma historique) uniquement, et iii) du GGP et de la pêche ensemble, par rapport à une simulation de base sans pêche et avec un GGP constant. Les résultats de cette analyse indiquent que les températures océaniques changeantes risquent de faire diminuer le poids des individus de krill et de provoquer une baisse de la biomasse de la population de krill, avec des effets concomitants sur les espèces dépendant du krill. Selon le modèle, le poids moyen du krill a baissé de 22%. Les auteurs ont comparé ces effets directs de changements de température induits par le climat sur la biomasse du krill et la performance des prédateurs aux modèles dans lesquels la pêche est ajoutée, et tant la biomasse que l'abondance des manchots affichent un déclin plus important lorsque le changement climatique et la pêche se produisent en même

temps. Selon les auteurs, ces données justifient en partie qu'il faut tenir compte des prévisions du changement climatique à long terme dans le cadre de la stratégie de gestion du krill.

2.66 Le groupe de travail note que le krill pourrait faire face aux conditions environnementales changeantes par des réponses évolutives ou adaptatives, non encore reconnues à présent, et que de tels changements pourraient sembler entraîner une absence de réaction du krill au changement climatique. Toutefois, le modèle n'a évalué qu'un impact du changement climatique et une voie d'impact, alors que le changement climatique aura probablement des répercussions sur le milieu qui iront au-delà de la température, et des conséquences pour le krill et les prédateurs dépendant du krill qui seront plus complexes que celles représentées dans le document.

2.67 Le groupe de travail se pose plusieurs questions à propos de la dynamique du modèle dans différentes conditions. La dynamique des simulations à long terme pourrait changer si les changements étaient stabilisés à mi-parcours de la simulation. L'étude de cette question pourrait indiquer si le temps de réaction des populations au forçage du climat est très long, ou si le système pourrait résister à des impacts modérés. De plus, alors que la longue échelle de temps du modèle actuel est nécessaire pour permettre d'entrer les résultats des modèles de changement climatique, elle rend moins informatif le modèle pour la prise de décisions de gestion.

2.68 Le groupe de travail note que les stratégies de gestion fondées sur cette approche devront être robustes face à ce type de réaction imprévue et devront protéger contre les pires effets. Il indique que la mise en place de stratégies pour évaluer les effets potentiels pourrait aider à atténuer les différences entre les projections des modèles, et suggère certaines décisions relatives à la gestion qui pourraient être développées en utilisant ce modèle.

2.69 Le document WG-EMM-16/P02 présente un état d'avancement du développement d'une technique de détermination directe de l'âge du krill antarctique fondée sur le décompte de ce qu'on croit être des zones de croissance dans des coupes transversales des pédoncules oculaires. Les auteurs ont pu trouver jusqu'à six anneaux distincts de croissance du krill. Ils ont décelé plusieurs relations intéressantes fondées sur la taille, le sexe et la maturité. En particulier, les auteurs montrent que les femelles ont tendance à avoir des zones de croissance plus fines à partir de la troisième par comparaison avec celles des mâles. Les données montrent que le krill subadulte mâle (MIIA1, MIIA2 et MIIA3) compte  $2,2 \pm 0,8$  zones (moyenne  $\pm$  écart-type) et le krill adulte mâle,  $3,8 \pm 0,8$ . Le krill femelle juvénile (FIIB) compte  $1,7 \pm 0,5$  zones et le krill adulte femelle (FIIIA-E),  $3,7 \pm 1,0$ . Les auteurs notent qu'il existe des relations positives, d'une part entre le nombre de zones et le stade de maturité, et d'autre part entre le nombre de zones et la longueur du corps du krill.

2.70 Le groupe de travail se félicite de l'avancement des travaux visant à établir une méthode de détermination de l'âge du krill. Il rappelle que WG-EMM-15/45 tentait également de valider l'âge du krill et, notant qu'il est essentiel de valider les méthodes, encourage le développement de la technique ainsi que l'étalonnage de celle-ci entre laboratoires. Il se range à l'avis selon lequel la mise au point de l'approche de la détermination de l'âge du krill servira au développement d'évaluations fondées sur l'âge et d'études comparatives de la biologie et de l'écologie du krill.

2.71 Le document WG-EMM-16/P04 rend compte d'une analyse des changements saisonniers de la taille du krill mâle et femelle en mer du Scotia (Géorgie du Sud et péninsule

antarctique). Se servant d'une combinaison de données dépendantes et indépendantes des pêcheries sur la longueur de krill, les auteurs ont montré que le krill femelle en mer du Scotia diminuait de taille d'environ 3 mm en hiver lorsque les classes de taille modale étaient suivies d'une saison à l'autre et que les variations du sex ratio étaient prises en compte. Les auteurs ont testé d'autres facteurs explicatifs, tels que la mortalité différentielle, l'immigration et l'émigration, et soutiennent que ces facteurs ne peuvent pas expliquer les schémas observés. Les auteurs ont ajusté le modèle avec des fonctions de croissance de von Bertalanffy à modulation saisonnière pour les mâles et les femelles, et révélé une tendance à la diminution de taille dans toutes les classes de longueur chez les femelles, mais seulement une stagnation de la croissance chez les mâles. Il est probable que cette diminution de taille reflète des changements morphométriques résultant de la contraction des ovaires, et qu'elle n'est pas forcément la conséquence de privations hivernales. Selon les auteurs, les changements observés pour chaque sexe doivent être incorporés dans les modèles de cycle biologique et de dynamique de la population de cette espèce, notamment ceux servant à la gestion de la pêche.

2.72 Le groupe de travail note que ce document souligne l'utilité des données des pêcheries pour combler certaines lacunes dans nos connaissances sur la biologie du krill.

2.73 Le document WG-EMM-16/76 présente les résultats de deux campagnes acoustiques menées par le Pérou pendant les étés australs de 2013 et 2014. Le groupe de travail remercie le Pérou de lui avoir présenté ses données et le Pérou indique qu'il est tout disposé à continuer à collaborer avec les Membres. Le groupe de travail fait remarquer que de telles collaborations peuvent aider à atteindre les objectifs plus généraux de la CCAMLR.

2.74 Deux scientifiques en début de carrière présentent leur travail au groupe de travail. Fokje Schaafsma de l'UE (mentor : Jan van Franeker) s'est vu accorder la bourse scientifique de la CCAMLR. Aleksandr Sytov de la Russie (mentor : Svetlana Kasatkina) a fait acte de candidature en 2014 mais n'a pas pu participer au programme en raison de difficultés techniques.

2.75 F. Schaafsma fait le point sur les recherches qu'elle a réalisées au cours de plusieurs campagnes en Antarctique pour examiner les schémas de distribution du krill et du zooplancton dans la colonne d'eau et sous les glaces de mer (WG-EMM-16/P16). Sur la base de données collectées en surface et en-dessous de la glace au moyen d'un chalut spécifique (SUIT, pour *surface and under-ice trawl*), elle explique comment le krill (tant larvaire qu'adulte) est réparti dans la banquise. F. Schaafsma souligne que, vu l'importance des glaces de mer pour le cycle vital du krill et l'impact potentiel du changement climatique sur la dynamique des glaces de mer, cette étude est opportune.

2.76 Le groupe de travail remercie F. Schaafsma de ses travaux et l'encourage à présenter ses résultats au WG-EMM. Il manifeste de l'intérêt vis-à-vis des spécifications de l'engin, à savoir la taille des filets, son déploiement et les types d'animaux (baleines, manchots et poissons) qui ont été observés par la caméra fixée au système de filets. M. Vacchi se demande si du frasil, habitat important pour la calandre, a été observé par la caméra dans les secteurs échantillonnés. D'autres s'intéressent à la distribution précise du krill et du zooplancton tant dans les glaces qu'en dehors, et aux hypothèses sur les concentrations de krill dans l'habitat des eaux ouvertes et de la banquise.

2.77 A. Sytov présente les résultats de ses recherches (WG-EMM-16/41), à savoir l'analyse de données de capture et acoustiques provenant de la pêcherie de krill de 1988 à 2002 dans le secteur Atlantique (sous-zones 48.1, 48.2 et 48.3) de l'océan Austral. Ses recherches sont axées sur la répartition spatiale du krill et plus particulièrement sur la structure des bancs et des regroupements irréguliers du krill. Elles portent également sur certains aspects des changements observés dans les stades de maturité et les taux d'alimentation au cours des saisons de pêche, et sont centrées sur les questions suivantes : quelles sont les caractéristiques de la répartition spatiale du krill, outre la densité de la biomasse, qui sont importantes pour la pêcherie ? En quoi la variabilité de ces caractéristiques au cours de la saison de pêche affecte-t-elle les indices des navires de pêche ?

2.78 A. Sytov indique que la variabilité des indices des navires commerciaux (capture par heure, capture par chalutage, capture journalière, efficacité du chalutage) pendant la saison de pêche reflète dans une large mesure la répartition spatiale changeante des bancs de krill (c.-à-d. les paramètres de répartition des bancs à deux et à trois dimensions) et n'est pas déterminée par la taille des bancs. D'ailleurs, la capture par heure de chalutage est généralement sensible aux changements de la répartition spatiale du krill. La capture journalière est limitée par la capacité de l'équipement technologique du navire et cette limite peut être atteinte en appliquant un effort de pêche différent. A. Sytov note que l'impact de la variabilité de paramètres biologiques du krill (composition en longueurs, stades de maturité, taux d'alimentation) sur la répartition géographique du krill sur le lieu de pêche n'a pas été décelé. Il est d'avis qu'il est important d'étudier les caractéristiques de la répartition spatiale du krill sur les lieux de pêche au moyen de l'observation acoustique à bord des navires commerciaux.

2.79 S. Kasatkina, à titre de mentor d'A. Sytov, souligne que les recherches menées par ce dernier (SC-CAMLR-XXXIII, paragraphe 13.12) seraient des plus utiles pour le développement de la FBM, la mise en place d'approches du traitement des données acoustiques pour l'analyse des performances de la pêche au krill et l'étude du chevauchement fonctionnel entre la pêcherie et les prédateurs dépendant du krill.

2.80 Le groupe de travail accueille favorablement ces recherches, notamment en raison de l'utilisation des données acoustiques pour examiner la structure de la répartition du krill au début de la série chronologique, ce qui permettrait une comparaison avec la structure de la répartition spatiale du krill observée par la pêcherie actuelle. Le groupe de travail note à quelle distance de la côte la pêcherie opérait par le passé (au fond des SSMU pélagiques dans chaque sous-zone). Il indique que des analyses précédentes des données des pêcheries japonaise et de l'ex-Union soviétique montrent que la prospection soviétique de lieux de pêche par sa flottille a permis à la pêcherie de mener des opérations plus loin de la côte comparativement à l'effort consacré par chaque navire dans la pêcherie japonaise, et que les avancées technologiques pourraient changer l'effort de prospection nécessaire pour la pêcherie actuelle dans ces secteurs.

2.81 Le groupe de travail note que, comme les anciennes données de pêche acoustiques peuvent être utilisées pour comparer différentes caractéristiques biologiques du krill à diverses échelles spatio-temporelles, leur analyse est tout aussi importante que l'analyse des données des pêcheries actuelles.

## Contrôle et gestion de l'écosystème

2.82 Le document WG-EMM-16/29 présente des informations sur la distribution de la densité du phytoplancton et du zooplancton en fonction de l'environnement provenant de données d'enregistreur de plancton en continu (CPR) collectées au cours de transects répétés en mer de Scotia de 2005 à 2015. L'analyse utilisait des informations satellite sur la hauteur de la surface de la mer (SSH, pour *sea-surface height*) pour identifier les fronts hydrologiques et les tourbillons qui ont alors été superposés sur des distributions du plancton. Des rapports physiques-biologiques clairs sont aussi mis en évidence et pourront servir à guider les prédictions sur les impacts potentiels du changement climatique mondial sur la production biologique.

2.83 Le document WG-EMM-16/70 fait le point sur le système d'observation de l'océan Austral (SOOS), établi par le SCAR et le SCOR, qui a un rapport direct avec la CCAMLR. La mise en place de ce système était motivée par une pénurie de données et par les difficultés liées à la collecte des informations en raison des coûts importants et des problèmes de logistique, exigeant par conséquent la coopération et la coordination. Le SOOS compte quatre objectifs : i) faciliter la collecte des données pluridisciplinaires, ii) optimiser l'effort d'observation, iii) établir des séries chronologiques à long terme et iv) fournir des services visant à rendre les données accessibles aux utilisateurs. L'évaluation de l'état de l'océan Austral est un but ambitieux, tout comme l'exercice de référencement circumpolaire prévu pour 2022. Le SOOS est axé sur la technologie et invite la CCAMLR à y participer, car l'infrastructure de la CCAMLR représente une ressource pour lui, en raison, par exemple, de la possibilité d'utiliser des navires de pêche comme plates-formes pour collecter des données.

2.84 Le groupe de travail décide qu'il serait bon de collaborer avec le SOOS et qu'il conviendra d'aborder cette question lors des discussions sur la coopération de la CCAMLR avec d'autres organisations (paragraphe 6.22 à 6.26).

2.85 Le document WG-EMM-16/75 présente les résultats d'études de l'abondance de *Salpa thompsoni* provenant d'une série chronologique de 1975 à 2001 effectuée pour donner suite aux informations présentées dans WG-EMM-15/P08. Les questions scientifiques traitées dans l'étude sont : i) quels facteurs écologiques déterminent la présence ou l'absence des salpes ? et ii) lesquels de ces facteurs influencent leur abondance ?

2.86 Les données de présence-absence de salpes étaient corrélées avec celles sur la présence ou l'absence des glaces de mer ; la température, la profondeur et l'abondance étaient en relation inverse avec la concentration des glaces de mer et la concentration de salpes la plus élevée se trouvait dans des eaux d'environ 1°C. Les auteurs suggèrent de poursuivre l'étude de cette question dans le contexte du changement climatique.

2.87 Le groupe de travail rappelle que les salpes ont fait l'objet de discussions plus étendues au sein de la CCAMLR par le passé, mais ont reçu moins d'attention ces dernières années. Taro Ichii (Japon) rappelle que les salpes ont eu une incidence sur la pêche il y a 20 ans, car les bancs de krill en contenaient de temps à autre des quantités importantes. La situation constatée par la pêcherie actuelle n'est pas la même, et le groupe de travail suggère que le fait que la flottille mène ses activités dans des secteurs plus proches de la côte pourrait en grande partie expliquer ce phénomène.

2.88 Le groupe de travail suggère d'utiliser les données disponibles et les informations sur les salpes pour élaborer des modèles qui permettraient à la CCAMLR de cerner l'impact potentiel du changement climatique sur la relation entre le krill et les salpes. De telles données provenant de campagnes d'évaluation régulières étant disponibles, il est recommandé aux Membres d'analyser ces informations et de les mettre à la disposition du WG-EMM et du SOOS.

2.89 Le groupe de travail note que des informations ont été publiées sur l'identification acoustique et l'indice de réflexion des salpes (Wiebe *et al.*, 2010), ce qui permet l'emploi de l'acoustique pour distinguer les salpes du krill ainsi que pour estimer leur biomasse.

2.90 Le groupe de travail recommande de modifier le formulaire de déclaration des captures accessoires de poisson du SISO pour permettre la collecte des données sur les salpes, en demandant aux observateurs de noter si elles sont présentes ou absentes dans l'échantillon de 25 kg collecté pour l'analyse des captures accessoires de poisson.

2.91 Le document WG-EMM-16/P03 fait le point sur la campagne standard norvégienne d'évaluation par chalutage et acoustique (WG-EMM-15/54). Il décrit les méthodes d'évaluation et donne les estimations de l'abondance de krill effectuées cette année. Il porte également sur la démographie du krill antarctique et la présence d'autres espèces de zooplancton dans les captures au chalut. Des données de repérage visuel de cétacés, de pinnipèdes et d'oiseaux de mer ont été collectées le long des transects de la campagne d'évaluation. D'autres expériences, également effectuées à bord, ont permis de collecter des données pour la vérification d'une méthode de détermination de l'âge du krill et de modéliser le comportement du krill lorsqu'il pénètre dans les mailles du chalut.

2.92 B. Krafft informe le groupe de travail que la concentration de la banquise est faible cette saison et que la répartition du zooplancton diffère de celle des années précédentes. Il a été constaté que les salpes étaient réparties plus ou moins sur l'ensemble de la zone d'étude, alors que les saisons précédentes, elles étaient plus abondantes dans le secteur nord. De plus, il y avait davantage de poissons dans les captures de krill, ce qui a été confirmé par P. Trathan qui a constaté une augmentation de la proportion de poissons dans le régime alimentaire des manchots aux îles Orcades du Sud.

2.93 Le document WG-EMM-16/P11 porte sur l'identification des variables prioritaires (variables océaniques essentielles de l'écosystème – eEOV, pour *ecosystem Essential Ocean Variables*) pour observer la dynamique et les changements des écosystèmes de l'océan Austral. Le document présente un cadre permettant de hiérarchiser les eEOV devant être échantillonnées dans le cadre du programme de suivi du SOOS. Ces variables permettent d'aborder des questions concernant l'état de l'écosystème, les tendances, les attributs et les scénarios des écosystèmes marins. Les auteurs soulignent que la collecte des données sera plus efficace si l'on se met d'accord sur les eEOV. Le document soulève plusieurs enjeux qui concernent directement la CCAMLR.

2.94 Le groupe de travail est d'avis que des interactions avec le SOOS, notamment en ce qui concerne l'identification des eEOV, est nécessaire. Il recommande de renvoyer cette question au Comité scientifique.

## Interactions écosystémiques

2.95 Le document WG-EMM-16/14 présente un compte rendu du second atelier sur l'analyse rétrospective des données de suivi par balise émettrice (RAATD pour *Retrospective Analysis of Antarctic Tracking Data*) parrainé par le groupe d'experts sur les oiseaux et mammifères marins (SCAR-EGBAMM), qui s'est tenu à Delmenhorst, en Allemagne, en 2016. Le premier atelier, qui s'est déroulé à Bruxelles, en Belgique, en 2015, a établi une base de données de suivi par satellite de la faune de l'Antarctique, détenant désormais 3 447 trajectoires de 15 espèces (10 espèces d'oiseaux de mer et cinq espèces de mammifères marins). Les données ont été fournies par plus de 37 détenteurs de données de 23 institutions et de 11 pays différents. L'atelier a fait le bilan des progrès réalisés dans les domaines suivants :

- i) création de modèles d'utilisation de l'habitat pour chaque espèce
- ii) utilisation de ces modèles pour réaliser des prédictions globales par espèce de l'habitat important sur la base de l'emplacement des colonies
- iii) identification des zones d'importance écologique (AES pour *areas of ecological significance*).

2.96 Les objectifs spécifiques de la réunion concernaient deux domaines : la gestion des données et leur modélisation. Il s'agissait d'identifier et de retrouver les jeux de données manquants et de mettre en place des directives spécifiques pour le contrôle de la qualité des jeux de données. Pour le groupe de modélisation des données, les objectifs recouvraient l'exécution de modèles état-espace des mouvements de chaque espèce, l'extraction de jeux de données environnementales et l'élaboration de modèles statistiques d'utilisation de l'habitat pour chaque espèce. Le rapport contient également une longue liste de variables environnementales candidates qui serviront à développer des modèles de prédiction de l'utilisation de l'habitat pour chaque espèce.

2.97 De gros progrès ont été réalisés sur tous les objectifs cités et les travaux à effectuer après la réunion pour la mise en place de modèles d'utilisation de l'habitat pour toutes les espèces suivies et pour l'identification des AES ont été identifiés.

2.98 Le groupe de travail reconnaît que, compte tenu de l'échelle de distribution des prédateurs et de l'impossibilité de contrôler toutes les colonies, la modélisation des habitats est une approche performante pour identifier ceux qui revêtent de l'importance sur le plan de l'écologie et identifier le chevauchement potentiel avec les pêcheries.

2.99 Le groupe de travail note que les travaux du SCAR sur le suivi des animaux et sur les modèles d'utilisation de l'habitat seront des plus utiles pour développer des modèles de consommation par les prédateurs et qu'ils pourraient affecter la gestion des pêcheries de krill à des échelles plus précises.

2.100 Le groupe de travail reconnaît également l'importance du SCAR-EGBAMM RAATD pour toute une série d'analyses dictées par la CCAMLR, y compris des travaux sur la mise en place de diverses approches FBM de la pêche de krill et sur les processus de planification spatiale nécessaires pour identifier les aires marines protégées (AMP) candidates de la CCAMLR.

2.101 Le document WG-EMM-16/20 relate une première tentative d'utilisation d'une méthode établie par BirdLife International il y a plus de 35 ans pour identifier des aires importantes pour les oiseaux et la biodiversité (IBA) en ce qui concerne les manchots des sous-zones 48.1 et 48.2. Les auteurs ont utilisé toutes les données de suivi de trajectoire disponibles pour quatre espèces de manchots et identifié des IBA candidates sur la base des critères internationaux établis par BirdLife International, à savoir : i) l'espèce est une espèce menacée à l'échelle mondiale, ii) il est avéré ou présumé que le site contient sur une base régulière >1% de la population globale de l'espèce et iii) le site abrite sur une base régulière >20 000 oiseaux marins ou >10 000 couples d'oiseaux marins. L'analyse identifie des IBA candidates pour les sous-zones 48.1 et 48.2 (baie Hope ; île Powell ; péninsule Gourlay, île Signy ; North Point, île Signy ; et baie de l'Amirauté, île du roi George). Les auteurs donnent un aperçu des prochains travaux d'intersession sur le développement d'un réseau plus complet d'IBA de l'Antarctique.

2.102 Le groupe de travail note que les critères utilisés par BirdLife International pourraient ne pas tenir compte de petits jeux de données importants. Il encourage les auteurs de WG-EMM-16/20 à s'associer étroitement aux autres initiatives menées par la CCAMLR sur la modélisation de l'habitat et à présenter au WG-SAM un document permettant l'évaluation des diverses méthodes et à faire le bilan de ces travaux à soumettre au WG-EMM-17.

2.103 Le groupe de travail constate que de multiples approches de l'analyse des données de suivi de trajectoire des animaux visant à identifier les habitats importants des prédateurs peuvent être utiles dans une approche comparative de l'identification des habitats importants pour les prédateurs.

2.104 Le document WG-EMM-16/15 fait un premier état d'avancement de la modélisation hydrodynamique à haute résolution reposant sur un cadre de modélisation établi par la plateforme de modélisation de l'océan (NEMO pour *Nucleus for European Modelling of the Ocean*) pour les plateaux continentaux des sous-zones 48.2 et 48.3 et les zones adjacentes. Les anciens modèles de l'océan ont permis de décrire et d'étudier le transport de l'eau et du biote à grande échelle. Toutefois, on ne possède que peu d'informations sur le mouvement et le transport à des échelles précises (<10 km) qui permettraient de comprendre la répartition géographique et les déplacements du krill, des poissons, des prédateurs et de la pêche. L'échelle utilisée dans ces modèles est ~3 km.

2.105 Les résultats fournis sont des simulations sur une année, mais les auteurs ont l'intention de produire des résultats pour une période écoulée de 20 ans. La validation du modèle de la Géorgie du Sud utilisant un jeu exhaustif de données de CTD et des données de température de surface (SST) obtenues par satellite et collectées en 1995 a produit des résultats favorables. Le modèle des îles Orcades du Sud est en cours de validation par le biais des données collectées in situ de 1997 à 1998. P. Trathan note qu'il sera tenu compte de la dynamique des glaces de mer dans les prochaines mises à jour des modèles.

2.106 Le groupe de travail est d'avis que de tels modèles nous permettront d'élargir notre connaissance fondamentale des impacts hydrodynamiques aux échelles des relations prédateurs-proies et qu'ils fourniront une base pour l'examen des contrôles locaux sur la disponibilité des proies et la répartition géographique des prédateurs. Une fois terminés, ces modèles offriront des possibilités d'analyse rétrospective pour de nombreuses études anciennes tant des proies que des prédateurs, y compris pour la campagne CCAMLR-2000 et

la campagne internationale récente des îles Orcades du Sud de 2016 (WG-EMM-16/19). Ces analyses aideront à guider la gestion et les mesures de conservation au sein de la CCAMLR.

2.107 Le document WG-EMM-16/19 décrit une initiative multinationale récente du Royaume-Uni et de la Norvège à laquelle les participants provenaient du programme US AMLR, de l'Université de Washington et de celle de Coimbra. La campagne d'évaluation s'est déroulée en janvier et février 2016 autour des îles Orcades du Sud dans une zone importante pour la pêcherie de krill. Elle s'inscrivait dans une campagne d'évaluation annuelle de cinq jours dans une zone de pêche importante, menée par la Norvège dans les îles Orcades du Sud et a procédé à un échantillonnage intensif au filet et au CTD. La campagne acoustique était complétée par une collecte de données à deux mouillages fixes de conception nouvelle et à un troisième mouillage déployé par le *Saga Sea*. En même temps, des données étaient collectées en mer sur la répartition géographique des prédateurs.

2.108 Le groupe de travail note l'importance de cet effort de recherche multinational car les données collectées apporteront des informations utiles sur la répartition géographique du krill et des poissons mésopélagiques relativement à l'océanographie et aux prédateurs.

2.109 Le document WG-EMM-16/P06 analyse plusieurs indices climatiques et les densités de krill en Géorgie du Sud pour révéler des corrélations significatives avec la production annuelle de baleineaux par les baleines franches australes (*Eubalaena australis*) au sud du Brésil sur une période de 17 ans. Les résultats sont intéressants parce que la plupart des indices du CEMP sont, par nécessité, collectés sur des prédateurs terrestres, or cette étude fournit la preuve d'une corrélation significative entre l'abondance de krill en Géorgie du Sud et la réussite de la reproduction d'une espèce de cétacés en récupération.

2.110 Le groupe de travail accueille favorablement ce document et note que les baleines franches australes, qui sont présentes aux alentours de la Géorgie du Sud en été, sont connues pour être d'importants consommateurs de krill. Il reconnaît que, bien que les données de densité proviennent d'une campagne d'évaluation à l'échelle locale, elles peuvent tout aussi bien refléter des changements de la variabilité d'abondance de krill dans l'ensemble de l'aire d'alimentation de la population de baleines franches australes qui mettent bas au Brésil.

2.111 Le groupe de travail préconise de poursuivre les travaux sur les données de suivi à long terme de la réussite de la reproduction de la baleine mysticète et de la variabilité de l'abondance de krill dans ses aire d'alimentation d'été.

2.112 Le document WG-EMM-16/P15 présente des informations sur la répartition géographique en mer et la sélection des proies du pétrel antarctique (*Thalassoica antarctica*) et sur les opérations de pêche commerciales. Par le passé, les groupes de travail et le sous-groupe sur l'évaluation de l'état et des tendances des populations de prédateurs (WG-EMM-STAPP) ont souvent souligné la nécessité d'obtenir davantage d'informations sur les oiseaux de mer volants. Ce document fournit de nouvelles informations sur le degré de chevauchement des pêcheries de krill et des pétrels antarctiques pendant les périodes de reproduction et de non-reproduction. L'étude s'est déroulée sur trois années consécutives à compter de 2011 et avait recours à des enregistreurs de données du système de positionnement par satellite (GPS) qui ont produit 133 trajectoires de 124 individus pendant la phase de reproduction. De plus, 51 enregistreurs ont fourni des données pendant la phase de non-reproduction. Les auteurs ont constaté que le degré de chevauchement avec la pêcherie variait grandement tant en une même année que d'une année sur l'autre et ce, plus

particulièrement pendant la phase de non-reproduction. Une comparaison des fréquences des longueurs de krill dans le régime alimentaire du pétrel antarctique révèle qu'elles ne s'écartent pas de celles collectées dans la pêcherie. D'après ces résultats, il pourrait exister une compétition entre les pétrels antarctiques et les pêcheries de krill, bien que limitée, qui risque de s'accroître avec l'intensification de la pêche.

2.113 Le document WG-EMM-16/28 présente la situation actuelle de l'écosystème marin de la Géorgie du Sud en utilisant des jeux de données à long terme des indices de performances des prédateurs couplés à des données collectées au même moment sur la densité du krill au large. Le document arrive aux conclusions suivantes : i) certains indices de performances des prédateurs à grande échelle étaient généralement corrélés entre deux sites séparés d'environ 65 km ; ii) à des échelles plus petites, cependant, certaines variables reflétaient les conditions écologiques locales ; iii) les relations prédateurs–proies qui avaient été documentées par le passé n'étaient pas apparentes, ce qui pourrait s'expliquer par le fait que les analyses reposaient sur un sous-jeu de données différent couvrant différentes années, lesquelles couvraient moins d'années de densité apparemment extrêmement faible de krill ; iv) la variabilité du krill était évidente à différentes échelles spatio-temporelles et, à faible densité, la variabilité spatiale et la répartition irrégulière pourraient devenir des indicateurs importants des performances des prédateurs. Les auteurs notent qu'à elle seule, la densité moyenne de krill risque de ne pas être suffisante pour expliquer la variabilité des performances des prédateurs.

2.114 Le groupe de travail note que les travaux récents sur la création de modèles à méso-échelle (WG-EMM-16/15 et 16/45) pour décrire le flux et le déplacement des proies à des échelles correspondant à la recherche de nourriture des prédateurs permettraient d'améliorer les indicateurs afin d'expliquer la variabilité de la réussite des prédateurs.

2.115 S. Kasatkina note que l'analyse proposée de la variabilité et de la présence de regroupements irréguliers de krill fournirait des informations importantes pour expliquer la relation entre les prédateurs et le krill, ainsi que la compétition entre la pêche et les prédateurs dépendant du krill. Elle note de plus que la connaissance des seuils critiques de densité du krill pour l'alimentation des prédateurs offrirait des informations de gestion pour permettre de comprendre la réussite de la reproduction de différents prédateurs en fonction des estimations annuelles de la variabilité de la biomasse du krill.

2.116 En réponse au WG-EMM-15 qui suggérait qu'une analyse des anciennes campagnes d'évaluation des cétacés pourrait fournir le contexte voulu pour l'observation en mer des cétacés (SC-CAMLR-XXXIV, annexe 6, tableau 3), le document WG-EMM-16/26 examine les changements temporels de répartition géographique et de densité des observations visuelles de baleines mysticètes par le passé dans les sous-zones 48.1 et 48.2. Des données de repérage visuel de cétacés ont été collectées pendant une série de campagnes d'observation de l'Antarctique organisée par le Comité scientifique de la Commission baleinière internationale (SC-CBI) dans le cadre de trois campagnes d'évaluation circumpolaires (CPI, II et III) menées dans les sous-zones 48.1 et 48.2 entre 1982 et 2000. Dans ces deux sous-zones, les indices de densité reflètent la variation de la densité d'observation des baleines bleues (*Balaenoptera musculus*), des rorquals communs (*B. physalus*), des baleines à bosse (*Megaptera novaeangliae*) et des petits rorquals de l'Antarctique (*B. bonaerensis*). Il semblerait que l'on assiste à une hausse des observations des rorquals communs et des baleines à bosse et à une baisse des observations de petits rorquals de l'Antarctique dans l'une des régions, voire les deux, au cours du temps. Les auteurs notent qu'en raison des différences de conception des campagnes par

rapport à CPI, il est plus approprié de comparer la densité de CPII et CPIII. Ils arrivent à la conclusion que les estimations d'abondance du stock de baleines mysticètes, et la concentration de cétacés dans les secteurs de pêche et d'alimentation des prédateurs, sont d'une grande importance pour la gestion du krill dans le cadre de la FBM.

2.117 Le groupe de travail prend note des différences de conception des transects entre CPI et CPII ou CPIII. Il rappelle une ancienne discussion sur la conception de la campagne d'évaluation par observation visuelle conjointe du krill et des cétacés (SC-CAMLR-XXXIV, annexe 6, paragraphes 2.239 à 2.241 ; annexe 5, paragraphes 2.7 à 2.10). Le groupe de travail note à l'égard des populations de cétacés des sous-zones 48.1 ou 48.2 qu'il est risqué d'inférer une tendance en se basant sur des données collectées pendant trois périodes avec des modèles de campagnes non identiques, dans une région connue pour sa haute variabilité interannuelle. Il rappelle de plus l'importance de mener les campagnes d'évaluation à la même date pour réduire le risque d'accroître la variabilité tant inter qu'intra-annuelle. Sur ce point, il est clarifié que les campagnes de recherche sur les cétacés (IDCR/SOWER pour *International Decade of Cetacean Research/Southern Ocean Whale Ecology Research*) ont été effectuées chaque année à la même période. Le groupe de travail note que les campagnes d'évaluation des cétacés mentionnées dans le document WG-EMM-15/26 ne sont plus menées depuis l'année 2000. Il préconise de reprendre les campagnes de repérages visuels de cétacés dans les sous-zones 48.1 et 48.2 et d'analyser d'autres sources de données de repérage visuel de cétacés qui seraient disponibles pour ces sous-zones.

2.118 Le groupe de travail s'accorde sur l'importance de prendre en compte la consommation de krill par les baleines mysticètes dans la mise en place d'un régime efficace de FBM. Il fait remarquer que du fait du nombre croissant de baleines à bosse et de rorquals communs dans le détroit de Bransfield, il s'agit là d'un secteur dans lequel il pourrait être particulièrement important de tenir compte des cétacés dans la FBM. Il note que, dans une approche par étapes de la FBM, les effets sur les cétacés pourraient, à l'avenir, être incorporés, mais qu'il conviendrait d'envisager un décalage temporel du fait des caractéristiques du cycle vital des cétacés. Il ajoute que les cétacés pourraient être de bons candidats pour le suivi de l'écosystème dans son ensemble.

2.119 Le groupe de travail reconnaît l'utilité de recevoir des mises à jour régulières de la CBI sur l'état des populations de cétacés et prend note de l'intérêt réciproque de la CBI en ce qui concerne les données de la CCAMLR. Il note que l'Atelier conjoint CCAMLR-CBI prévu l'année prochaine pourrait fournir une base pour le partage de données sur l'écosystème basé sur le krill (paragraphes 6.3 à 6.7).

2.120 Le document WG-EMM-16/64 examine des informations susceptibles d'indiquer des changements dans l'écosystème de l'Antarctique de l'Est dans le contexte de deux hypothèses : le « surplus de krill » du milieu du siècle dernier et la récupération des baleines mysticètes depuis les années 1980. Les auteurs suggèrent que la plus grande quantité de krill disponible au milieu du siècle dernier peut avoir entraîné de meilleures conditions nutritionnelles pour certains prédateurs de krill tels que les petits rorquals de l'Antarctique, et de là, une tendance à la baisse de l'âge à la maturité sexuelle de cette espèce entre 1940 et 1970 environ. Un âge peu élevé à la maturité sexuelle pourrait en partie expliquer une augmentation du taux de recrutement et de la taille de la population totale au cours d'une période similaire. Les auteurs indiquent que depuis les années 1980, il semblerait que l'effectif de certaines espèces de l'Antarctique de l'Est, telles que les baleines à bosse et les rorquals communs soit en nette augmentation. Par contre, ils décrivent une tendance stable de l'âge de maturité sexuelle et du

recrutement des petits rorquals de l'Antarctique après les années 1970, laquelle concorde avec l'abondance totale des petits rorquals de l'Antarctique estimée par les campagnes d'évaluation par observation à l'œil nu, qui est restée relativement stable depuis les années 1980. Les auteurs considèrent que la quantité de krill disponible pour les petits rorquals de l'Antarctique pourrait avoir baissé ces dernières années, peut-être du fait de la compétition avec les espèces de cétacés en récupération. Ils notent la simultanéité entre la récupération des baleines mysticètes et la tendance à la hausse du nombre de manchots Adélie (*Pygoscelis adeliae*) en Antarctique de l'Est. Alors que cela peut sembler contraire aux conditions liées à la limitation des ressources, les auteurs soutiennent l'une des explications données par Southwell *et al.* (2015), à savoir que la cause pourrait en être des facteurs écologiques tels que la réduction de l'étendue des glaces de mer. Ils expliquent qu'ils ont préparé ce document dans les buts suivants : i) entamer des discussions sur les différents types de changements de l'écosystème possibles observés à l'est et à l'ouest de l'Antarctique ; ii) souligner l'importance du suivi à long terme des prédateurs marins de krill tels que les baleines mysticètes.

2.121 Le groupe de travail note que certains aspects du document sont toujours à l'étude par le SC-CBI et focalise ses commentaires sur les aspects ayant trait aux interactions avec l'écosystème basé sur le krill. Il note que l'Atelier conjoint CCAMLR–CBI offrira une occasion de discuter des questions d'intérêt commun. Il indique que l'atelier mettra l'accent sur la péninsule antarctique, et que les approches qui y seront développées pourraient être appliquées dans d'autres secteurs tels que l'Antarctique de l'Est.

2.122 Le groupe de travail prend note des preuves de chevauchement de la répartition spatiale de la baleine à bosse et du petit rorqual de l'Antarctique en bordure des glaces de mer dans l'Antarctique de l'Est et considère que les données de biomasse du krill de cette zone permettraient d'examiner les hypothèses des auteurs, ou d'autres hypothèses, sur les interactions écosystémiques en Antarctique de l'Est. En envisageant d'autres hypothèses, le groupe de travail constate que le nombre de manchots Adélie dans la région et la région de la mer de Ross adjacente est en nette augmentation ces deux dernières décennies malgré l'étendue variable et croissante des glaces de mer et les populations de cétacés en récupération. Il encourage l'exploration d'autres hypothèses de limitation des ressources en Antarctique de l'Est, telles que le déplacement de la répartition géographique des petits rorquals de l'Antarctique par rapport aux glaces de mer et aux polynies comme cela est indiqué dans le document, des boucles de rétroaction positive associées à la récupération des populations de cétacés (Lavery *et al.*, 2014) qui pourraient expliquer l'augmentation simultanée du nombre de cétacés et de manchots, ainsi que les impacts du changement climatique.

2.123 Le document WG-EMM-16/P01 présente un exemple de l'utilisation de techniques de télédétection du guide d'ondes acoustiques passives de l'océan pour étudier le comportement de recherche de nourriture d'un assemblage de plus de huit espèces de cétacés prédatrices de bancs de harengs dans leurs aires de reproduction du Golfe de Maine dans l'Atlantique nord (Wang *et al.*, 2016). Parmi les espèces vocales de cétacés détectées, on note la baleine bleue, le rorqual commun, la baleine à bosse, nca (*B. borealis*), le petit rorqual, le cachalot (*Physeter macrocephalus*), le globicéphale (*Globicephala* spp.) et l'orque (*Orcinus orca*), ainsi que d'autres delphinidés. Toutes ces espèces convergent spatialement sur les aires de reproduction des poissons contenant d'énormes bancs de harengs très denses la nuit et des harengs de répartition plus diffuse le jour. Les taux de vocalisation des baleines mysticètes sont hautement corrélés avec les tendances de densité d'agrégation des poissons et entre elles pendant le cycle circadien, mais certaines préférences spatiales liées à l'espèce sont observées.

Les résultats mettent en évidence la dynamique des activités de recherche de nourriture de plusieurs espèces à proximité d'une grande zone fréquentée par les proies qui forme un très important « hotspot » écologique.

2.124 Le groupe de travail note que l'étude révèle une complexité spatio-temporelle des interactions prédateurs-proies, avec cloisonnement potentiel des niches, à la méso-échelle (30-100 km) conforme aux conclusions des études à échelle précise des baleines mysticètes dans les eaux de l'Antarctique (Santora *et al.*, 2010; Friedlaender *et al.*, 2014). Il prend note de l'application possible de techniques de télédétection du guide d'ondes acoustiques passives de l'océan pour étudier le comportement de recherche de nourriture des baleines mysticètes et de l'écosystème basé sur le krill. Il indique que pour le krill, il serait nécessaire d'augmenter la fréquence acoustique active à 12 kHz, ce qui réduirait le champ de détection, mais ajoute que des systèmes acoustiques passifs pourraient être déployés sur des navires naviguant jusqu'à 8 nœuds. Il conviendrait alors d'obtenir des données bathymétriques et des informations sur l'impact environnemental potentiel de l'utilisation de l'acoustique active à basse fréquence. Il note toutefois que ce système n'utilise que les niveaux d'énergie utilisés par les baleines mêmes et de nombreuses sources secondaires pour réduire l'impact autant que possible.

2.125 Le groupe de travail décrit l'intérêt de l'acoustique passive pour localiser les cétacés dans l'océan Austral et rappelle l'initiative SORP : « *the Southern Ocean Hydrophone Network* » (van Opzeeland *et al.*, 2013). Il note que ce type d'engin pourrait être déployé de manière opportuniste depuis les navires de pêche si les impératifs post-traitement pouvaient être fixés. Il considère que le groupe directeur pourrait envisager les sites candidats et les systèmes à l'essai (p. ex. baleines mysticètes et krill dans le détroit de Bransfield, ou déprédation par le cachalot dans la pêcherie de légine) pour une discussion potentielle l'année prochaine lors de l'atelier conjoint CCAMLR-CBI.

## CEMP et WG-EMM STAPP

### Données du CEMP

2.126 Au 1<sup>er</sup> juin 2016, neuf Membres travaillant sur 15 sites dans les zones 48, 58 et 88 avaient présenté des données pour 12 paramètres du CEMP sur six espèces de prédateurs dépendant du krill pour la saison de reproduction 2015/16. D'autres données soumises depuis lors par l'Ukraine ont été saisies dans la base de données du CEMP.

2.127 À la demande du WG-EMM, le secrétariat a effectué une analyse des données de la base de données du CEMP pour faciliter l'utilisation des données du CEMP dans le développement de la FBM. Cette analyse, présentée dans le document WG-EMM-16/08, a relevé plusieurs problèmes potentiels relatifs à la soumission des données qui ont fait l'objet de la réunion d'un sous-groupe. Le groupe de travail décide que les Membres devraient poursuivre les discussions pendant la période d'intersession dans le cadre de l'e-groupe pour résoudre les questions pendantes. Les questions en suspens sont les suivantes :

- i) Paramètre A3 : Les efforts se poursuivent pour identifier les unités d'agrégation des unités reproductrices pour les besoins de la déclaration des données A3. À ce

stade, le sous-groupe recommande aux fournisseurs de données du CEMP de présenter des cartes à jour de la zone de recensement des nids qui définissent clairement l'échelle spatiale de leurs données A3.

- ii) Paramètre A6 : La méthode d'estimation de la réussite de la reproduction est entourée d'incertitude. En effet, conviendrait-il d'utiliser le total des données agrégées de recensement des nids et des poussins pour toute la colonie ou bien une moyenne de la réussite de la reproduction à plusieurs sites dans une même colonie pour estimer la réussite dans une colonie ?
- iii) Paramètre A7 : Il est constaté que les données complémentaires soumises pour l'estimation du poids moyen à la première mue étaient souvent incomplètes, et en particulier les estimations du pourcentage de la population qui atteint la première mue au cours du temps. De plus, différentes interprétations des méthodes standard, dues en partie à la différence de taille des colonies et au degré de synchronisme au sein d'une colonie, ont entraîné des différences de méthode de collecte des données. Alors que certains Membres présentent les données collectées un jour sur cinq, d'autres présentent les données journalières cumulées par intervalles de cinq jours.
- iv) Paramètre A8 : Les données sur le régime alimentaire semblent indiquer que des changements méthodologiques sur le terrain risquent d'entraver l'estimation du poids du bol alimentaire. On a constaté un ralentissement général dans la collecte des données sur le régime alimentaire dans l'ensemble du réseau du CEMP. Le sous-groupe reconnaît la perte de données susceptibles d'être utiles sur la nature du régime alimentaire et le poids du bol alimentaire, mais il note que des analyses isotopiques et génétiques pourraient être des instruments utiles pour récupérer des données sur la nature du régime alimentaire. De plus, il est indiqué qu'il pourrait être utile d'ajouter dans le CEMP les distributions des fréquences de longueur relatives au régime alimentaire des prédateurs, car des données de ce type sont utilisées de plus en plus fréquemment dans les modèles d'évaluation et qu'elles complètent les données des observateurs de pêche et les données des campagnes de recherche.
- v) Paramètre A9 : Des écarts par rapport au format voulu des données A9 sont évidents et un exemple de format correct est fourni. Le groupe de travail recommande de développer pendant l'intersession les méthodes relatives aux caméras pour le paramètre A9.
- vi) Paramètre C1 : La durée des sorties alimentaires des femelles d'otaries n'est relevée que pour les six premières sorties en mer. Le groupe de travail note que cette méthode est fondée sur d'anciennes considérations liées à l'occupation des camps de base par des chercheurs sur le terrain. De nouvelles données pourraient être disponibles, mais rien ne justifie de modifier cette méthode du CEMP.
- vii) Paramètre C2 : Les estimations du poids des juvéniles d'otaries mettent en évidence des différences dans les tendances relatives des taux de croissance des mâles et des femelles entre les sites. Le groupe de travail note que ces différences de taux de croissance des jeunes peuvent être liées aux différences latitudinales d'énergie.

2.128 Dans l'ensemble, il est noté que malgré la possibilité de légères différences de mise en œuvre des méthodes standard du CEMP entre les sites, il est essentiel que la méthode utilisée sur un même site soit cohérente. Cette cohérence garantit que la standardisation des données, par exemple en tant qu'écart aléatoire standard normal ou que CSI pour un site donné, permet des comparaisons directes entre les sites.

2.129 Suite à la description de l'inventaire du CEMP, le secrétariat décrit les échelles spatiales auxquelles sont corrélés les CSI des sites du CEMP existants. Les corrélations entre les CSI des paramètres d'été du CEMP sont généralement positives sur tous les sites examinés des sous-zones 48.1, 48.2 et 48.3. Les sites des sous-zones 48.1 et 48.3 affichent une variation interannuelle concordante et les schémas de variabilité interannuelle des sites du détroit de Bransfield (sous-zone 48.1) affichent un taux accru de concordance pour la période à partir de 2008.

2.130 Le secrétariat présente également une comparaison des CSI d'été des trois programmes de suivi les plus longs dans chacune des sous-zones suivantes : 48.1 (baie de l'Amirauté), 48.2 (île Signy) et 48.3 (île Bird). Le groupe de travail note qu'une moyenne glissante sur trois ans des CSI de ces sites met en évidence une forte concordance suggérant une concordance dans les réponses des prédateurs à l'échelle régionale.

2.131 Le groupe de travail est d'avis que, malgré les preuves de réponses concordantes dans les CSI des différents sites, il existe également des preuves de signaux spécifiques aux sites qui soulignent l'importance de la connaissance des effets locaux en ce qui concerne certains paramètres. Le rapprochement entre les impacts locaux et la concordance à une échelle régionale plus large est une tâche importante pour comprendre les échelles spatiales reflétées par les données de suivi du CEMP.

2.132 Le groupe de travail note que l'importance des effets locaux sur les données de suivi a été mise en relief dans le document WG-EMM-16/59 par une analyse de la forte mortalité des manchots pendant l'été austral 2011/12. Il est possible que la présence anormale de glaces de mer en été ait limité pour les manchots papous (*P. papua*) la possibilité de s'alimenter à la limite sud de leur intervalle. L'abandon des nids par les adultes s'est soldé par des taux de mortalité élevés des poussins, estimés à >84%. Gennadii Milinevskyi (Ukraine) note que les plongées de recherche (dans des trous dans la glace) enregistrées à l'époque à proximité de la colonie ont relevé la présence de krill, ce qui semble indiquer que l'échec de la reproduction était imputable au fait que l'accès aux secteurs d'alimentation était bloqué.

2.133 Un épisode de mortalité massive de jeunes manchots papous, probablement limité au sud-ouest du détroit de Bransfield et à l'ouest de la péninsule antarctique en 2015/16 a été signalé au groupe de travail, tout d'abord par les membres de l'Association internationale des voyageurs en Antarctique (IAATO) puis confirmé par des chercheurs se trouvant dans la zone d'étude de la recherche écologique à long terme de Palmer (LTER). Une autopsie des jeunes disponibles révèle qu'ils sont morts de faim plutôt que de maladie.

2.134 Le groupe de travail fait remarquer qu'il est important d'étudier les questions sanitaires pour déterminer non seulement les cas de mortalité exceptionnelle, mais aussi la performance des oiseaux et mammifères marins. Il rappelle l'existence dans le cadre du SCAR EGBAMM d'un groupe de travail du SCAR sur le suivi de l'état de santé des oiseaux et mammifères marins, lequel est susceptible d'apporter de l'aide et des conseils sur ces questions.

2.135 Le groupe de travail rappelle que la section 6 de la 4<sup>e</sup> partie des *Méthodes standard du CEMP* contient un protocole pour le prélèvement d'échantillons en vue d'une analyse pathologique au cas où une maladie serait soupçonnée dans les cas de mortalité exceptionnelle.

2.136 Le groupe de travail est d'avis que les données complémentaires qui décrivent les activités de recherche des Membres et documentent les conditions générales rencontrées lors des activités de suivi contribueraient utilement au CEMP. De telles métadonnées permettraient une meilleure interprétation des données soumises. Le groupe de travail encourage les Membres à présenter ces métadonnées en déclarant les données du CEMP et charge le secrétariat d'exiger cette information dans sa demande annuelle de données du CEMP.

2.137 Outre la présentation des données déjà requises, le groupe de travail se félicite de la soumission de nouvelles données du CEMP de la part de la République de Corée. Depuis 2006/07, la Corée poursuit un programme de suivi sur l'abondance et la réussite de la reproduction des manchots papous et à jugulaire (*P. antarctica*) dans la Zone spécialement protégée de l'Antarctique (ZSPA) No. 171 sur la péninsule de Barton de l'île du roi George. La Corée indique également qu'elle prévoit un suivi des manchots Adélie au cap Hallett dans la mer de Ross à compter de 2016/17. Jeong-Hoon Kim (République de Corée) remercie le secrétariat d'avoir bien voulu l'aider à remplir les formulaires de déclaration de données du CEMP et ajoute que cela a bien facilité le processus.

2.138 Le groupe de travail est heureux que la Corée se soit engagée à entamer un programme de suivi à long terme dans la mer de Ross, dont les données sur les manchots Adélie du cap Hallett seront soumises au CEMP. Il note que ces données pourraient être utiles dans le processus d'AMP qui y sera à l'étude.

2.139 Le groupe de travail accueille favorablement la proposition de la Corée de soumettre des données du CEMP et note que des discussions en cours avec la France, l'Espagne et les États-Unis pourraient aussi mener à la présentation de nouvelles données du CEMP issues de programmes de suivi à long terme existants.

2.140 Le groupe de travail examine trois documents contenant des analyses fondées sur des données du CEMP ayant pour but l'élaboration d'une procédure de FBM basée sur un programme de suivi en place dans la sous-zone 48.1. Le document WG-EMM-16/45 (essai N° 6) indique que la durée des sorties alimentaires de l'otarie de Kerguelen (*Arctocephalus gazella*) et la variance de la durée des sorties chez un même individu sont corrélées avec la taille du krill et les estimations de biomasse sur le plateau ouest des îles Shetland du Sud. L'analyse démontre la sensibilité du paramètre C1 du CEMP sur la durée des sorties alimentaires à la variation des populations de krill.

2.141 Le document WG-EMM-16/45 (essai N° 7) décrit une méta-analyse visant à quantifier la performance des prédateurs sur la base de multiples indices du CEMP et à rapprocher cet indice de performance de la biomasse du krill et des taux d'exploitation locaux. D'après l'analyse, les indices du CEMP existants possèdent un signal suffisant pour détecter une performance des prédateurs amoindrie lorsque la biomasse du krill est peu importante ou que les taux d'exploitation locale sont du même ordre de grandeur que la biomasse locale.

2.142 Le document WG-EMM-16/47 (essai N° 1) s'appuie sur la méta-analyse pour décrire une méthode d'évaluation de la performance des prédateurs en classification binaire « feu rouge/feu vert » et démontrer comment une telle évaluation pourrait permettre d'ajuster les allocations de captures dans une FBM.

2.143 Le groupe de travail estime que, prises ensemble, ces analyses mettent en relief la valeur des données du CEMP existantes pour expliquer la performance des prédateurs et pour développer des stratégies de FBM.

2.144 Le groupe de travail note que l'analyse du document WG-EMM-16/45 (essai N° 7) présente des preuves plausibles d'impacts de la pêche sur la performance des prédateurs dépendant du krill dans la sous-zone 48.1. Tandis que la variabilité interannuelle des données sur le krill et les prédateurs semblait trop importante pour permettre d'effectuer une telle évaluation par le passé, l'analyse montre que les hypothèses sur l'absence d'impact risquent de ne pas être confortées. Compte tenu de ces impacts plausibles, il est recommandé de maintenir la MC 51-07 sous sa forme actuelle en tant que stratégie de gestion de précaution tant que l'évaluation d'autres possibilités d'allocation et de stratégies proposées de FBM n'aura pas progressé.

2.145 Le groupe de travail note que la longueur de la série chronologique et les méthodes qui permettraient de différencier la pêche des effets climatiques dans les données de suivi restent des questions primordiales. Il rappelle en particulier l'importance de l'identification de l'échelle spatiale à laquelle appartiennent les données de suivi et ajoute que c'est en connaissant l'échelle spatiale de cette variabilité et de ses principaux facteurs d'influence que l'on pourra rendre des avis robustes à la Commission.

2.146 Le groupe de travail considère que l'identification des zones de référence peut aider à identifier les principaux facteurs d'influence de la variation des données de suivi. Pour faciliter l'utilisation des zones de référence, l'idéal serait une concordance multi-sites et multi-échelles des données de suivi. Le groupe de travail prend note de la concordance temporelle des indices composites normalisés des données du CEMP sur l'ensemble de la zone 48 présentés par le secrétariat dans le document WG-EMM-16/09 et indique que cette concordance pourrait permettre l'identification des zones de suivi de référence.

2.147 Le groupe de travail examine trois documents portant sur le développement d'un réseau de caméras dans la sous-zone 48.1 pour le suivi des prédateurs. Les documents WG-EMM-16/55 et 16/58 décrivent la mise en œuvre et l'avancement du projet d'utilisation du fonds du CEMP pour établir un réseau étendu de caméras dans la sous-zone 48.1. En tout, 53 caméras ont été déployées à divers sites sur l'île du roi George, l'île Livingston, l'île de la Déception et le long de la péninsule antarctique de l'anse Cierva aux sud vers les îles Argentine. Parmi les espèces couvertes, on compte les trois espèces de manchots Pygoscelidés (Adélie, papou et à jugulaire).

2.148 Le groupe de travail prend note de la collaboration réussie de plusieurs Membres pour mettre en place le réseau et renforcer les efforts de collecte des données dans le but d'aider les travaux du CEMP et de la FBM. Alors que l'objectif original du réseau de caméras était de fournir des données sur la réussite et la phénologie de la reproduction, le groupe de travail note que ces techniques offrent la possibilité de contrôler de nombreux autres paramètres. L'imagerie accélérée pourrait notamment servir à examiner la survie dans les nids, les cas de prédation, l'impact des intempéries ou la durée des sorties alimentaires. De plus, parallèlement

aux caméras, des stations météorologiques ont été installées dans le but de fournir d'autres flux de données pour l'interprétation des données découlant des photographies.

2.149 Le document WG-EMM-16/46 (essai N°3) présente une méthode pour l'estimation des paramètres de reproduction à partir d'observations photographiques de la présence des adultes dans les nids à l'étude. Cette méthode a été validée pour les manchots à jugulaire, sur l'avis du WG-EMM (SC-CAMLR-XXXIV, annexe 5, paragraphe 2.185). Les résultats semblent indiquer une équivalence entre les observations de terrain et les observations photographiques et démontrent le potentiel des caméras pour obtenir des données du CEMP. En conséquence, les données de réussite et de la chronologie de la reproduction de reproduction obtenues par prises de vue image par image ont déjà été soumises dans la base de données du CEMP. Il est prévu que les données de toutes les caméras du projet du CEMP seront disponibles après la saison 2016/17 sur le terrain.

### Consommation des prédateurs

2.150 Le document WG-EMM-16/37 renferme une estimation de la consommation de proies du gorfou macaroni (*Eudyptes chrysolophus*) relativement au poids de krill et de poisson dans la sous-zone 48.3. Un modèle bioénergétique décrit dans le document WG-EMM-16/P10 pour le manchot Adélie est appliqué aux colonies faisant l'objet d'un suivi sur l'île Bird et extrapolé à toute la population estimée de Géorgie du Sud. Les estimations obtenues de consommation de krill par individu étaient comparables aux estimations d'autres études publiées. Les auteurs suggèrent d'utiliser le cadre de modélisation de la consommation des prédateurs décrit dans WG-EMM-16/P10 comme base commune pour comprendre la consommation de proies des manchots sur tous les sites du CEMP et pour toutes les espèces. Ils notent que les résultats représentent des estimations préliminaires et qu'ils devraient encore être révisés.

2.151 Le document WG-EMM-16/65 présente une estimation dérivée de la bioénergétique de la consommation de krill des manchots Adélie dans les divisions 58.4.1 et 58.4.2. Les auteurs ont estimé la taille actuelle de la population en se fondant sur d'anciennes données de campagnes d'évaluation et en effectuant une projection de taux de changement régionaux estimés. Les estimations actuelles de la population pour toutes les divisions sont d'environ 5,8 millions et incluent des estimations de manchots en pré-reproduction ou reproducteurs par intermittence. La population reproductrice estimée de 2,9 millions d'individus a consommé environ 195 000 tonnes de krill en une saison de reproduction. Reconnaisant les difficultés liées à l'estimation de la consommation des non-reproducteurs, les auteurs ont fini par souligner que cette étude représente la première estimation de la consommation de krill par le manchot Adélie à des échelles spatiales appropriées pour la CCAMLR.

2.152 Le groupe de travail note que le document fournit un exemple valable des méthodes d'estimation de la taille de la population de manchots tant non reproducteurs que reproducteurs, et des niveaux correspondants de la consommation de krill en fonction de ces données démographiques.

2.153 Le document WG-EMM-16/66 présente les taux de consommation de krill du phoque crabier (*Lobodon carcinophagus*) en 1999/2000 dans les divisions 58.4.1 et 58.4.2. Les estimations de la population sont fondées sur la campagne d'évaluation des phoques de banquise de l'Antarctique (APIS) réalisée pendant la saison 1999/2000 et les auteurs ont

utilisé les taux de consommation par individu estimés par Forcada *et al.*, 2009 et 2012. Pendant la période de l'étude, il est estimé que les phoques crabiers ont consommé approximativement 3,8 millions de tonnes de krill, soit environ 20% du stock estimé pour la région.

2.154 Le groupe de travail note que lors des campagnes d'évaluation du krill en hiver dans le détroit de Bransfield, les stocks étaient estimés entre 4 et 5 millions de tonnes, et que, étant donné que le phoque crabier était alors l'espèce de phoque dominante dans la région, l'estimation des taux de consommation de cette espèce à différentes échelles spatiales sera d'une importance considérable.

2.155 Le document WG-EMM-16/67 présente un résumé des travaux en cours pour estimer l'effort spatio-temporel de recherche de nourriture des oiseaux de mer volants dans les divisions 58.4.1 et 58.4.2. Il se concentre sur quatre espèces, le fulmar antarctique (*Fulmarus glacialisoides*), le pétrel antarctique, le pétrel du Cap (*Daption capense*) et le pétrel des neiges (*Pagodroma nivea*). Il décrit brièvement le projet de création d'une base de données démographiques de la population à partir de sources de données anciennes ou non publiées et celui d'une campagne d'évaluation à grande échelle des pétrels des neiges pour l'avenir. Le travail va se poursuivre sur le modèle de bioénergétique présenté dans WG-EMM-16/P10 pour qu'il devienne applicable aux oiseaux de mer volants. Les auteurs donnent un aperçu de la méthode employée pour le suivi télémétrique de ces quatre espèces pendant les saisons 2014/15 et en hiver. D'après les résultats préliminaires, les pétrels du Cap s'éloignent jusqu'à 970 km de leurs sites de reproduction à la recherche de nourriture.

2.156 Le groupe de travail fait remarquer l'absence générale de données sur les oiseaux de mer volants dans ses discussions et note que ce document pourrait être un premier pas vers l'introduction de telles données au sein du groupe.

2.157 Le document WG-EMM-16/68 fait le résumé de quatre documents : WG-EMM-16/37, 16/65, 16/66 et 16/67. Les auteurs soulignent que, à l'heure actuelle, les estimations de la consommation de krill des baleines, des calmars et des poissons n'entrent pas dans le cadre du WG-EMM-STAPP. Ils soulignent par ailleurs que l'estimation de la consommation se limite actuellement à la période de reproduction de chaque taxon.

2.158 Le groupe de travail se félicite des énormes progrès réalisés par le WG-EMM-STAPP, compte tenu de l'effort énorme que demandent l'analyse et la collation des données. Il ajoute qu'il est nécessaire de combiner ces efforts avec ceux de groupes travaillant sur les données de radiopistage des prédateurs de krill, tels que SCAR RAATD et le projet de modélisation de l'habitat des manchots financé par le fonds du CEMP, pour obtenir toutes les informations voulues sur les zones de forte pression prédatrice ou de recherche de nourriture intense.

2.159 Le document WG-EMM-16/P10 décrit à grands traits la dérivation du modèle bioénergétique des manchots Adélie auquel il est fait référence dans les documents WG-EMM-16/37, 16/65, 16/67 et 16/68. Le document est avant tout méthodologique et le modèle est paramétrisé au moyen des données du suivi à long terme de la colonie de manchots Adélie de l'île Béchervaise en Antarctique de l'Est. Les résultats de la modélisation identifient de nets pics dans les périodes de consommation de krill pendant tout le cycle de reproduction des manchots, et principalement pendant les périodes d'incubation et de pré-mue.

## Tendances et dynamique des prédateurs

2.160 Le document WG-EMM-16/P07 décrit les tendances des populations et les performances reproductrices des manchots Adélie et papous sur l'île Petermann, – un site faisant l'objet de fréquentes visites touristiques. Le groupe de travail reconnaît que cette étude présente un cadre analytique et expérimental pour démêler les facteurs d'influence de la réussite de la reproduction qui pourraient être répétés sur d'autres sites pour examiner les facteurs d'influence à des échelles régionales. La conclusion selon laquelle la réussite de la reproduction était réduite du fait des précipitations a également été débattue et le groupe de travail note que le changement climatique risque d'exacerber la variation de la réussite de la reproduction.

2.161 Le document WG-EMM-16/P08 décrit un outil en ligne du nom de *Mapping Application for Penguin Populations and Projected Dynamics* (MAPPPD) permettant d'accéder aux données de recensement des manchots. Il s'agit d'une base de données peuplée de données de recensement des manchots, de données de présence/absence de 16 espèces d'oiseaux de mer de l'Antarctique et d'un modèle de prédiction de la répartition géographique de l'habitat pour toute la région sur la base d'anciennes variables de présence et d'habitat de ces espèces. Pour les manchots Adélie, les valeurs manquantes sont imputées par le biais d'un modèle bayésien hiérarchique pouvant également servir à générer des prévisions de dénombrement, avec quelque incertitude. Il est prévu de développer ces modèles pour d'autres espèces de manchots.

2.162 Le groupe de travail note que cet instrument si utile est le fruit d'un effort considérable de la part des auteurs et de la communauté menant des recherches sur les manchots. Il indique que l'application en ligne est intuitive et attend avec intérêt son développement et son perfectionnement. Pour finir, le groupe de travail note que des données brutes peuvent être extraites de la base de données pour permettre aux scientifiques d'ajuster les modèles de population en fonction de leurs besoins spécifiques.

2.163 Le groupe de travail note également qu'il serait bon d'établir des mécanismes donnant accès aux résultats de ces analyses et aux jeux de données qui pourraient s'avérer utiles pour la CCAMLR (paragraphe 6.14). La meilleure manière d'y parvenir serait de créer des liens avec le service de gestion des données du secrétariat. Le groupe de travail recommande, pour créer des liens vers les jeux de données, d'utiliser les enregistrements de métadonnées, lesquels comporteraient des commentaires des groupes de travail sur ces jeux de données, afin que les Membres comprennent quelle serait leur meilleure utilisation dans les travaux de la CCAMLR, avec des évaluations et des analyses de validation.

2.164 Si le modèle doit servir à donner des avis de gestion, le groupe de travail recommande de le faire revoir par le WG-SAM, ainsi que les analyses présentées dans WG-EMM-16/P08.

2.165 Le document WG-EMM-16/P09 décrit les tendances de la population et le régime alimentaire des cormorans antarctiques (*Phalacrocorax bransfieldensis*) sur deux sites des îles Shetland du Sud de 1988 à 2010 et sur deux sites de la côte Danco pendant l'été austral 1997/98. Les auteurs arrivent à la conclusion que le déclin de la bocasse marbrée (*Notothenia rossii*) et de la bocasse bossue (*Gobionotothen gibberifrons*) du fait des pêcheries a entraîné le déclin du nombre de cormorans dans les colonies des îles Shetland du Sud.

2.166 Le groupe de travail accueille favorablement cette analyse des espèces piscivores, du fait, en particulier que le WG-EMM a, par le passé, principalement étudié les prédateurs dépendant du krill.

2.167 Le document WG-EMM-16/P13 décrit les effets des tempêtes de neige sur la survie des nids selon le stade de développement et la productivité des pétrels antarctiques sur la Terre de la reine Maud. Le groupe de travail reconnaît qu'il s'agit là d'une étude de valeur sur une espèce peu étudiée. Il note que les analyses des données du CEMP pourraient bénéficier de l'inclusion des effets des conditions météorologiques (paragraphe 2.136) comme variables explicatives, car celles-ci risquent de masquer les effets de la variation de la disponibilité de nourriture. Andrew Lowther (Norvège) indique que le projet de suivi est maintenant terminé et qu'il n'est pas prévu de poursuivre cette étude.

2.168 Le document WG-EMM-16/P14 évalue les effets des variables climatiques à grande échelle sur la démographie des pétrels antarctiques sur la Terre de la reine Maud de 1992 à 2012. Le groupe de travail reconnaît l'intérêt de ce document qui fournit des informations valables et robustes sur la démographie d'une espèce de pétrel prédatrice de krill en fonction des processus climatiques.

#### Modèle d'évaluation intégrée du krill

2.169 Le document WG-SAM-16/36 Rév. 1 décrit les derniers développements vers une évaluation intégrée du stock de krill dans la sous-zone 48.1. Le modèle a été adapté d'une part à une série chronologique d'indices de biomasse et de données de composition en longueur issus de campagnes de recherche et d'autre part aux captures et compositions en longueur provenant de la pêcherie de krill. Une population simulée avec les paramètres estimés à partir de ces données a été projetée sur 20 ans pour divers niveaux de capture proposés.

2.170 Le document WG-SAM-16 (annexe 5, paragraphes 2.1 à 2.6) indique que, sous sa forme actuelle, l'estimation porte sur de trop nombreux paramètres. Les estimations paramétriques se confondent les unes aux autres et risquent donc d'être instables, notamment lorsque de nouvelles données sont ajoutées. Il est recommandé d'effectuer des analyses rétrospectives et de procéder à des ajustements aux données simulées pour étudier les propriétés des paramètres estimés. Une représentation graphique des probabilités marginales des paramètres susceptibles d'être confondus aiderait également à identifier quels paramètres sont estimables à partir des données disponibles et à clarifier les performances du modèle. Le groupe de travail note par ailleurs que le modèle pourrait gagner en stabilité en traitant les captures des pêcheries comme des quantités connues plutôt qu'estimées.

2.171 Deux arbitres indépendants ont examiné le modèle et leurs résultats rejoignent ceux des trois groupes de travail, qui sont résumés dans le document WG-SAM-16/37. Le WG-SAM note donc que d'autres travaux sont nécessaires pour documenter systématiquement comment toutes les recommandations émises par le WG-SAM, le WG-FSA et le WG-EMM et l'évaluation indépendante ont été considérées et, soit utilisées pour réviser le modèle, soit dûment réfutées. Le modèle ne devrait pas être utilisé actuellement pour émettre des avis de gestion sur les limites de capture de krill.

## Campagnes acoustiques

2.172 Le document WG-EMM-16/23 décrit l'utilisation de la méthode statistique de forêts aléatoires pour classer les échos de poisson des glaces (*Chamsocephalus gunnari*) et de krill antarctique des données acoustiques de 38 et 120 kHz collectées lors des campagnes d'évaluation de poissons et de krill. Il indique que pour les fréquences utilisées couramment, le signal acoustique du krill pourrait être similaire à celui des poissons sans vessie natatoire se trouvant au même endroit. L'analyse de forêts aléatoires classe le krill, le poisson des glaces et les concentrations mixtes avec une exactitude estimée à 95%. Outre la différence entre les données acoustiques à double fréquence ( $S_{v120-38kHz}$ ),  $\min S_v$ , la profondeur moyenne de concentration, la distance moyenne du fond marin et la position géographique étaient des facteurs de classification importants.

2.173 Le groupe de travail note que la CCAMLR utilise actuellement une méthode à trois fréquences (38/120/200 kHz) pour identifier le krill comme cela a été brièvement expliqué par le SG-ASAM-16 (annexe 4). Il estime que pour les navires n'ayant que deux fréquences (38/120 kHz), il pourrait être utile d'utiliser les informations complémentaires décrites dans WG-EMM-16/23, par exemple, pour mieux distinguer le krill des autres cibles. Le groupe de travail note de plus que de telles approches pourraient fournir des estimations de biomasse relative, mais que cette méthode doit encore être validée avant de pouvoir servir à l'estimation de l'abondance absolue.

2.174 Le groupe de travail est d'avis qu'il est important d'identifier une approche qui permettrait de mieux identifier et estimer le krill dans les données acoustiques, en soulignant que compte tenu du développement technologique des plates-formes matérielles et des méthodes d'analyse logicielle, des outils sont désormais disponibles pour une meilleure identification du krill antarctique.

2.175 Le groupe de travail recommande d'adresser ce document au SG-ASAM, pour que celui-ci discute des différentes manières d'améliorer l'identification du krill antarctique dans les données acoustiques à la lumière de la technologie disponible actuellement sur les navires pêchant le krill et de celle qui le sera à l'avenir.

2.176 Le groupe de travail note que la méthode actuelle d'estimation des stocks de poisson des glaces en Géorgie du Sud repose sur une campagne d'évaluation des poissons de fond (annexe 5, paragraphe 4.66). Il considère de plus que les méthodes d'identification du poisson des glaces dans les données acoustiques sont importantes pour étudier l'élément jamais encore échantillonné des juvéniles de poisson des glaces qui résident dans les zones pélagiques, et pour explorer les interactions prédateurs-proies connues mais jamais observées entre le poisson des glaces et le krill (SC-CAMLR-XX, annexe 5, appendice D).

2.177 S. Kasatkina note qu'il est possible que la classification des échos de krill et de poisson des glaces facilitent l'estimation acoustique de l'élément pélagique de la biomasse de poisson des glaces qu'il n'est pas possible d'obtenir par une campagne d'évaluation menée au chalut de fond. En combinant les données acoustiques et les données des campagnes d'évaluation par chalutage, on devrait obtenir des estimations plus précises du stock actuel de *C. gunnari*. Elle rappelle que la campagne d'évaluation par chalutages de fond et acoustique menée par la Russie en 2002 a révélé qu'une campagne d'évaluation par chalutages de fond sous-estime grandement la biomasse de *C. gunnari* (WG-FSA-02/44 ; WG-FSA-SAM-04/10).

2.178 Le document WG-EMM-16/36 présente un aperçu de l'atelier sur le traitement et les méthodes acoustiques organisé par le réseau acoustique de l'océan Austral (SONA *pour Southern Ocean Network of Acoustics*) auquel ont participé six partenaires (Australie, États-Unis, France, Norvège, Nouvelle-Zélande et Royaume-Uni). Le SONA a identifié un certain nombre de programmes nationaux visant à contrôler et à faciliter l'accès aux jeux de données bioacoustiques, en utilisant les normes reconnues à l'échelle internationale en ce qui concerne les métadonnées. L'atelier SONA avait pour objectif d'évaluer dans quelle mesure ces jeux de données et la façon dont ils étaient traités étaient comparables et de vérifier que ces types de jeux de données régionaux pourraient fournir un cadre de couverture globale. Une comparaison entre les données australiennes, britanniques et néo-zélandaises a révélé que, lorsque le traitement était effectué en suivant le même programme et des modèles similaires, on obtenait des données acoustiques comparables (en intensité et en variabilité), mais qu'il subsistait de légères différences en fonction des décisions prises par les utilisateurs.

2.179 Le groupe de travail estime que le SONA a permis de réaliser une analyse coordonnée, en rapport avec l'utilisation de données acoustiques de plusieurs navires de pêche, et qu'il a posé les jalons du développement des données acoustiques et des protocoles de traitement de ces données. Il remercie S. Fielding et les participants au SONA d'avoir mis en route ce processus et d'en avoir fait profiter la CCAMLR.

2.180 Le groupe de travail note qu'il est important de mettre à profit les travaux du groupe et d'identifier les occasions de collecter de nouvelles données, et en particulier de découvrir comment traiter rapidement les données et améliorer le schéma des observations dans le but d'obtenir de meilleurs types de données pour les besoins de la rétroaction. Il apprend la création dans le cadre du programme de l'UE Horizon 2020 d'un nouveau projet émergent intitulé Proies et prédateurs mésopélagiques de l'océan Austral (MESOPP pour *Mesopelagic Southern Ocean Prey and Predators*, [www.MESOPP.eu](http://www.MESOPP.eu)) mettant en jeu la collaboration entre l'Australie, la France, la Norvège et le Royaume-Uni, dont l'objectif est l'ajustement des modèles en fonction des données acoustiques. Le MESOPP encouragera une plus large participation, et le SONA sera un important fournisseur de données pour ce projet.

2.181 Le groupe de travail reconnaît que le SONA est un réseau actif et tourné vers l'extérieur qui est ouvert aux discussions avec de nouveaux collaborateurs.

2.182 Le document WG-EMM-16/38 récapitule les méthodes de collecte et de traitement des données acoustiques utilisées pour calculer l'estimation de 2010 de  $B_0$ , et identifie quels changements ont été effectués par rapport aux estimations précédentes. En fait, le tableau 1 de ce document décrit la méthode originale mise en application en 2000, ainsi que les changements effectués pour réaliser l'estimation de 2010. Il met en relief le fait que les principaux changements ont été effectués dans le domaine du modèle d'indice de réflexion utilisé pour convertir la rétrodiffusion acoustique en biomasse du krill et dans celui de l'identification des cibles.

2.183 Le groupe de travail, notant que la méthode suivie pour estimer la biomasse du krill par la méthode de la CCAMLR a été l'année dernière une cause de confusion (SC-CAMLR-XXXIV, annexe 6), félicite S. Fielding et ses co-auteurs d'avoir rassemblé la documentation pour résoudre cette question. Il estime que ce document devrait permettre à tous les Membres d'analyser les données acoustiques nécessaires pour les estimations de la densité du krill d'une manière uniforme afin d'obtenir des chiffres comparables dans les campagnes d'évaluation actuelles et à venir.

2.184 Le groupe de travail demande aux membres de la CCAMLR d'examiner le document pour confirmer qu'il décrit bien la méthode utilisée en 2010, et pour identifier ou clarifier les ambiguïtés éventuelles. Il recommande de faire examiner ce document par le SG-ASAM à sa prochaine réunion, et de l'inclure, sous sa forme corrigée, dans le rapport de la réunion pour qu'il soit disponible sur le site web de la CCAMLR.

2.185 Le groupe de travail note que le document WG-EMM-16/38 fournit des informations importantes pour améliorer les campagnes acoustiques visant à estimer la densité et la biomasse du krill, et ajoute que ce document sera utile pour tirer des estimations de densité du krill au moyen des observations acoustiques réalisées à bord des navires commerciaux.

2.186 Le groupe de travail note que les méthodes utilisées pour estimer la densité du krill dans les données acoustiques vont encore évoluer. De ce fait, il recommande au secrétariat de maintenir un document évolutif sur la dernière méthode qui aurait été approuvée par le SG-ASAM.

2.187 Le document WG-EMM-16/60 présente une estimation de la biomasse du krill des îles Shetland du Sud effectuée en avril 2016 par le navire de pêche coréen *Kwangja-Ho*. Des données acoustiques ont été collectées à deux fréquences (38 and 120 kHz) le long de transects au moyen d'un échosondeur EK60 et des échantillons au filet ont été prélevés au chalut pélagique (15 mm de maillage au cul de chalut du filet intérieur). Le krill antarctique a été identifié par une identification à deux fréquences ( $S_{v120-38kHz}$ ) estimée à partir d'une distribution des différences de dB et convertie en biomasse du krill par une relation log-linéaire obtenue empiriquement.

2.188 Le groupe de travail note que l'inclusion du diagramme de flux de la méthode suivie pour estimer le krill (WG-EMM-16/60, Figure 2) est intéressante pour exposer la méthodologie de l'estimation du krill et les domaines potentiels de variabilité du traitement. Il encourage les autres Membres à inclure de tels diagrammes dans la présentation de leurs analyses.

2.189 Le groupe de travail note que ces résultats sont préliminaires et indique que la méthode suivie pour estimer le krill dans le document WG-EMM-16/60 est différente de celle de CCAMLR 2010 et qu'il conviendrait d'examiner en quoi elles ont changé. Jaebong Lee (République de Corée) annonce que la Corée a l'intention de soumettre les résultats de la campagne d'évaluation en suivant le protocole de CCAMLR 2010 pour une discussion à la prochaine réunion du SG-ASAM.

2.190 Le WG-EMM se félicite de la soumission des informations sur le krill obtenues par un navire industriel en soutien de la gestion, et ajoute que la discussion de données acoustiques collectées par la pêcherie de plusieurs pays pêcheurs au sein du WG-EMM est un événement important.

2.191 Le WG-EMM recommande de porter à l'ordre du jour de la prochaine réunion du SG-ASAM la répartition géographique des échantillons prélevés au filet dans la zone couverte par une campagne d'évaluation, quel type et le nombre d'échantillons prélevés au filet (ciblé ou oblique) requis pour obtenir une distribution des fréquences de longueur de krill appropriée pour paramétrer les estimations de densité du krill à partir de campagnes acoustiques.

2.192 Le groupe de travail note la concordance entre la distribution des fréquences de longueur du krill des chaluts pélagiques décrite dans le document WG-EMM-16/60 et les données sur le régime alimentaire des prédateurs collectées par AMLR en 2015/16. Il fait remarquer l'intérêt d'obtenir de nouvelles données sur les îles Shetland du Sud d'une autre saison que celle de la campagne d'évaluation US AMLR.

2.193 Le document WG-EMM-16/61 décrit l'utilisation des données sur le fond marin pour étalonner un échosondeur commercial ES70 et répond à la demande du SG-ASAM d'examiner d'autres méthodes pour étalonner les échosondeurs des pêcheries. Le *Kwangja-Ho* a été utilisé pour collecter les données acoustiques ES70 et les données étalonnées EK60 le long de deux transects. Les données de fond marin lorsqu'il est à moins de 300 m de profondeur ont servi à corriger les données du sondeur ES70. Après correction, le sondeur ES70 identifiait davantage de cibles comme étant du krill grâce à la méthode d'identification à deux fréquences.

2.194 Le groupe de travail est d'avis que la comparaison des données des sondeurs EK60 et ES70 d'un même navire sur un même transect présentée dans le document WG-EMM-16/61 sert d'exemple de méthode d'estimation des erreurs associées à l'utilisation des retours de signaux acoustiques du fond marin pour étalonner un système. Il recommande au SG-ASAM de discuter de ce document à sa prochaine réunion.

2.195 Le document WG-EMM-16/P12 décrit une approche géostatistique de l'estimation de la distribution, de la densité et de l'abondance relative du krill reposant sur les données acoustiques collectées durant des opérations de pêche commerciale. Cette approche a été sélectionnée compte tenu de l'absence de plan d'échantillonnage et de la corrélation spatio-temporelle probable, et pour générer des estimations de la probabilité de présence, de la densité conditionnelle et de l'abondance relative sur une base mensuelle, hebdomadaire et journalière. Les estimations mensuelles et hebdomadaires étaient robustes, mais les jeux de données journaliers ont donné des estimations plus faibles et plus variables. Les auteurs n'ont pas été en mesure d'évaluer la possibilité de biais en raison de l'échantillonnage préférentiel des concentrations de krill de haute densité et de la taille réduite de la zone couverte. Ils estiment que cette méthode bénéficierait de l'application d'un quota minimum de surface à couvrir en fonction d'un modèle obligatoire et de la possibilité de combiner les données acoustiques de tous les navires opérant dans un même secteur.

2.196 Le document WG-EMM-16/74 spécifie que, alors qu'une campagne d'évaluation suivant un modèle prédéterminé permet d'obtenir des informations sur l'abondance d'un stock, une analyse géostatistique des données acoustiques de la pêche peut renseigner sur des schémas de l'écosystème qui seraient d'importance pour la FBM. Il y est proposé de combiner ces approches et d'exprimer sous forme de régression linéaire multiple un indice d'opportunité de s'alimenter (FOI pour *feeding opportunity index*) qui comporterait l'abondance relative de krill, la concentration de krill (répartition non uniforme) et le flux of krill. Il est présumé que ce FOI aura un lien positif avec l'abondance relative de krill, le flux de krill et la concentration de krill.

2.197 Le groupe de travail note que la méthode géostatistique (WG-EMM-16/P12) pourrait permettre de calculer une estimation de l'abondance relative de krill pour des secteurs de pêche non couverts par une campagne d'évaluation et qu'en la combinant avec une campagne d'évaluation prédéterminée de la biomasse absolue de krill, ces estimations d'abondance relative de krill pourraient être placées dans un contexte plus large se prêtant à la FBM. À l'égard du développement de la méthode, il note ce qui suit :

- i) cette technique pourrait également permettre des changements temporels ou spatiaux des caractéristiques de la répartition irrégulière et de l'abondance relative de krill à détecter lors de l'expansion de la pêcherie. Le groupe de travail fait l'éloge de l'approche visant à simplifier la complexité des opérations de pêche en des indicateurs bien pensés
- ii) dans certains cas, le navire de pêche semble pêcher en des secteurs de faible abondance et il convient d'user de prudence dans l'interprétation des valeurs de densité du krill aux bornes de l'analyse géospatiale. O. R. Godø rappelle au groupe que les navires visent les bancs de krill et que ce comportement influence vraisemblablement l'abondance relative de krill tirée des données
- iii) cette approche, lorsqu'elle est combinée à la CPUE, peut aider à l'interprétation des données. Le groupe de travail ajoute que la conception d'une campagne d'évaluation adaptative, par exemple sur les régions de gradients de densité du krill, limiterait encore l'indice relatif
- iv) les analyses de sensibilité peuvent aider à déterminer la stratégie optimale que devrait adopter le navire commercial pour cartographier les caractéristiques des essaims par cette méthode.

2.198 Le document WG-SAM-16/38 présente des informations sur la conception des campagnes d'évaluation et les résultats de la campagne d'évaluation dédiée à l'observation des cétacés à partir d'un navire pêchant le krill (CSVK) menée par le Japon en Antarctique de l'Est (115°–130°E) pendant la saison de l'été austral 2015/16. Les données acoustiques ont été collectées en suivant une stratification en zigzag en vue de l'obtention de données de repérage visuel systématique de l'abondance des cétacés. Un petit filet remorqué à la verticale (d'une ouverture de 1 m de diamètre) a servi à collecter des informations qualitatives sur les espèces détectées dans les échogrammes. Les auteurs cherchent à estimer l'abondance relative de krill à partir des campagnes d'évaluation CSVK annuelles (effectuées depuis 12 ans) et à réaliser d'autres campagnes d'évaluation de conception compatible avec les protocoles de la CCAMLR pour obtenir un indice d'abondance absolue de krill à une fréquence plus basse.

2.199 Le groupe de travail note que le document WG-SAM-16/38 a fait l'objet d'une discussion lors du WG-SAM (annexe 5, paragraphes 2.7 à 2.10) et que la conception de la campagne d'évaluation relativement à l'estimation des cétacés est du ressort du SC-CBI. À l'égard du krill, il note également que le plan de campagne d'évaluation en zigzag ne correspond pas au plan stratifié au hasard recommandé pour estimer la densité absolue de krill, mais il reconnaît que le but principal de la campagne d'évaluation CSVK est d'obtenir des estimations d'abondance des cétacés en suivant le trajet en zigzag standard de la CBI et que l'obtention de l'abondance relative de krill n'est qu'un objectif secondaire.

2.200 Le groupe de travail décide que les propriétés statistiques des données acoustiques sur le krill collectées au cours d'une campagne d'évaluation conçue dans un autre but (telle que le trajet standard en zigzag de la CBI) devraient être examinées avant d'être utilisées pour vérifier qu'elles se prêtent à cette application. Il note également qu'il pourrait être important de résoudre la question de l'autocorrélation lors de l'analyse des données acoustiques sur le krill d'une campagne d'évaluation en zigzag.

## Gestion par rétroaction

### 1<sup>ère</sup> étape

#### Documentation examinée par le groupe de travail

2.201 Le groupe de travail rappelle qu'il est tenu d'examiner et de se prononcer sur la MC 51-07 qui deviendra caduque à la fin de la saison de pêche 2015/16. Les Membres ont soumis plusieurs documents sur divers sujets concernant l'examen de la MC 51-07. L'ordre dans lequel ces documents sont résumés ci-après est censé faciliter l'examen de la MC 51-07 :

- i) les paragraphes 2.202 à 2.214 résument les travaux du groupe de travail visant à déterminer si les taux d'exploitation du krill sont suffisamment prudents à l'échelle des sous-zones
- ii) les paragraphes 2.215 à 2.221 résument les discussions sur la concentration spatiale récente de l'effort de pêche au krill
- iii) les paragraphes 2.222 à 2.227 résument les travaux descriptifs des conditions physiques et écologiques dans les zones où l'effort de pêche au krill s'est concentré
- iv) les paragraphes 2.228 à 2.244 résument l'étude des méthodes permettant d'évaluer les risques associés au changement de la distribution spatiale de l'effort de pêche au krill et des captures à l'avenir.

#### Taux d'exploitation à l'échelle des sous-zones

2.202 S. Hill présente les résultats du document WG-EMM-16/21, dans lesquels figurent des estimations des taux d'exploitation annuels potentiels du krill, à l'échelle des sous-zones (estimés d'après les ratios capture/biomasse). Les calculs utilisent des estimations minimales de la biomasse des sous-zones correspondant aux estimations de la biomasse annuelle tirées des campagnes acoustiques locales, ajustées en fonction de l'estimation pertinente de la biomasse des sous-zones issue de la campagne CCAMLR-2000. Les taux d'exploitation de 9,3% et 12,4% sont utilisés pour calculer l'évaluation de précaution. Le premier taux a été estimé par l'application du GYM et des règles de décision relatives au krill sur la base de l'estimation de la biomasse totale tirée de la campagne CCAMLR-2000 (SC-CAMLR-XXIX, annexe 6). On pourrait s'attendre au deuxième taux d'exploitation si la capture limite de précaution du krill (5,61 millions de tonnes) était divisée par 75% de l'estimation de la biomasse totale tirée de la campagne CCAMLR-2000 (60,3 millions de tonnes). Il est estimé que si le niveau de déclenchement était entièrement capturé dans une même sous-zone, dans 47% des cas, les taux d'exploitation des sous-zones dépasseraient l'intervalle des niveaux de référence fixés par précaution. Les limites de capture des sous-zones définies dans la MC 51-07 réduisent cette probabilité à 0,09. De meilleures comparaisons de la biomasse du krill à l'échelle des campagnes d'évaluation locales et des sous-zones amélioreraient encore la précision des estimations des taux d'exploitation.

2.203 Le groupe de travail accepte de réexaminer et de reprendre pendant la réunion les calculs décrits dans le document WG-EMM-16/21 aux fins de l'examen de la MC 51-07. Il

note que les calculs fournis dans ce document peuvent fournir une première analyse indiquant la fréquence et le degré du risque que les limites de capture fixées par la MC 51-07 pour les sous-zones entraînent un dépassement des taux d'exploitation de référence tels que 9,3% et 12,4% en raison de variations naturelles de la biomasse du krill enregistrées par les campagnes acoustiques dans des aires locales. Les calculs peuvent aussi être facilement étendus à d'autres propositions de limites de capture pour les sous-zones, telles que celles qui pourraient être proposées dans une révision de la MC 51-07.

2.204 La reprise des calculs du document WG-EMM-16/21 a donné des résultats qui sont illustrés sur les figures 1 et 2. Ces résultats indiquent que si la pêcherie continue d'atteindre les limites de capture établies dans la MC 51-07 et que le seuil déclencheur de la MC 51-01 reste fixe, le taux d'exploitation de précaution de 9,3% convenu par la CCAMLR pourrait être dépassé une année sur cinq dans la sous-zone 48.1 (figure 1). Il est possible que le taux d'exploitation de précaution de 9,3% soit moins souvent dépassé dans les sous-zones 48.2 et 48.3. La figure 2 illustre la possibilité que le taux d'exploitation dans la sous-zone 48.1 dépasse le taux de précaution de 9,3%.

2.205 Les résultats illustrés sur les figures 1 et 2 indiquent également l'augmentation tant de la fréquence de dépassement du taux d'exploitation de précaution que de la capture moyenne dépassant 9,3% de la biomasse estimée si une révision de la MC 51-07 proposait à l'avenir une hausse de l'allocation proportionnelle du seuil de déclenchement à la sous-zone 48.1.

2.206 S. Kasatkina fait remarquer que les taux d'exploitation estimés pour le krill des sous-zones 48.1, 48.2 et 48.3 ne l'ont pas été correctement. Les estimations de la biomasse du krill fondées sur les captures et sur l'acoustique ont été obtenues à des échelles temporelles différentes. Dans chaque sous-zone, les campagnes d'évaluation n'ont pas été menées pendant toute la saison de pêche, mais sur une courte période uniquement, alors que la biomasse du krill dans une zone de campagne doit considérablement changer au cours de la saison en raison du flux.

2.207 S. Kasatkina souligne que pour traiter la question de savoir si la gestion actuelle de la pêcherie de krill antarctique dans le secteur Atlantique répond au principe de précaution, il faut connaître la consommation de krill par l'ensemble des prédateurs et le chevauchement entre les prédateurs et la pêcherie. Elle rappelle, à titre d'exemple, que dans le secteur de la Géorgie du Sud, il est reconnu que la consommation moyenne de krill par les prédateurs est estimée à 900 000 tonnes par mois (11,2 millions de tonnes par an) (Boyd, 2002). Cette consommation est extrêmement importante si on la compare à la capture mensuelle maximale de krill.

2.208 Bien que les participants considèrent qu'il est important de comprendre la consommation générale de krill par les prédateurs, il est noté que les taux d'exploitation de référence de 9,3% et de 12,4% pris en considération dans le document WG-EMM-16/21 et utilisés pour recalculer les résultats présentés dans les figures 1 et 2 tiennent déjà compte de la demande des prédateurs.

2.209 Les auteurs du document WG-EMM-16/21 soulignent également que les hypothèses de l'estimation des taux potentiels d'exploitation annuelle du krill à l'échelle des sous-zones sont prudentes. L'analyse utilise, dans la mesure du possible, les données disponibles et peut être affinée lorsque de nouvelles informations apparaissent.

2.210 G. Milinevskyi résume le document WG-EMM-16/56, qui consiste en une proposition de révision de la MC 51-07. L'Ukraine propose notamment d'une part d'accroître de 25% à 45% le pourcentage du seuil de déclenchement alloué à la sous-zone 48.1 et d'autre part d'accompagner cette hausse d'une interdiction de pêche au krill dans les 3 milles nautiques de la côte du 1<sup>er</sup> novembre au 1<sup>er</sup> mars chaque saison de pêche. La première révision a vocation à permettre le développement de la pêcherie de krill et la deuxième à protéger les prédateurs terrestres pendant la saison de reproduction. G. Milinevskyi indique qu'il convient de considérer comme un compromis l'augmentation du taux d'allocation à la sous-zone 48.1, avec interdiction de pêche au krill dans une zone côtière tampon.

2.211 Le groupe de travail note qu'aucune preuve scientifique n'a été présentée à l'appui de la proposition du document WG-EMM-16/56, entre autre sur la possibilité d'incidence sur les prédateurs d'une augmentation des captures dans la sous-zone 48.1. Il ajoute que le type de compromis suggéré dans le document ne peut être décidé que par la Commission.

2.212 De nombreux participants indiquent qu'une hausse du pourcentage du seuil déclencheur alloué à la sous-zone 48.1 augmenterait le risque de dépassement d'un taux d'exploitation de précaution dans cette sous-zone (figure 2).

2.213 D'autres participants mentionnent qu'il est possible d'accroître la part du seuil déclencheur attribué à la sous-zone 48.1 car, ces dernières années, la capture totale de krill n'a pas dépassé 50% du seuil de déclenchement. Ces participants indiquent également que, par le passé, la pêche n'a pas eu d'incidence sur le stock de krill et qu'on ne distingue pas d'impacts négatifs clairs sur les prédateurs de krill ou d'autres éléments de l'écosystème marin antarctique.

2.214 Le groupe de travail n'a pas tenté d'évaluer les conséquences possibles d'une interdiction de la pêche au krill dans les 3 milles nautiques de la côte, mais certains participants mentionnent qu'une telle zone tampon pourrait avoir une incidence négative sur les résultats de la pêcherie. Il renvoie la proposition à la Commission en faisant remarquer qu'elle a déjà été soumise au Comité scientifique pour examen.

#### Concentration de l'effort de pêche

2.215 P. Trathan résume le document WG-EMM-16/17, dans lequel sont étudiés les captures de krill et l'effort de pêche au krill pendant la période 1999/2000 à 2014/15. Il est prouvé que, depuis 2013, tant les niveaux de capture que le nombre de traits correspondants ont augmenté dans la sous-zone 48.1 pendant la saison de reproduction des manchots. Ce document, qui porte également sur les schémas de pêche détaillés de la sous-zone 48.1 en 2014/15, montre que deux zones ont fait l'objet d'une pêche intense, l'une dans le détroit de Bransfield et l'autre dans la baie Hughes, sur la côte Danco. Cette dernière concentration de la pêche a eu lieu pendant 153 jours, du 27 décembre au 28 mai. Les quatre navires ayant opéré pendant cette période ont capturé collectivement plus de 42 000 tonnes de krill dans un secteur de moins de 30 km de diamètre, ce qui correspond à environ 27% de la limite de capture établie dans la MC 51-07. La pêche était divisée en trois périodes. Les taux de capture mettent en évidence un déclin à la fin des deux premières périodes, mais ils étaient en hausse à la fin de la troisième période, à la fermeture de la sous-zone 48.1 pour cause d'atteinte du seuil de déclenchement.

2.216 Le groupe de travail note que, même si la capture totale dans la baie Hughes en 2014/15 constituait 27% de la limite de capture pour la sous-zone 48.1, il est difficile de savoir si elle a eu un impact écologique sur les prédateurs dépendant du krill, car les données collectées au site du CEMP le plus proche, à savoir à 13 km de l'anse Cierva, n'ont pas encore toutes été analysées.

2.217 Le groupe de travail examine le document WG-EMM-16/52, qui présente une méthode novatrice d'identification des lieux de pêche, fondée sur la combinaison d'une analyse statistique des lieux de pêche les plus prisés (*hotspots*) et d'une analyse temporelle pour évaluer la persistance de ces *hotspots*. Les résultats indiquent que la pêcherie se concentre systématiquement sur les *hotspots* au fil des années, en particulier ceux pendant lesquels la limite de capture est atteinte. D'une durée de 3 à 5 mois, cette concentration concerne principalement le centre du détroit de Bransfield et la partie nord du détroit de Gerlache. Les années pendant lesquelles les limites de capture étaient atteintes, les *hotspots* identifiés étaient généralement de petite taille (d'un rayon de 25 km environ) et à forte densité de capture ( $>10$  tonnes  $\text{km}^{-2}$ ). L'analyse montre que les flottilles de pêche au krill visitent ces lieux de pêche à maintes reprises d'une année sur l'autre, où elles obtiennent des captures élevées, ce qui semblerait indiquer que la densité des captures dans les *hotspots* peut servir d'indice de la biomasse du krill dans une zone donnée.

2.218 Le groupe de travail est d'avis que les résultats des documents WG-EMM-16/17 et 16/52 démontrent que l'activité de pêche au krill n'est pas distribuée au hasard en ce qui concerne la distribution spatiale même du krill. Par ailleurs, la distribution spatiale de l'activité de pêche récente est différente de ce qu'elle était par le passé. En effet, on note une hausse de la concentration de la pêche dans les détroits de Bransfield et de Gerlache, mais rien ne prouve que la distribution du krill ait changé. Les activités de pêche seraient plus concentrées en partie en raison de technologies mieux adaptées permettant une prospection plus efficace et une meilleure communication entre les navires. Les navires de pêche modernes peuvent désormais localiser le krill plus rapidement et à plus grande distance qu'auparavant et il est probable qu'ils soient mieux à même de déterminer si les captures d'autres navires en pêche sont importantes.

2.219 La raison pour laquelle les navires pêchant le krill choisissent de mener leurs opérations de pêche là où ils le font alors que d'autres lieux de pêche ont soutenu par le passé des activités viables continue d'être inexplicée. Pourquoi, par exemple, la pêcherie ne concentre-t-elle plus ses opérations autour de l'île Éléphant, lieu de pêche historiquement important où des taux de capture comparables étaient atteints et où la biomasse de krill est toujours abondante. C'est en notant que des analyses des données par trait et des données du système de suivi des navires (VMS) pourraient permettre de mieux comprendre les schémas de pêche que le groupe de travail incite vivement les Membres, si possible, à effectuer ces travaux.

2.220 Une pêche concentrée dans des lieux prévisibles ou des *hotspots* motive l'étude de la possibilité d'un épuisement local. Le groupe de travail note que peu de données disponibles traitent de la question de l'épuisement local dans les *hotspots* de pêche. Il est reconnu que le niveau de flux de krill à travers ces *hotspots* permettrait de déterminer si, et à quel degré, un épuisement local peut y survenir.

2.221 Le groupe de travail note également que les documents WG-EMM-16/74 et 16/P12 suggèrent d'utiliser les données acoustiques collectées par des navires de pêche pour estimer les changements temporels de la biomasse disponible au sein des *hotspots*. Ces estimations pourraient servir d'outil pour éviter l'épuisement local.

## Conditions physiques et écologiques dans les zones de concentration de l'effort de pêche au krill

2.222 G. Watters s'inspire des résultats fournis dans le document WG-EMM-16/45 pour présenter quatre points particulièrement importants pour les discussions sur la MC 51-07. Le document WG-EMM-16/45 compile plusieurs courts essais, et, dans les discussions sur la MC 51-07, G. Watters renvoie principalement aux essais N° 2, 5, 7 et 8 (les autres essais du document donnent des résultats concernant le développement d'une 2<sup>e</sup> étape de la stratégie de FBM dans la sous-zone 48.1):

- i) Les auteurs du 2<sup>e</sup> essai de WG-EMM-16/45 ont examiné l'influence de la circulation océanique et du plateau sur la distribution de la biomasse du krill et sur la capture et l'effort de pêche de la pêcherie dans la sous-zone 48.1 afin de mieux comprendre en quoi les mécanismes de rétention et de concentration regroupent le krill en quantités exploitables au-delà de la concentration de base. Un modèle de circulation et un suivi des particules ont permis de montrer que les zones de fortes captures tendent aussi à être des zones de rétention et sont généralement séparées de la circulation dominante. De plus, la corrélation des indices d'abondance de krill observés dans la zone d'étude du LTER Palmer (qui est généralement considérée comme se trouvant en amont des lieux de pêche de la sous-zone 48.1) avec ceux de la zone d'étude de l'US AMLR (qui chevauche les lieux de pêche de la sous-zone 48.1) semble indiquer que l'épuisement local dans les zones de rétention où la pêche est concentrée n'est pas forcément atténué par le flux à court terme.
- ii) Les auteurs du 5<sup>e</sup> essai de WG-EMM-16/45 ont examiné le chevauchement de la répartition des captures de krill et des aires de recherche de nourriture des prédateurs à partir des données issues d'un important jeu de données de télémétrie à long terme sur de multiples espèces d'oiseaux et mammifères marins pendant l'été et l'hiver australs. Un chevauchement direct, à petites échelles spatio-temporelles, des prédateurs dépendant du krill et de la pêcherie de krill était fréquent dans l'ensemble de la région de la péninsule antarctique. Il était particulièrement important dans les aires locales de rétention du krill et de concentration de la pêche. Les auteurs affirment qu'un tel chevauchement souligne la possibilité d'interactions compétitives entre les prédateurs et la pêcherie de krill et renforce l'objectif de la Commission, qui est d'empêcher la concentration localisée de l'effort de pêche.
- iii) Les auteurs du 7<sup>e</sup> essai de WG-EMM-16/45 ont quantifié les relations fonctionnelles entre les performances des manchots et tant la biomasse du krill que les taux d'exploitation du krill à l'échelle locale. Ces relations fonctionnelles démontrent empiriquement que les performances des manchots ont baissé dans la région de la péninsule antarctique où la biomasse locale du krill est faible et où les captures locales de krill sont élevées par rapport à la biomasse locale. Les résultats montrent par ailleurs que la pêche au krill dans la sous-zone 48.1 pourrait déjà avoir eu des effets négatifs sur les performances des manchots.
- iv) Les auteurs du 8<sup>e</sup> essai de WG-EMM-16/45 décrivent trois autres possibilités d'allocation de la limite de capture de krill à la sous-zone 48.1 entre quatre groupes de SSMU (gSSMU, voir également paragraphe 2.255). En général, il est

considéré que les méthodes visant à allouer une proportion plus grande de la limite de capture aux SSMU côtières augmentent les risques pour les prédateurs dépendant du krill, alors que celles allouant une plus grande proportion de la limite aux SSMU pélagiques augmenteront probablement les risques pour la pêche de krill.

2.223 Le groupe de travail examine les analyses et les résultats récapitulés dans le document WG-EMM-16/45. En réponse aux questions posées, les précisions apportées sont les suivantes :

- i) les biomasses locales et les taux d'exploitation du krill à l'échelle locale étaient tous deux relativement élevés lors de deux des quatre périodes et emplacements dans lesquels une baisse des performances des manchots a été observée (pendant l'été 2009/10 dans les SSMU du détroit de Bransfield et pendant l'hiver 2013/14 dans les mêmes SSMU), ce qui semble indiquer que la relation estimée entre le taux d'exploitation locale et les performances des manchots ne reflète pas simplement des changements de la biomasse locale
- ii) la relation estimée entre les performances des manchots et le taux d'exploitation locale n'est pas nécessairement une relation de cause à effet ; en effet, tant des effets de causalité que des corrélations sont possibles
- iii) les indices des performances tant hivernales qu'estivales des manchots ont servi à estimer les relations avec la biomasse locale et les taux d'exploitation du krill à l'échelle locale dans l'hypothèse que tous les indices sont interchangeable et en veillant à ce que les indices de performances des manchots propres à une saison soient bien rattachés aux indices du krill propres à la même saison
- iv) les indices des performances estivales des prédateurs coïncidaient parfaitement dans le temps avec les estimations estivales de la biomasse du krill, alors que les indices des performances hivernales des prédateurs étaient décalés d'environ 2 ou 3 mois par rapport aux estimations de la biomasse du krill
- v) chaque série chronologique des paramètres des performances des prédateurs a été standardisée pour avoir une moyenne nulle et une variance unitaire, de ce fait, l'analyse n'a considéré que les variations interannuelles des performances des manchots
- vi) les résultats de l'analyse des performances des manchots n'ont pas changé lorsque les données hivernales ont été exclues de l'analyse
- vii) un chevauchement des aires de recherche de nourriture des manchots Adélie et des emplacements où la pêche a eu lieu a été observé
- viii) une évaluation du chevauchement sur la base de la présence (absence) commune des prédateurs et des activités de pêche dans une unité spatio-temporelle a été considérée comme suffisante pour identifier les lieux où il pourrait y avoir risque d'effets de la pêche sur les prédateurs dépendant du krill à la recherche de nourriture

- ix) on peut s'attendre à ce que le comportement du krill entraîne une hausse des niveaux de concentration dans les lieux où les courants océaniques et la bathymétrie sont déjà sources de rétention.

2.224 Le groupe de travail examine les résultats compte tenu des explications fournies. Certains participants estiment que d'après les résultats de cette analyse, il est possible que la pêche au krill localisée ait des impacts sur les performances des manchots. D'autres participants considèrent que les analyses ne confortent pas cette conclusion. Il est proposé d'étudier les effets interactifs pour démêler la contribution relative et les interactions potentielles des activités de pêche et de l'abondance de krill sur les performances mesurées des manchots.

2.225 Le groupe de travail indique toutefois que de conserver l'allocation spatiale actuelle du seuil de déclenchement à la sous-zone 48.1 (25% dans la MC 51-07) donnera l'occasion de poursuivre l'évaluation des impacts potentiels sur les prédateurs dépendant du krill d'une capture annuelle de près de 155 000 tonnes de krill dans la sous-zone. Il demande au Comité scientifique d'attirer l'attention de la Commission sur cette question.

2.226 S. Kasatkina mentionne qu'il est nécessaire de préciser une échelle temporelle pour l'examen des performances des manchots en fonction de la variation de la biomasse locale du krill. Elle souligne qu'il n'existe aucune preuve scientifique indiquant que l'activité de pêche est à l'origine des changements négatifs observés dans les performances des manchots, et que ces changements devraient aussi être considérés dans le contexte des manchots étant eux-mêmes la proie de quelques mammifères marins. Les impacts descendants de la prédation exercée sur les manchots compliqueront encore plus les relations potentielles entre la variabilité de l'état des manchots et la pêche au krill.

2.227 C. Darby indique que l'approche statistique utilisée dans le document WG-EMM-16/P07 pourrait offrir une autre solution pour estimer les relations possibles entre la biomasse locale du krill ou les taux d'exploitation locale et les performances des manchots.

#### Méthodes d'évaluation des risques associés au changement de la distribution spatiale de la pêche au krill

2.228 K. Demianenko résume le document WG-EMM-16/57, dans lequel est proposé un nouvel indicateur : l'indice de disponibilité (AI pour *availability index*). L'indice AI intègre les informations existantes sur la disponibilité d'une ressource marine spécifique (p. ex. le krill) pour une pêcherie. Il tient compte de la différence en jours d'opérations de pêche entre ceux autorisés par les mesures de conservation et ceux rendus possibles par les conditions météorologiques dominantes, ainsi que de la différence en ce qui concerne la zone de pêche possible compte tenu de l'état dominant des glaces de mer et celle qui est autorisée par les mesures de conservation. La somme pondérée des indices AI de plusieurs petites zones, lorsque la pondération est proportionnelle à la distribution de la ressource entre ces petites zones, peut servir à calculer l'indice AI d'une zone plus vaste. Les auteurs du document indiquent que l'indice AI pourrait être utilisé pour examiner de nouvelles décisions de gestion qui auraient une incidence sur les activités de pêche.

2.229 Le groupe de travail note qu'il est difficile d'évaluer l'indice AI car il n'est pas donné d'exemple de son application à une évaluation ou à un projet de décision de gestion dans le document WG-EMM-16/57. Il recommande aux auteurs, à l'avenir, de démontrer l'applicabilité de l'indice AI et de le développer.

2.230 A. Constable résume une approche, décrite brièvement dans le document WG-EMM-16/69, qui calcule les risques spatiaux relatifs associés aux propositions de subdivision du seuil de déclenchement, ou de toute autre limite de capture, entre les sous-zones, les SSMU ou d'autres unités spatiales. L'évaluation des risques intègre des données qui caractérisent les schémas de répartition spatiale du stock de krill, de la recherche de nourriture des prédateurs et des opérations de pêche. Il est possible d'utiliser de multiples types de données spatiales (dénommé « facteurs » dans le contexte de l'analyse des risques), et chaque jeu de données est résumé en un indice spatialement spécifique (dénommé « quantité » dans l'analyse des risques) avec un intervalle de valeurs de zéro à un (une fonction d'échelle flexible est fournie dans le document WG-EMM-16/69). Pour les données décrivant les schémas de répartition spatiale du krill et des prédateurs, les indices zéro indiquent des unités spatiales d'une importance critique, et les indices égaux à un indiquent des unités spatiales où les risques posés par la pêche au krill ne seraient pas inquiétants. Pour les données décrivant les schémas de répartition spatiale de la pêcherie de krill, les indices zéro indiquent des unités spatiales n'ayant aucun intérêt pour la pêcherie, et les indices égaux à un indiquent celles d'un intérêt maximal pour la pêcherie. Tous les indices servent à calculer les risques relatifs pour le krill, les prédateurs et la pêcherie dans chaque unité spatiale. Pour partager les risques entre toutes les unités spatiales, tous les indices propres à chaque unité spatiale sont multipliés ensemble et par la densité de krill dans l'unité spatiale. Ces indices « globaux » spatialement spécifiques sont ensuite divisés par la somme de tous les indices globaux (calculés pour toutes les unités spatiales faisant l'objet de l'évaluation) pour donner une proportion de la limite de capture, seuil de déclenchement compris, à capturer dans chaque unité spatiale. Le document WG-EMM-16/69 présente, à titre d'exemple, des calculs pour les SSMU de la zone 48 fondés sur plusieurs jeux de données que le groupe de travail a vérifiés minutieusement par le passé. Les résultats de ces travaux confortent la distribution existante du seuil de déclenchement figurant dans la MC 51-07, mais les auteurs du document WG-EMM-16/69 reconnaissent que les Membres peuvent souhaiter revoir les calculs en utilisant différents jeux de données et d'autres méthodes pour récapituler les données pour qu'elles appartiennent à l'intervalle de zéro à un.

2.231 K. Demianenko note que le cadre de l'évaluation des risques présenté dans le document WG-EMM-16/69 est applicable, associé à d'autres critères importants pour la prise de décision sur la gestion de la pêcherie dans la zone de la Convention. Il mentionne que l'évaluation des risques fournit des informations intéressantes pouvant être utilisées pour focaliser la recherche dans des zones de risque maximal pour l'écosystème de l'Antarctique et les ressources marines vivantes et pour prévenir les impacts négatifs dus à une concentration de la pêche.

2.232 S. Kasatkina fait remarquer que les données décrivant les schémas de répartition spatiale du krill, des prédateurs et le facteur de pondération alloué à la pêcherie utilisées dans le document WG-EMM-16/69 reflètent des informations à des échelles spatio-temporelles différentes. Il est donc nécessaire de clarifier en quoi ce fait aurait un impact sur la méthode d'évaluation des risques pour distribuer la capture pour la FBM et quelles approches seraient utilisées pour obtenir des informations adéquates en matière de gestion.

2.233 Le groupe de travail remercie les auteurs du document WG-EMM-16/69 et est d'avis que les résultats de la méthode d'évaluation des risques résumée dans le document peuvent être utilisés pour rendre des avis sur la MC 51-07 pendant l'année en cours et sur les futures propositions qui envisageraient des subdivisions spatiales des limites de capture (p. ex. la 2<sup>e</sup> étape de la stratégie de la FBM proposée pour la sous-zone 48.1). Dans tous les cas, le Comité scientifique devra accepter les données d'entrée et les résultats, y compris les jeux de données (facteurs) à intégrer dans ces évaluations des risques, les indices à calculer à partir de ces données et les paramètres utilisés pour amener chaque indice à une valeur comprise entre zéro et un.

2.234 Le groupe de travail note que plusieurs problématiques pourraient être finalement être traitées dans de prochaines applications de l'évaluation des risques, y compris le développement et l'échelle des indices spatialement spécifiques qui :

- i) caractérisent correctement les schémas de pêche historiques, récents et à venir, y compris l'attrait et l'adéquation de différents lieux de pêche (que l'on peut, par exemple, déduire des tendances météorologiques dominantes, de la couverture des glaces de mer, des conditions océanographiques et de la bathymétrie), compte tenu des changements observés dans la distribution spatiale de la pêcherie et des habitats connus du krill
- ii) traitent du flux
- iii) tiennent explicitement compte de la consommation de krill des poissons et des oiseaux de mer volants
- iv) caractérisent les schémas spatio-temporels des captures accessoires de poissons dans la pêcherie de krill
- v) décrivent la variabilité temporelle de la biomasse du krill ou des performances des prédateurs
- vi) tiennent compte du nombre de sites de contrôle susceptibles de permettre de détecter les impacts s'ils devaient se produire
- vii) tiennent compte des tendances saisonnières (estivales et hivernales) de la distribution spatiale du krill, des prédateurs et de la pêcherie
- viii) tiennent compte du changement climatique.

2.235 Il est reconnu que les points soulevés dans le paragraphe précédent ne pourront pas tous être traités sur le court terme ; pour certains, il faudra plusieurs années. Il est noté, par ailleurs, que l'approche de l'évaluation des risques est flexible et que, de ce fait, lorsque de nouvelles analyses seront disponibles sur des zones spécifiques, elles pourront être intégrées dans la méthode.

2.236 Le groupe de travail décide de développer une série d'évaluations des risques fondées sur des scénarios pour l'ensemble des sous-zones de la zone 48, y compris des évaluations des risques à plus petite échelle dans toutes les SSMU de la sous-zone 48.1, pour étudier les subdivisions potentielles du seuil de déclenchement et gérer les risques de la pêche au krill. Étant donné le temps disponible avant la prochaine réunion du Comité scientifique, il pourrait

être nécessaire de limiter le champ de ces premières évaluations des risques à la sous-zone 48.1 ; cela pourrait être déterminé par correspondance via l'e-groupe décrit ci-après. Le groupe de travail décide que les premières évaluations des risques seront mises à jour au moyen de nouvelles données lorsqu'elles en aura de disponibles et qu'il les aura vérifiées minutieusement, mais qu'il convient de mener la première série d'évaluations simples dès que possible, avec les données dont dispose déjà la CCAMLR.

2.237 Un e-groupe (Évaluation de la mesure de conservation 51-07 par le WG-EMM) est établi pour faire avancer les premières évaluations des risques, dans le but de rendre des avis sur la MC 51-07 à la réunion 2016 du Comité scientifique. Les conclusions des discussions de l'e-groupe pourraient aider les Membres à mener la première série d'évaluation des risques, ainsi qu'à établir les éléments à considérer en priorité. Les recommandations du WG-EMM à l'e-groupe figurent en appendice D.

2.238 Le groupe de travail demande par ailleurs au WG-FSA :

- i) d'examiner les résultats des premières évaluations des risques en fonction des conditions visées au paragraphe 2.239
- ii) d'organiser cette évaluation pour la fin de sa réunion pour que les Membres puissent prévoir plus facilement leur déplacement à Hobart
- iii) de communiquer au Comité scientifique les résultats des premières évaluations des risques, accompagnés des commentaires issus de l'évaluation indiquée au point précédent. Le Comité scientifique rendrait ensuite ses avis à la Commission sur la MC 51-07.

2.239 Le groupe de travail est d'avis que les résultats des évaluations des risques destinés à l'émission d'avis sur la distribution spatiale des limites de capture devraient être présentés sous la forme de cartes de chaque indice (ou quantité à l'échelle) utilisé dans l'évaluation des risques ; les densités de krill ou estimations de biomasse utilisées pour calculer la subdivision proportionnelle des limites de capture ; et la subdivision proportionnelle de la limite de capture à effectuer dans chaque unité spatiale. Les estimations des indices de risque et des proportions des limites de capture devraient être présentées sous la forme d'un tableau. Ces résultats devraient être accompagnés de descriptions claires et de justificatifs des facteurs, quantités et paramètres d'échelle utilisés dans l'évaluation des risques.

2.240 Étant donné l'importance de l'examen de la MC 51-07, le groupe de travail est d'avis qu'une terminologie claire et une présentation concise des résultats des premières évaluations des risques seront essentielles pour permettre de mieux comprendre l'approche et d'émettre des avis. Il est demandé au secrétariat de travailler avec les Membres menant les premières évaluations des risques pour faciliter la communication de l'approche et des résultats.

2.241 Le groupe de travail est également d'avis qu'à l'avenir, il conviendra de mener régulièrement des analyses de risque telles que celles envisagées pour l'évaluation de la MC 51-07 et de revoir continuellement les hypothèses sur lesquelles sont fondées ces évaluations des risques. À l'avenir, les analyses de risque permettront au Comité scientifique et à la Commission de disposer d'un point de vue actualisé sur les risques, car les hypothèses

changent, les jeux de données existants s'améliorent, les nouveaux jeux de données sont revus et corrigés et l'écosystème subit des changements. Le groupe de travail recommande d'inscrire les évaluations des risques au programme de travail permanent du WG-EMM.

2.242 K. Demianenko fait remarquer que, pour établir la répartition spatiale des limites de capture, il convient de prendre en considération en parallèle les évaluations des risques, les informations sur l'état du stock de krill et une évaluation des impacts potentiels de la pêche.

2.243 S. Kasatkina mentionne que le groupe de travail a étudié les taux d'exploitation actuels de la pêche de krill des sous-zones 48.1 à 48.3 en fonction des seuils de déclenchement régionaux. Elle rappelle que, pour la pêche de krill de la zone 48, le seuil de déclenchement (620 000 tonnes) correspond au niveau de capture historique maximal atteint pendant les années 1980 ; il ne reflète ni l'état ancien ni l'état actuel du stock de krill et des prédateurs. Elle ajoute que l'estimation de la biomasse inexploitée ( $B_0$ ) et la limite de précaution des captures de krill dans la zone 48 ont été révisées plusieurs fois sur la base des données collectées pendant la campagne CCAMLR-2000. S. Kasatkina souligne que le seuil de déclenchement est resté du même ordre de grandeur en dépit des mises à jour de la limite de précaution des captures de krill dans la zone 48 qui est passée de 4 millions de tonnes (2007) à 5,61 millions de tonnes (depuis 2011). Elle note qu'aucun argument scientifique ne justifie le seuil de déclenchement et qu'il est nécessaire de clarifier les points de référence de la gestion de la pêche de krill de la zone 48.

2.244 C. Darby convient avec S. Kasatkina qu'il y a un retard dans la mise à jour des taux d'exploitation de référence. Néanmoins, comme la Commission a convenu des seuils de déclenchement ainsi que de la possibilité de les ajuster lorsque l'approche de la FBM serait adoptée, un processus est déjà en place pour mettre à jour les limites de capture à l'avenir.

#### Règles de déplacement pour les navires pêchant le krill

2.245 O. R. Godø et R. Currey indiquent que des règles de déplacement adéquatement structurées pourraient offrir une alternative aux stratégies visant à gérer les risques de concentration de la pêche en répartissant les limites de capture dans l'espace, ou encore les compléter. Ils notent que la Commission connaît déjà le concept et l'application des règles de déplacement et suggèrent quels types de paramètres il faudrait examiner pour développer ces règles.

2.246 Le groupe de travail est d'avis que les règles de déplacement peuvent être utiles pour distribuer spatialement les activités de pêche afin de réduire les risques d'une concentration de la pêche, et précise que le document WG-EMM-16/17 souligne également comment utiliser ces règles pour y parvenir. Il se demande si une seule règle de déplacement peut être appliquée équitablement à tous les navires opérant dans la pêche, étant donné le spectre des capacités et des stratégies de pêche spécifiques à chaque navire de la flottille. Il est recommandé aux Membres d'examiner ces questions avec les représentants de l'industrie de la pêche et de développer des idées par le biais de l'e-groupe du WG-EMM sur l'évaluation de la mesure de conservation 51-07. Quant aux premières évaluations des risques prévues pour faciliter l'étude de la MC 51-07, elles pourraient faire l'objet d'un document qui serait présenté au WG-FSA.

## Avis au Comité scientifique

2.247 Le groupe de travail s'accorde sur les points suivants :

- i) le seuil de déclenchement prévu dans la MC 51-01 s'applique à une échelle spatiale qui est supérieure à l'échelle des sous-zones
- ii) le seuil de déclenchement n'a pas été établi en référence à une évaluation de la biomasse du krill ou de la consommation par les prédateurs
- iii) aucune étude n'a produit de résultats confortant une augmentation du seuil de déclenchement
- iv) le seuil de déclenchement (620 000 tonnes) n'a jamais été entièrement atteint en une même saison de pêche
- v) l'approche par étapes du développement de la FBM constitue un mécanisme par lequel le seuil de déclenchement pourrait être révisé ou même supprimé
- vi) la subdivision spatiale du seuil de déclenchement visé à la MC 51-07 établit, dans une 1<sup>ère</sup> étape, des limites de capture qui s'appliquent à l'échelle des sous-zones.

2.248 Le groupe de travail note que le préambule de la MC 51-07 reconnaît, entre autres, la nécessité de :

- i) « répartir la capture de krill dans la zone statistique 48 de telle manière que les populations de prédateurs, notamment les prédateurs terrestres, ne soient pas affectées par inadvertance et de façon disproportionnée par l'activité de pêche », ainsi que
- ii) « permettre suffisamment de flexibilité quant à l'emplacement de la pêche »

et indique que toute révision de la mesure de conservation devrait aller en ce sens.

2.249 Le groupe de travail rappelle les discussions déjà tenues sur le seuil de déclenchement et la MC 51-07 et est d'avis que ses conclusions d'alors sont toujours valides (SC-CAMLR-XXXIV, annexe 6, paragraphes 2.136 à 2.138).

2.250 Le groupe de travail encourage les Membres à faire avancer l'approche de l'évaluation des risques en participant à l'e-groupe pour qu'elle puisse être examinée par le WG-FSA et le Comité scientifique en 2016 (appendice D). Il est d'avis que, dans le cas où la discussion de l'évaluation des risques (paragraphes 2.228 à 2.244) ne produirait pas des informations adéquates avant la prochaine réunion du Comité scientifique, il conviendrait de suivre les avis suivants :

- i) à des échelles supérieures ou égales à l'échelle des sous-zones, rien ne prouve que le seuil de déclenchement et les limites de capture établis actuellement par la MC 51-07 aient un impact négatif sur le stock de krill

- ii) les limites de capture par sous-zone établies actuellement par la MC 51-07 remplissent les objectifs de l'article II de la Convention à l'échelle des sous-zones (SC-CAMLR-XXXIV, annexe 6, paragraphe 2.136).

2.251 De nombreux participants conviennent des points suivants :

- i) à l'échelle des sous-zones, il serait possible de gérer les risques que les objectifs de l'Article II ne soient pas atteints en conservant les limites de capture actuelles établies par sous-zone dans la MC 51-07, car :
  - a) les extrapolations prudentes des estimations de biomasse réalisées lors de campagnes de recherche menées périodiquement à l'échelle des sous-zones indiquent que les taux d'exploitation de précaution pourraient déjà avoir été dépassés au moins une année sur cinq dans la sous-zone 48.1 et moins souvent dans les sous-zones 48.2 et 48.3
  - b) les taux d'exploitation de précaution dans une sous-zone quelle qu'elle soit seront dépassés plus souvent qu'actuellement si l'allocation proportionnelle du seuil de déclenchement à cette sous-zone est accrue
- ii) à des échelles inférieures à celle des sous-zones, les risques que les objectifs de l'article II ne soient pas atteints pourraient aussi être gérés en conservant les limites de capture actuelles établies dans la MC 51-07, sachant qu'une concentration plus élevée que les niveaux actuels ne conviendra pas forcément à l'échelle des SSMU ou à des échelles plus fines, notamment dans la sous-zone 48.1, car
  - a) l'activité de pêche se concentre désormais dans des zones de rétention ou de concentration du krill qui sont plus petites que les SSMU
  - b) des taux d'exploitation élevés à l'échelle locale pourraient influencer les performances des manchots connus pour se nourrir dans ces zones
  - c) les limites de capture établies actuellement dans la MC 51-07 ont permis de fermer la pêcherie avant que ces impacts ne deviennent évidents et ne portent à conséquence.

2.252 Le groupe de travail informe par ailleurs le Comité scientifique qu'une future révision de la MC 51-07 devrait envisager une répartition spatio-temporelle des limites de capture dans les sous-zones afin d'éviter les impacts négatifs sur les populations de prédateurs à des échelles spatiales plus petites, notamment dans la sous-zone 48.1. L'approche de l'évaluation des risques sera développée dans un e-groupe et préparée pour être examinée par le WG-FSA-16. Le groupe de travail note par ailleurs que des zones tampon qui interdisent la pêche sur une distance fixe de la côte à certaines périodes de l'année pourraient être envisagées comme une alternative ou comme une possibilité de gestion supplémentaire.

## Étape 1–2 sous-zone 48.1

2.253 Les documents WG-EMM-16/46, 16/47 et 16/48 décrivent une stratégie de 2<sup>e</sup> étape pour la FBM en cours de saison pour la pêcherie de krill de la sous-zone 48.1. Le document WG-EMM-16/45 contient des informations générales supplémentaires.

2.254 Les documents présentent le contexte écologique de la stratégie, la règle de décision pour ajuster les limites de capture à l'échelle locale et une série d'analyses rétrospectives montrant comment l'approche fonctionnerait. La stratégie repose sur de vastes travaux effectués en réponse aux questions soulevées par le WG-EMM en 2015 (SC-CAMLR-XXXIV, annexe 6, tableau 2, et autres avis contenus dans le corps du rapport du WG-EMM).

2.255 La règle de décision citée dans les documents est établie pour ajuster les captures en quatre gSSMU (1 = APBSW + APBSE ; 2 = APDPW + APDPE + APEI ; 3 = APPA ; et 4 = APW + APE) ; elle compte quatre éléments :

- i) si l'on pense que le recrutement des manchots permettra de maintenir la population à un niveau stable, et si le suivi du CEMP indique que les performances des prédateurs sont acceptables pendant la saison de reproduction en cours, et si la biomasse du krill augmente durant l'été en cours, la limite de capture locale sera rehaussée
- ii) si l'on pense que le recrutement des manchots permettra de maintenir la population à un niveau stable, mais que le suivi du CEMP indique une saison de reproduction médiocre ou si la biomasse du krill n'augmente pas pendant l'été, la limite de capture locale ne sera pas ajustée
- iii) si l'on pense que le recrutement des manchots sera si médiocre qu'il entraînera un déclin de la population, même si la survie des adultes pendant l'hiver suivant est très élevée, la limite de capture locale sera fixée à la baisse
- iv) si l'on pense que le recrutement des manchots sera si médiocre qu'il entraînera un déclin de la population, même si la majorité des adultes survivent l'hiver suivant, la limite de capture locale sera fixée à zéro.

2.256 Dans les documents, la mise en œuvre de la stratégie de la FBM recouvre l'établissement d'une limite de capture de base pour chaque gSSMU, la collecte de données sur les prédateurs et le krill, le report de l'ouverture de la saison de pêche jusqu'à la mise en route de l'effort de collecte des données, la présentation des données au secrétariat, une hausse de la fréquence de déclaration des captures et de l'effort de pêche par la pêcherie, le calcul par le secrétariat de diverses variables d'états à partir des données soumises et l'application de la règle de décision avec les variables d'états relatives à chaque gSSMU, l'envoi d'un préavis aux navires de pêche les informant des résultats de l'application de la règle de décision et l'ajustement de la limite de capture dans chaque gSSMU.

2.257 Le groupe de travail note que la stratégie de la FBM proposée dans les documents utilise également les résultats des campagnes acoustiques menées par les navires de pêche ; elle autorise des activités de pêche avant la « date d'ajustement » pour que les navires de pêche aient suffisamment de temps pour répéter les campagnes acoustiques. Un calendrier est proposé pour ce processus de mise en œuvre, dans lequel sont précisées les mesures qui

seraient prises. L'ajustement des limites de capture ne serait applicable que pour une seule saison de pêche et le processus de mise en œuvre serait relancé chaque année (figure 3).

2.258 Les documents ont évalué les impacts des données manquantes et utilisé d'anciennes données pour mener des analyses rétrospectives de la stratégie de la FBM relativement à deux gSSMU. Ces analyses ont démontré que la moitié du temps, on aurait diminué les limites de capture locales, et que l'autre moitié, elles n'auraient pas été ajustées ou elles auraient été augmentées.

2.259 Les analyses rétrospectives décrites dans les documents semblent indiquer que de reporter l'ouverture de la saison de pêche tout en autorisant quelques activités de pêche avant la date d'ajustement peut constituer un compromis raisonnable entre une réduction des risques pour les prédateurs dépendant du krill et une réduction des risques économiques et des coûts d'opportunité pour la pêche.

2.260 Les auteurs de la stratégie de la FBM pour la sous-zone 48.1 indiquent que cette stratégie est en totale adéquation avec la définition convenue d'une stratégie de 2<sup>e</sup> étape, et ils préconisent de la mettre à l'épreuve sur le terrain.

2.261 Le groupe de travail remercie les auteurs des documents WG-EMM-16/45, 16/46, 16/47 et 16/48 d'avoir contribué au développement de la 2<sup>e</sup> étape de la FBM pour la sous-zone 48.1 par un ensemble de travaux complets.

2.262 Au cours de discussions ultérieures du groupe de travail liées à la stratégie proposée pour la sous-zone 48.1, les auteurs ont clarifié certains points :

- i) Des limites de capture de base plus faibles auraient pu être proposées, avec des variations à la hausse uniquement. Néanmoins, le choix de limites de capture de base plus élevées avec des variations des captures tant à la hausse qu'à la baisse a été fait car il a été considéré comme un meilleur compromis entre une réduction des risques pour les prédateurs dépendant du krill et une réduction des impacts sur la pêche ; il a également été considéré que des limites de base plus élevées seraient plus attrayantes pour la pêche. Cela pourrait inciter les pêcheurs à participer à la collecte des données nécessaires pour l'approche de la FBM proposée.
- ii) Disposer de quatre gSSMU, dont deux auraient une limite de capture de base importante, offre plus de flexibilité pour la pêche.
- iii) La stratégie propose l'utilisation de systèmes acoustiques non calibrés sur les navires de pêche, car cela produirait un niveau minimum d'informations utilisables ; néanmoins, des systèmes acoustiques calibrés permettraient de renforcer la stratégie de la FBM.
- iv) La stratégie utilise par ailleurs des données de suivi des prédateurs, dont certains paramètres sont fondés sur des indices du CEMP ou similaires à ceux du CEMP.
- v) Les paramètres utilisés dans la stratégie de la FBM proposée peuvent être collectés pratiquement chaque année ; le réseau de caméras télécommandées, financé dernièrement par le fonds du CEMP, et la collecte régulière des données du CEMP fournissent une série fiable de données d'entrée. Des contraintes

logistiques peuvent certaines années influencer sur la collecte des données du CEMP, mais le réseau de caméras télécommandées devrait fournir un flot fiable et continu de données. L'utilisation proposée des données du CEMP devrait être relativement robuste face aux observations manquantes ; néanmoins, la proposition prévoit par défaut comment appliquer la règle de décision lorsqu'il manque différents types de données, celles du CEMP comprises, sont manquants.

- vi) De nombreux facteurs contribuent à l'état écologique tant du krill que des manchots. Cependant, l'approche de la FBM proposée utilise l'âge des jeunes manchots en période de crèche, car cela donne une indication précoce de l'importance numérique des cohortes actuelles de jeunes manchots. Cet indicateur dominant proposé est basé sur de nombreuses années de suivis dans le cadre du CEMP et l'approche tient compte des trois espèces de manchots *Pygoscelis*.
- vii) Il n'existe pas actuellement d'analyses des indicateurs écologiques dominants relatifs aux otaries de Kerguelen.

#### Étape 1–2 sous-zone 48.2

2.263 Le document WG-EMM-16/18 passe en revue l'état des connaissances écologiques relatives à la sous-zone 48.2 et indique que l'élaboration de toute nouvelle méthode de gestion basée sur des indicateurs écologiques est limitée par le niveau actuel des informations écologiques pertinentes. Selon les auteurs, il est urgent d'améliorer la base des connaissances écologiques, bien que cela risque de prendre un certain temps. Ils ont conclu que, si la pêcherie de krill de la sous-zone 48.2 devait se développer au-delà de son niveau actuel, il faudrait établir une nouvelle approche expérimentale qui aiderait à obtenir les informations écologiques et de gestion dont a besoin la CCAMLR. Le document WG-EMM-16/18 décrit brièvement un cadre par lequel il serait possible d'obtenir les types d'information requis. Le cadre proposé identifie certaines des principales données requises, que ce soit de modélisation océanographique, de suivi des prédateurs ou encore d'acoustique des pêcheries. Les auteurs proposent d'évaluer le cadre expérimental régulièrement afin d'en étudier les premiers résultats et de déterminer s'il doit être maintenu.

2.264 Le document WG-EMM-16/18 note que diverses raisons pourraient empêcher le cadre expérimental proposé de fonctionner : un manque d'engagement de la part d'un nombre suffisant de Membres ; le coût de mise en œuvre ; ou que le cadre ne fournisse pas les informations de gestion nécessaires en temps voulu. Néanmoins, d'autres modes de gestion peuvent encore convenir pour la répartition de l'effort de pêche, comme i) la fermeture de la pêche dans des zones côtières tampon, ii) la fermeture de zones durant les périodes écologiques critiques, ou iii) la limitation des captures et les règles de déplacement. Toutefois, il faudrait prouver que ces approches permettraient d'atteindre les objectifs et d'évaluer correctement les risques, y compris celui d'un déplacement des problèmes ailleurs. Le document indique que la solution préférée est toutefois un cadre expérimental objectif qui renforce l'étude scientifique et prévoit pour l'avenir une gestion fondée sur des données probantes.

2.265 Le groupe de travail rappelle la discussion qu'il a menée l'année dernière (SC-CAMLR-XXXIV, annexe 6, paragraphes 2.111 à 2.120 et 2.130 à 2.132) sur cette approche de la FBM proposée pour la sous-zone 48.2. Il indique que :

- i) des campagnes acoustiques seront essentielles pour le cadre expérimental proposé et qu'il faudra un certain temps pour obtenir une série chronologique des données du CEMP
- ii) il sera utile d'obtenir des données de répartition et d'abondance des prédateurs, notamment sur le secteur ouest, car il s'agit là actuellement du secteur privilégié, ou *hotspot*, de la pêche
- iii) la limitation des données de terrain ne sera pas forcément un handicap pour évaluer cette approche. Cette évaluation peut être effectuée par des modèles de simulation de l'océan et du réseau trophique dans le cadre d'une évaluation des stratégies de gestion (ESG)
- iv) il sera intéressant d'étudier l'utilisation de la région par des prédateurs d'autres secteurs
- v) de nombreux Membres devront contribuer à l'établissement des données de base.

2.266 S. Kasatkina indique qu'il faudrait aussi à l'égard de ce cadre étudier la relation proies-prédateurs pour comprendre en quoi les phoques et autres mammifères pourraient influencer sur le succès de la prise alimentaire et l'état de la population des manchots que les auteurs ont sélectionnés comme consommateurs de krill de référence dans le développement de la FBM pour la sous-zone 48.2.

2.267 Le groupe de travail demande au Comité scientifique d'envisager comment engager des ressources dans ce cadre expérimental pour la sous-zone 48.2 et de développer des données de base sur la sous-zone.

#### Étape 1–2 Recommandations générales

2.268 Le groupe de travail note que les approches de la FBM proposées tant pour la sous-zone 48.1 que la sous-zone 48.2 nécessitent des informations acoustiques provenant des navires pêchant le krill, en particulier des résultats des campagnes acoustiques et des estimations de la biomasse relative ou absolue du krill (paragraphe 2.40).

2.269 Le groupe de travail est d'avis qu'il est essentiel de traiter et d'analyser les données acoustiques pour obtenir des informations utiles. Il reconnaît qu'il a besoin de l'aide et des conseils du SG-ASAM pour produire ces analyses. Il note que le SG-ASAM envisage depuis longtemps de calculer des indices de biomasse des stocks de krill à partir des données acoustiques provenant des navires de pêche, et estime qu'il s'agit là d'une priorité très élevée.

2.270 Le WG-EMM est d'avis que pour faire avancer l'approche par étapes de la FBM, il a besoin de l'aide et des conseils du SG-ASAM pour :

- i) définir les aspects spatio-temporels des transects acoustiques des navires de pêche nécessaires pour la FBM, y compris la localisation, le nombre et la fréquence des transects dans les sous-zones 48.1 et 48.2
- ii) déterminer la performance du système et le traitement des données acoustiques des navires (tant de commerce que de recherche) pour veiller à ce que la FBM repose sur les données disponibles de la plus haute qualité.

2.271 Le groupe de travail reconnaît que la mise en œuvre de la FBM pourrait nécessiter que des données calibrées soient communiquées par les navires de pêche au même intervalle de temps que le sont les données de capture à la CCAMLR. Ces données serviraient à calculer les estimations acoustiques de la biomasse pendant la saison. Pour y parvenir, il faudra mettre au point un système de traitement automatisé à bord, comprenant la mise en œuvre d'algorithmes permettant de supprimer le bruit et d'assembler les données en paquets aux échelles spatiales et/ou temporelles qui conviennent. Étant donné les difficultés analytiques associées à ces types de données, les Membres sont encouragés à élaborer des algorithmes automatisés qui tiendront spécifiquement compte des avis du SG-ASAM.

2.272 Le groupe de travail note que plusieurs navires pêchant le krill ont désormais la capacité de collecter des données acoustiques adéquates, mais que certains d'entre eux ne sont pas en mesure de communiquer ces informations. Il reconnaît que les navires menant des campagnes acoustiques pourraient être désavantagés par rapport aux navires qui n'en mènent pas, car ils ont perdu du temps de pêche potentiel (paragraphe 2.39).

2.273 Le WG-EMM informe le Comité scientifique que la collecte d'informations acoustiques adéquates par les navires de pêche est essentielle pour les deux approches de la FBM proposées et souligne qu'il est nécessaire que le SG-ASAM se réunisse et qu'il poursuive son programme de travail pour produire les procédures acoustiques nécessaires, les données et les informations requises. Il demande que le Comité scientifique fixe les priorités du SG-ASAM qui lui permettront de terminer ces travaux, y compris de mettre en place des procédures de traitement des données, de réaliser des comparaisons entre les différents navires de pêche et de déterminer les analyses statistiques à mener. Il demande également au Comité scientifique d'attirer l'attention de la Commission sur l'importance des données acoustiques provenant de la flotte de pêche, collectées et traitées conformément aux avis du SG-ASAM, pour étayer la FBM.

2.274 Le WG-EMM se range à l'avis du SG-ASAM selon lequel il serait nécessaire de travailler avec l'industrie de la pêche au krill car les données acoustiques issues des navires de pêche pourraient contribuer au développement et à la mise en œuvre de la FBM à l'avenir. Il reconnaît qu'il est essentiel d'obtenir un retour d'information de l'industrie sur les méthodes proposées pour la collecte des données, mais que certains armements ne pourront exprimer de commentaires que lorsque des propositions concrètes pour chaque stratégie de FBM seront disponibles.

2.275 Le groupe de travail souligne que la réussite de la FBM passe par la création de liens individuels avec les Membres, ce qui aiderait à garantir que les armements sont informés de l'engagement essentiel de l'industrie et des exigences nécessaires en matière de collecte de données. Le WG-EMM reconnaît que l'association des armements exploitant le krill de manière responsable (ARK) est un forum de coordination intéressant pour certains armements de la pêcherie de krill, mais que les armements ne font pas tous partie de cette association.

2.276 Le groupe de travail rappelle que depuis le symposium sur la FBM de 2011 (SC-CAMLR-XXX, annexe 4, paragraphes 2.149 à 2.192), l'industrie de la pêche au krill a fait des progrès considérables pour fournir des informations acoustiques qui conviennent pour l'évaluation du stock de krill. Il remercie tous ceux qui ont participé à ce processus et encourage les autres à y prendre part.

2.277 A. Constable informe le groupe de travail que les scientifiques australiens continueront de participer aux travaux sur la FBM, y compris en faisant avancer les travaux de 2015. Il ajoute que ces scientifiques aimeraient travailler avec les Membres qui souhaitent participer au développement du CEMP et de la FBM relativement au krill des divisions 58.4.1 et 58.4.2.

2.278 Le groupe de travail réitère ses remerciements envers les promoteurs des deux stratégies de FBM et indique que pour aller de l'avant, les stratégies proposées doivent être sous le contrôle de la CCAMLR. Ses recommandations sont les suivantes :

- i) Une évaluation formelle de l'ESG aiderait à mettre en lumière les points faibles et les points forts potentiels des stratégies proposées et à fournir une évaluation complète des risques, notamment si l'une d'elles présente un risque d'instabilité pour la flotte de pêche ou le risque que les objectifs de conservation de l'article II ne soient pas atteints. Une évaluation complète de l'ESG prendrait du temps, mais une évaluation partielle, si elle était clairement définie, serait possible pour obtenir des avis à court terme.
- ii) Il est nécessaire de procéder à une série de mesures des performances pour évaluer chaque approche de la FBM et déterminer si elle fonctionne sur le terrain (SC-CAMLR-XXXIV, annexe 6, paragraphes 2.130 à 2.132).
- iii) Il est nécessaire de convenir d'un calendrier de l'avancement des travaux, y compris en ce qui concerne ceux que le SG-ASAM doit terminer. Sans accord sur un calendrier, ou si celui-ci n'est pas tenu, il ne sera pas possible de développer la pêcherie de krill dans le contexte des mesures de conservation en vigueur et des avis actuels de la Commission.
- iv) Il sera nécessaire, durant le WG-EMM-17, de mettre en place un grand thème spécial pour que le groupe de travail ait suffisamment de temps pour examiner l'avancement et la mise en œuvre des approches actuelles de la FBM et leur évaluation à l'avenir. Il sera extrêmement important d'accorder une attention particulière aux travaux en cours et à venir sur la FBM (appendice E, p. ex.).

2.279 Le groupe de travail note que la mise en œuvre d'une stratégie de FBM nécessitera que les Membres s'engagent à acquérir, analyser et produire des données qui serviront dans les procédures de prise de décision. Il est d'avis que les questions de mise en œuvre pourraient être traitées en parallèle du développement des stratégies de FBM. En effet, un certain nombre d'exigences en matière de mise en œuvre seront les mêmes quelle que soit l'option, y compris :

- i) l'utilisation des navires de pêche pour obtenir et fournir des données sur la distribution, l'abondance et la taille du krill

- ii) la mise à disposition de données du CEMP à des moments spécifiques de la saison et sur suffisamment d'endroits pour pouvoir servir une stratégie de gestion
- iii) des procédures permettant d'analyser rapidement les données pour que les résultats puissent être utilisés dans la prise de décision.

2.280 Le groupe de travail demande au Comité scientifique d'envisager comment répondre aux exigences de mise en œuvre des stratégies de FBM. Une coordination entre le WG-EMM, le SG-ASAM et l'industrie de la pêche sera nécessaire pour le développement de la FBM à l'avenir. Il est demandé au Comité scientifique de rendre un avis sur le meilleur moyen d'y parvenir.

2.281 Afin d'aider à faire avancer les travaux liés à l'approche de la FBM proposée pour la sous-zone 48.1 et en reconnaissant que l'avenir de l'approche proposée de la FBM devra passer par l'engagement de l'ensemble de la communauté CCAMLR, les représentants du programme de l'US AMLR ont créé un tableau décrivant comment ils avaient suivi les avis importants du WG-EMM-15 (appendice E, tableau 1) et dressé une liste dans laquelle ils indiquent comment la CCAMLR pourrait traiter les avis émis par le WG-EMM-15 et le WG-EMM-16 (appendice E, tableau 2).

2.282 Le WG-EMM salue l'effort absolument considérable qu'a demandé la préparation des tableaux de l'appendice E et reconnaît qu'ils seront extrêmement précieux pour aider à gérer comment le développement de l'approche de la FBM pour la sous-zone 48.1 devrait se poursuivre à l'avenir.

2.283 Le groupe de travail remercie C. Darby qui a aimablement proposé que Cefas, dont l'expérience en matière d'ESG est considérable, apporte un soutien analytique à l'évaluation des deux propositions de FBM.

2.284 Le groupe de travail informe le Comité scientifique que pour faire avancer les travaux sur la FBM, il lui faudra accorder du temps à la question, et qu'il serait bénéfique, lors du WG-EMM-17, d'inscrire dans un grand thème la discussion des points suivants :

- i) Distribution spatiale des captures pour le cas de base :
  - a) niveaux de capture
  - b) retour d'information sur l'adéquation du cas de base.
- ii) Mise en œuvre :
  - a) traitement et analyse des données
  - b) campagnes d'évaluation du krill (quelle forme prendront-elles et qui les mènera ? les navires de pêche, par ex.)
  - c) couverture du CEMP.
- iii) Que faut-il faire pour assurer à la Commission que le risque lié à la stratégie est adéquat pour le krill, les prédateurs et la pêche :
  - a) mesures des performances (indicateurs de suivi, mesures de principe)
  - b) ESG :
    - robustesse de l'approche au flux de krill et à la compétition entre prédateurs.

2.285 Le groupe de travail souligne que si l'on consacre plus de temps au grand thème proposé, les autres sujets recevront moins d'attention en 2017. Ainsi, il sollicite les conseils du Comité scientifique quant à la priorisation de la FBM lors du WG-EMM-17.

## Gestion spatiale

### Aires marines protégées (AMP)

#### Domaines 3 et 4 de planification des AMP – mer de Weddell

3.1 T. Brey et Katharina Teschke (Allemagne) présentent trois documents scientifiques de support mis à jour en soutien d'une AMP de la CCAMLR dans la mer de Weddell : WG-EMM-16/01 (Partie A : Contexte général de l'établissement d'AMP et documentation sur le secteur de planification des AMP) ; WG-EMM-16/02 (Partie B : Description des données spatiales disponibles) ; et WG-EMM-16/03 (Partie C : Analyse des données et mise en place de scénarios d'AMP). Les auteurs font un résumé des modifications et ajouts apportés aux versions 2015 de ces documents (WG-EMM-15/38 Rév. 1, 15/39 et 15/46).

3.2 Le groupe de travail remercie toutes les parties engagées dans le processus de planification de l'AMP de la mer de Weddell des efforts consentis pour réaliser ce travail considérable. Il fait apparaître les points de discussion suivants :

- i) coordination et stratégie pour tenir compte tant de la proposition d'AMP de la mer de Weddell que de la recherche fondée sur la pêche dans la zone de planification
- ii) distribution spatiale et intervalle bathymétrique utilisés pour déterminer les bornes de l'habitat de la légine et la couche de coûts de la pêche de légine
- iii) niveaux de protection visés pour l'habitat de la légine (niveau fixé actuellement à 75%)
- iv) niveaux de protection visés pour l'habitat des poissons démersaux (niveau fixé actuellement à 75%)
- v) zones de recherche liées aux pêcheries (objectif 12).

3.3 À l'égard d'une stratégie tenant compte tant de la proposition d'AMP que de la pêche de recherche en cours dans la zone de planification, le groupe de travail examine les recommandations du WG-SAM sur l'étude des propositions de recherche dans la sous-zone 48.6 (annexe 5, paragraphe 3.40) soulignant la nécessité de développer l'hypothèse relative au stock de légine antarctique (*Dissostichus mawsoni*) de la sous-zone 48.6. Les discussions concernent les recommandations spécifiques suivantes : analyse des glaces le long du plateau sud-ouest afin d'apporter des solutions de remplacement aux blocs de recherche actuels couverts de glace, déploiement de marques satellite pour étudier les déplacements des poissons, campagnes d'évaluation des subadultes pour suivre le recrutement sur le plateau, et campagnes d'évaluation hivernale pour détecter les sites de reproduction sur les hauts-fonds du nord.

3.4 Le groupe de travail note que le marquage satellite et l'analyse des glaces dans ce secteur seraient en adéquation avec les objectifs prévus de l'AMP proposée et avec l'élaboration d'une hypothèse sur le stock de *D. mawsoni*. Il incite les Membres engagés dans la recherche dans les domaines 3 et 4 à coordonner un programme de marquage satellite. Il ajoute qu'une meilleure définition des couches d'habitat de la légine et de coûts pourrait aider à déterminer le meilleur moyen de structurer la pêche de recherche dans la zone de planification et souligne qu'il est important de présenter au Comité scientifique une série d'avis cohérente de la part du WG-SAM, du WG-EMM et du WG-FSA.

3.5 Dans une discussion sur l'approche de la production de la couche d'habitat potentiel de la légine, K. Teschke explique qu'un intervalle bathymétrique 400–3 100 m a servi de proxy sur la base des prédictions du modèle d'adéquation de l'habitat pour *D. mawsoni* compilées par le secrétariat (WG-FSA-15/64 ; WG-EMM-16/03, figure 1-16). Cet intervalle bathymétrique (400–3 100 m) couvre un habitat adapté pour la légine comme le prévoyait le modèle circumantarctique publié dans le document WG-FSA-15/64. De plus, la couche de données actuelle couvre également des secteurs à petite échelle pour lesquels il n'existe pas de prédictions de modèles mais desquels il est possible d'inférer l'adéquation de l'habitat avec les besoins de la légine. La couche de données contiguë non pondérée est entrée ensuite dans le scénario Marxan comme habitat potentiel des adultes de légine.

3.6 Le groupe de travail recommande d'examiner s'il est possible d'améliorer les prédictions sur la disponibilité d'habitat par la pondération des couches d'habitat de légine et de coûts en fonction de la profondeur au moyen de la CPUE de la sous-zone 48.6 ou de la mer de Ross. Il recommande également de borner séparément l'habitat de la légine et la couche de coûts de la pêche de légine, cette dernière étant spécifiée comme intervalle bathymétrique de 550 à 2 000 m selon les pratiques de pêche.

3.7 Le groupe de travail note que le niveau de protection de 75% visé pour l'habitat de la légine a été choisi en concertation avec les parties prenantes, y compris lors du second atelier international d'experts qui recommandait un intervalle de 20 à 100%.

3.8 Le groupe de travail note que la légine est une espèce clé de l'écosystème et que sa valeur de protection doit donc être adéquate. Il ajoute que la légine est aussi une espèce cible et que le niveau de protection diffère selon ces deux aspects. Il est reconnu que dans les niveaux de protection accordés à la légine dans la proposition d'AMP de la mer de Weddell, il conviendrait de tenir compte de cette différence. Compte tenu de ces objectifs, le groupe de travail recommande d'étudier un intervalle de niveaux de protection de 20% à 80% en incréments de 20% afin d'évaluer la sensibilité des analyses Marxan au niveau de protection. Il est d'avis qu'il serait bon d'envisager au besoin des incréments plus petits pour identifier les seuils importants.

3.9 Le groupe de travail note que les données disponibles sur d'autres poissons démersaux de la zone de planification sont limitées et que certaines espèces se remettent d'une surexploitation dans des secteurs adjacents. La couche d'habitat des poissons démersaux (WG-EMM-16/03, figure 1-17) a été produite grâce aux données collectées principalement dans les eaux de plateau de moins de 1 000 m de profondeur, mais avec quelques échantillonnages jusqu'à 3 000 m (couche de données décrite dans WG-EMM-16/02). Compte tenu du niveau d'incertitude entourant l'écologie et la situation de ces espèces, le groupe de travail recommande d'user de prudence pour fixer le niveau de protection visé pour l'habitat des poissons démersaux. Il préconise également d'étudier un intervalle de niveaux de

protection de 65% à 85% en incréments de 10% pour évaluer la sensibilité des analyses Marxan au niveau de protection. Le groupe de travail recommande par ailleurs des analyses de sensibilité à deux facteurs sélectionnés des scénarios de niveau de protection de l'habitat de la légine et, le cas échéant, d'autres poissons démersaux.

3.10 Le groupe de travail note que les documents sur la planification des AMP font référence à la zone ou aux zones de recherche dans les pêcheries qui sont en cours de développement dans le cadre de la proposition d'AMP. Il recommande de présenter au WG-FSA et au Comité scientifique des informations spécifiques sur le schéma et les objectifs de la ou des zones de recherche dans les pêcheries. Pour le WG-FSA, il serait particulièrement intéressant de savoir si la zone ou les zones de recherche seraient établies dans les pêcheries en fonction de questions spécifiques en matière de recherche, c.-à-d. comme des zones spatialement fixes ou au cas par cas.

3.11 Le groupe de travail recommande par ailleurs aux promoteurs d'AMP, aux Membres ayant soumis des propositions de pêche de recherche dans le domaine de planification et aux autres Membres intéressés d'envisager, avant la réunion du WG-FSA, de coordonner les propositions actuelles de recherche dans les pêcheries et les objectifs des AMP proposées dans ce secteur. Ce projet pourrait se réaliser via l'e-groupe sur la mer de Weddell.

3.12 D. Freeman demande s'il existe des informations sur les risques d'incidence du changement climatique prédit sur l'état environnemental et l'écologie de la mer de Weddell, et si elles ont été prises en compte dans le processus de planification des AMP. T. Brey indique que les modèles actuels prédisent des changements océanographiques importants qui seront manifestes dans la mer de Weddell dans plus de 50 ans (masse d'eau chaude profonde progressant vers le plateau Filchner). Dans l'intervalle, il est difficile de séparer les tendances à long terme des oscillations décennales et du bruit stochastique.

3.13 S. Kasatkina prend note des améliorations apportées à la proposition d'AMP dans la mer de Weddell. Il n'en demeure pas moins qu'il n'y figure toujours pas suffisamment d'informations sur les espèces de poissons dominantes d'importance commerciale potentielle. Il s'agit en particulier des données sur l'état de la légine en tant qu'élément important de l'écosystème, qui ne sont pas disponibles actuellement. Des campagnes de recherche sont nécessaires pour déterminer l'état du stock et le potentiel commercial de ces espèces de poissons. Elle souligne que les résultats de ces études devraient être inclus dans le document de support scientifique de la planification de l'AMP dans la mer de Weddell.

3.14 S. Kasatkina indique qu'une grande partie de la zone de planification de l'AMP de la mer de Weddell est couverte en permanence de glace et que cela compliquera considérablement l'accès annuel à la navigation dans les secteurs identifiés en vue d'une éventuelle protection. Elle ajoute que les AMP devraient être délimitées en fonction des glaces de mer, pour que les conditions se prêtent à la navigation, un facteur important pour assurer la mise en œuvre des tâches de recherche dans les zones prévues.

## Domaine 1 des AMP

### Domaine 1 de planification des AMP (ouest de la péninsule antarctique et sud de la mer du Scotia)

3.15 Le document WG-EMM-16/73 présente l'état d'avancement de la planification du domaine 1 des AMP en ce qui concerne le partage des données et l'amélioration des travaux à l'avenir. Le 9 juillet 2016, un atelier informel a réuni 12 pays membres dans l'objectif de partager des informations sur les progrès techniques effectués sur l'analyse Marxan pendant la période d'intersession, de mettre en place des analyses complémentaires qui pourraient être intégrées dans le processus et d'engager les Membres dans différentes étapes de l'analyse et dans la préparation d'informations de support. La base de données du domaine 1 des AMP et les informations s'y rapportant utilisées pour ces analyses, y compris les couches spatiales pour les objectifs de conservation, les coûts et les fichiers d'entrée de Marxan, ont été mises à la disposition des Membres via l'e-groupe de planification du domaine 1.

3.16 Le document WG-EMM-16/73 présente par ailleurs l'idée d'un programme CCAMLR de suivi des AMP (MPAMP pour *marine protected areas monitoring program*) orchestré par des scientifiques d'Argentine, du Chili, des États-Unis et du Royaume-Uni pour assurer un système de suivi des AMP qui soit adapté et centralisé. Le MPAMP proposé serait fondé sur le concept du CEMP avec, par exemple, des méthodes standards de collecte des données et une sélection de variables et/ou d'espèces, et serait approuvé par le Comité scientifique et centralisé au secrétariat. Ce programme de suivi constituerait une structure permettant de centraliser les informations sur le suivi des AMP.

3.17 Le groupe de travail accueille favorablement le document et la tenue de l'atelier informel, soulignant le travail des scientifiques argentins et chiliens. Il incite tous les acteurs de ce projet à poursuivre ces travaux. Le groupe de travail note l'intérêt du partage des données pour favoriser la participation des Membres et les possibilités du MPAMP de la CCAMLR.

3.18 Les auteurs soulignent l'importance de la couche de coûts pour l'analyse Marxan et demandent aux experts des conseils techniques sur la période d'activités de pêche au krill qu'il conviendrait de retenir dans le processus du domaine 1 des AMP, afin d'expliquer la dynamique annuelle de la pêche au krill.

3.19 Le groupe de travail estime qu'une période de 3 ans convient pour les activités récentes de pêche au krill (schéma actuel de la pêche au krill) et de 10 ans pour la pêche antérieure au schéma actuel (schémas historiques de pêche au krill).

3.20 S. Kasatkina indique que le projet du domaine 1 de planification des AMP couvre un secteur énorme à l'ouest de la péninsule Antarctique et dans le sud de la mer du Scotia. Dans le domaine 1 de planification des AMP se trouvent des lieux de pêche potentiels et les lieux de pêche actuels de la pêcherie de krill, ce qui est contraire à la MC 91-04. De plus, le projet de domaine 1 de planification des AMP recouvre l'AMP existante du plateau sud des îles Orcades du Sud (AMP SOISS). S. Kasatkina ajoute que l'expérience acquise sur l'AMP SOISS est preuve de l'échec de la mise en œuvre du programme de suivi et des missions de recherche assignées dans le cadre de la vaste zone désignée. Elle propose de subdiviser le domaine 1 de planification des AMP projeté en plusieurs secteurs pour faire avancer le processus de planification.

3.21 M. Santos mentionne que les domaines de planification ont été délimités et approuvés par le Comité scientifique en 2011 (SC-CAMLR-XXX, paragraphe 5.20). Elle ajoute qu'aucune AMP n'a été délimitée pour le domaine 1.

3.22 Le document WG-EMM-16/35 décrit une étude Marxan réalisée pour identifier les zones benthiques importantes dans le domaine 1 de planification des AMP, sur la base des objectifs de conservation convenus au préalable lors des ateliers de planification du domaine 1 et des couches de données qui ont été partagées avec l'ensemble des Membres dans le cadre de ce processus. Cette analyse benthique offre un moyen de déterminer si, dans les futures analyses combinées, la sélection des zones répondra aux objectifs benthiques ou aux objectifs pélagiques. Lors de l'examen des options potentielles de gestion dans la planification future, cette analyse séparée pourra aussi permettre de déterminer la façon de gérer différemment les activités benthiques et pélagiques dans certains secteurs.

3.23 Le groupe de travail accueille favorablement ces travaux et constate qu'il existe un chevauchement considérable des principales zones identifiées dans l'étude et des zones dont l'importance a été reconnue pour satisfaire aux objectifs de conservation liés à d'autres études sur le domaine 1. Il fait valoir l'intérêt des jeux de données partagés pour faciliter ce type d'analyse complémentaire dans le cadre du processus de planification des AMP.

#### Îles Orcades du Sud

3.24 Le document WG-EMM-16/13 Rév. 1 est un compte rendu préliminaire sur la campagne de recherche benthique réalisée par le RRS *James Clark Ross* autour du plateau des Orcades du Sud en février-mars 2016. L'expédition, orchestrée par le *British Antarctic Survey* en collaboration avec le programme de recherche du SCAR sur l'état de l'écosystème de l'Antarctique (AntEco), a regroupé 22 participants de neuf pays différents, dont huit membres de la CCAMLR.

3.25 L'objectif de la campagne d'évaluation était de révéler la distribution géographique et la composition des communautés benthiques en fonction de différentes caractéristiques géomorphiques tant à l'intérieur qu'à l'extérieur de l'AMP SOISS. Elle visait également à enregistrer la localisation et la distribution géographique de toutes les espèces identifiées en tant que taxons indicateurs d'écosystèmes marins vulnérables (VME) (paragraphe 3.45 iii).

3.26 Divers chaluts d'échantillonnage, ainsi que des systèmes vidéo et photographique, ont été utilisés durant la campagne d'évaluation pour étudier la diversité des espèces, la composition des assemblages, l'abondance et la zonation de l'habitat le long de la bordure du plateau des îles Orcades du Sud. Les résultats aideront à déterminer la fréquence d'espèces indicatrices caractéristiques dans chaque habitat géomorphique (proxy) et à cartographier l'habitat. La plupart des groupes d'animaux examinés pendant la campagne comptaient de nouvelles espèces, comme des coraux, des anémones, des échinodermes et des vers polychètes, et bien d'autres nouvelles espèces probables devant encore être identifiées. Les auteurs mentionnent que, dès qu'ils seront disponibles, des résultats plus complets tirés des diverses analyses effectuées après la campagne seront soumis au groupe de travail et au Comité scientifique.

3.27 Cette recherche répond en partie aux exigences du plan de recherche et de suivi de l'AMP SOISS. Les résultats aideront à éclairer et à étayer la gestion de l'AMP, et fourniront de nouvelles informations utiles pour déterminer dans quelle mesure ses objectifs de conservation sont en cours de réalisation. Ces éléments constitueront une base importante pour l'élaboration d'avis scientifiques en vue de la prochaine évaluation de l'AMP SOISS, qui est prévue pour 2019.

3.28 Le groupe de travail accueille favorablement les résultats préliminaires de cette campagne d'évaluation et note l'importante connexion avec le programme AntEco du SCAR.

#### Domaines de planification des AMP 5 (Crozet-del Cano) et 6 (Plateau Kerguelen)

3.29 P. Koubbi présente les documents WG-EMM-16/43 et 16/54 sur l'« éco-régionalisation de la zone océanique des îles Kerguelen et Crozet » et le document 16/42 sur l'« Atlas des grands prédateurs des Terres australes françaises du sud de l'océan Indien ». Ces documents apportent de nouvelles informations sur les domaines de planification 5 et 6 suivant les objectifs proposés dans le document SC-CAMLR-XXIX/13. Ils actualisent les éléments scientifiques qui avaient été soumis lors de l'atelier CCAMLR sur les aires marines protégées en 2011 (WS-MPA-11/09, 11/P03, 11/08, 11/P04, 11/10 et 11/P02) et lors de l'atelier technique CCAMLR sur la planification du domaine 5 en 2012 (WG-EMM-12/33 Rév. 1).

3.30 Les documents WG-EMM-16/43 et 16/54 dressent la liste des objectifs généraux de conservation afin d'évaluer les limites des éco-régions sur la base de facteurs abiotiques (géographie, géomorphologie et océanographie) et de facteurs biotiques, en particulier les espèces pélagiques, les espèces benthiques (comme l'ichtyofaune démersale) et les oiseaux et mammifères marins. Une disparité dans la quantité de données disponibles concernant les différents secteurs est constatée : il peut être considéré que les informations écologiques sur la zone de Crozet sont moins nombreuses que celles sur Kerguelen, à l'exception de l'océanographie et des grands prédateurs. La régionalisation des deux zones basée sur les facteurs abiotiques est fondée principalement sur l'analyse des caractéristiques océanographiques à méso et sub-mésoéchelle (tels que les fronts, les zones de rétention, l'enrichissement en fer) qui favorisent la productivité biologique liée aux effets d'île.

3.31 Les schémas spatiaux de biodiversité ont été déterminés en fonction de la distribution spatiale des espèces et des assemblages, ou des habitats potentiels estimés à l'échelle régionale pour les grands prédateurs (WG-EMM-16/42) ou à l'échelle globale pour l'océan Austral ou pour les poissons mésopélagiques (De Broyer *et al.*, 2014). Les deux îles accueillent une forte biodiversité d'oiseaux marins dont l'aire de dispersion s'étend largement dans la zone subantarctique et dans celle du front polaire (WG-EMM-16/42). Toutefois, des individus de quelques colonies seulement sont suivis, et les conclusions de ces rapports sont aussi basées sur des observations issues de navires scientifiques et de navires de pêche.

3.32 Les documents comportent également des descriptions de schémas spatiaux liés à la diversité fonctionnelle, en particulier la localisation de la recherche de nourriture des oiseaux et mammifères marins, les habitats essentiels des poissons (pour Kerguelen uniquement) et la distribution spatiale des taxons indicateurs de VME. Les cartes des six éco-régions de Crozet

et des 18 éco-régions de Kerguelen sont présentées en mentionnant que les rapports résument les caractéristiques écologiques prédominantes dans la délimitation de ces éco-régions.

3.33 P. Koubbi explique que l'objectif de ce projet est d'élargir les réserves marines de Crozet et de Kerguelen au-delà des 12 milles nautiques actuels autour de certaines îles des deux archipels. Les zones prioritaires identifiées montrent que dans ce processus, il pourrait être bon d'examiner également des zones situées à l'extérieur des zones économiques exclusives (ZEE) de Crozet et Kerguelen.

3.34 Le groupe de travail reconnaît l'approche écosystémique intégrée présentée dans ces documents et la pertinence de l'éco-régionalisation des zones océaniques de Crozet et de Kerguelen. Il se félicite des progrès scientifiques effectués sur ces zones des domaines de planification 5 et 6. Ces zones se situant dans la partie la plus au nord de la zone de la Convention, avec les îles du Prince Édouard, elles offrent une occasion unique d'étudier les schémas biogéographiques dans les zones subantarctique et du front polaire et de considérer les conséquences potentielles du changement climatique, notamment pour le domaine pélagique (poissons mésopélagiques compris) et les oiseaux et mammifères marins.

3.35 Le groupe de travail est d'avis que ces trois documents devraient servir de base scientifique pour engager de nouveaux travaux. Ces zones pourraient également être examinées plus largement dans un système représentatif d'AMP subantarctiques de l'océan Indien. Pour atteindre cet objectif, le groupe de travail recommande de constituer un e-groupe qui étudiera la proposition de mise en place d'un processus de planification spatiale dans la zone de la CCAMLR, dans le sud de la ZEE de Crozet dans le domaine de planification 5 et dans l'est de Kerguelen dans le domaine de planification 6, sur la base des caractéristiques océanographiques et du suivi des grands prédateurs. L'importance de ces zones a été reconnue, par exemple pour le manchot royal (*Aptenodytes patagonicus*) à la recherche de nourriture dans la zone du front polaire au sud de Crozet et pour l'éléphant de mer (*Mirounga leonina*) à l'égard des tourbillons à l'est de Kerguelen. Un e-groupe faciliterait le travail communautaire sur ces zones et permettrait le partage des données assemblées par le biais du site web de la CCAMLR.

3.36 Le groupe de travail considère par ailleurs la recommandation visant à engager des discussions entre la CCAMLR et les organisations régionales de gestion de la pêche (ORGP) sur la ride del Cano et d'autres secteurs océaniques au nord de la zone de la Convention, afin de faciliter la mise en place d'une approche régionale. Les bienfaits de ces interactions sont reconnus.

3.37 Le groupe de travail souligne l'importance de ces zones subantarctiques en ce qui concerne l'impact du changement climatique. En effet, il est prédit un déplacement vers le sud du front polaire et une réduction de la surface de la zone subantarctique. Dans la désignation des futures AMP, il faudra prendre en considération les déplacements potentiels de ces zones vers le sud. Par exemple, il est important de tenir compte des différents impacts du changement climatique, en particulier pour les manchots royaux à Crozet.

## Zone de recherche sur le krill en mer de Ross

3.38 Le document WG-EMM-16/49 présente un compte rendu de la recherche entreprise par le passé sur le krill et les prédateurs dépendant du krill dans la zone de recherche sur le krill (ZRK) proposée à l'intérieur de l'aire marine protégée proposée pour la région de la mer de Ross (RSRMPA). L'ambition ultime pour la ZRK proposée est d'élargir les possibilités de recherche dans la RSRMPA. Le document WG-EMM-16/49 cherche donc à démontrer cette possibilité en examinant les anciens travaux scientifiques concernant le krill et les prédateurs dépendant du krill dans la ZRK proposée. En premier lieu, il est noté que la dynamique des glaces de mer est une force structuratrice importante influant sur le krill et ses prédateurs dans la ZRK proposée. La plupart des études trouvées concernent les baleines mysticètes et indiquent que l'abondance des baleines est en hausse dans un secteur plus vaste chevauchant la ZRK proposée. Relativement peu d'études concernent les oiseaux marins et les phoques, mais le document WG-EMM-16/49 mentionne la présence de colonies de reproduction dans la ZRK proposée et aux alentours de cette zone. Ces colonies sont signalées, de même que le sont des zones tampon dans un rayon de 60 milles nautiques fixées conformément à la MC 51-04 (la pêche au krill dans la ZRK proposée serait menée en application de la MC 51-04, CCAMLR-XXXIV/29 Rév. 1, paragraphe 9). Les auteurs précisent que ces zones tampon ne chevauchent pas les anciens lieux de pêche au krill de la ZRK proposée. Globalement, les auteurs concluent que l'importance potentielle de cette zone pour le krill et les prédateurs de krill constitue une opportunité prometteuse pour la recherche.

3.39 Le groupe de travail demande en quoi le document WG-EMM-16/49 concerne ou aide à promouvoir la capacité de la RSRMPA à remplir ses objectifs. Les auteurs répondent que la proposition révisée pour une RSRMPA soumise à la Commission en 2015 avait identifié un objectif spécifique lié à la ZRK (CCAMLR-XXXIV/29 Rév. 1, paragraphe 3 xi). Dans cet objectif, cette étude vise à inciter les pays membres à utiliser la ZRK proposée pour la recherche à l'avenir. En effet, la ZRK proposée pourrait être particulièrement importante pour comparer les conditions avec les îles Balleny avoisinantes, situées dans la zone de protection générale (i) de la RSRMPA proposée. Être en mesure de mener des recherches sur des zones spatiales aux objectifs de gestion différents, comme dans les îles Balleny et la ZRK proposée, est d'une importance et d'un intérêt scientifiques majeurs.

3.40 Le groupe de travail note que le plan de recherche et de suivi (SC-CAMLR-IM-I/BG/03 Rév. 1) sera finalisé dès que la Commission aura adopté la RSRMPA, pour refléter l'accord définitif. Le projet de mesure de conservation relatif à la proposition d'AMP contient les éléments prioritaires de recherche et de suivi scientifiques, y compris ceux concernant spécifiquement la ZRK, et le plan définitif de suivi devrait tenir compte des commentaires de tous les Membres. Pour ce faire, il serait possible de convoquer une session à thème lors de la réunion du WG-EMM ou un atelier l'année suivant la conclusion de l'accord sur l'AMP par la Commission pour réviser le projet de plan de recherche et de suivi afin de tenir compte de l'avis de tous les Membres sur la question.

3.41 G. Zhu demande aux auteurs de préciser les possibilités de pêche au krill pour l'avenir. G. Watters répond que, d'après le projet de mesure de conservation, il est envisagé que la pêche au krill proposée pour la ZRK soit régie par les dispositions de la MC 51-04 (CCAMLR-XXXIV/29 Rév. 1, paragraphe 9), dans lesquelles figurent les zones tampon susmentionnées et une série de plans de collecte des données par les navires de pêche. Si la RSRMPA est adoptée, les Membres qui souhaitent pêcher le krill dans la ZRK proposée

détermineront alors comment ils réaliseront ces aspects de la recherche qu'il sera préconisé d'aligner sur le plan de recherche et de suivi établi lors de l'adoption de la RSRMPA.

3.42 O. R. Godø réitère le soutien de la Norvège à l'AMP de la mer de Ross et à sa mise en place sur une base scientifique. Il demande quel serait le processus d'évaluation scientifique de la ZRK proposée, car la Commission a déjà décidé qu'il y aurait un processus d'évaluation, et si ce serait le WG-EMM et/ou le Comité scientifique qui s'en chargerait à l'avenir ou si l'évaluation relèverait toujours de la Commission.

3.43 Les promoteurs répondent que, selon l'usage, ce sont les décisions prises par la Commission qui déterminent les travaux du WG-EMM. Les modifications de la délimitation de la KRZ ont été apportées pour répondre aux préoccupations soulevées par un Membre, une condition implicite de la proposition d'origine. Même si les promoteurs reconnaissent qu'un changement de limite peut soulever des questions de processus, ils rappellent aussi que le Comité scientifique a déjà examiné et approuvé le reste de la RSRMPA proposée (SC-CAMLR-IM-I, paragraphes 2.31 à 2.33).

3.44 S. Kasatkina souligne que, lors de la discussion sur la ZRK à la clôture de la réunion de la CCAMLR en 2015, aucun argument scientifiquement valide n'avait été fourni en faveur de la création de cette zone, et que son établissement n'a pas été adopté par l'ensemble des membres de la CCAMLR. Elle insiste donc sur le fait qu'il est prématuré de discuter de la recherche à mener dans la ZRK proposée, et ajoute qu'une étude sur le krill en mer de Ross pourrait être entreprise dans le cadre de la MC 24-01.

## Écosystèmes marins vulnérables

3.45 Aucun document n'a été présenté sous ce point. Le groupe de travail a toutefois pris note dans d'autres documents de travaux relatifs aux VME, notamment dans le contexte de la planification des AMP et de la recherche et du suivi des AMP :

- i) dans le document WG-EMM-16/43 (paragraphes 3.29 à 3.37), l'éco-régionalisation benthique de la zone est fondée sur un modèle prédictif de niche écologique et sur des données de présence/absence d'indicateurs de VME sur le plateau des îles Kerguelen et les hauts-fonds environnants. La distribution des coraux mous, des coraux durs et des assemblages d'éponges a permis de différencier des zones cohérentes avec des écosystèmes représentatifs de chacune et des questions de conservation s'y rattachant.
- ii) le document WG-EMM-16/54 (paragraphes 3.29 à 3.37) fait un résumé des anciennes données disponibles sur les taxons indicateurs de VME connus dans la zone de Crozet.
- iii) le document WG-EMM-16/13 Rév. 1 (paragraphes 3.24 à 3.28) présente un compte rendu préliminaire d'une campagne de recherche benthique menée par le Royaume-Uni autour du plateau des Orcades du Sud en 2016. L'un des objectifs de cette campagne était d'enregistrer la localisation et la distribution de toutes les espèces identifiées en tant que taxons indicateurs de VME. Les premiers résultats ont montré une corrélation entre l'abondance des animaux des groupes indicateurs de VME et la diversité biologique générale du fond marin, tant à

l'intérieur qu'à l'extérieur de l'AMP SOISS. L'importance des groupes indicateurs de VME tels que les coraux, les éponges et les oursins crayon en tant qu'habitats pour d'autres espèces a été notée et des associations et interactions auparavant inconnues ont été révélées. Les résultats plus complets de ces travaux seront soumis au WG-EMM lorsqu'ils seront disponibles. D'autres analyses porteront sur l'identification des zones à risque de VME, non par les données issues des navires de pêche, mais grâce aux résultats de prélèvements d'échantillons de recherche ou de photographie/vidéo.

- iv) le document WG-EMM-16/35 (paragraphe 3.22 et 3.23) considère l'identification des zones benthiques importantes pour la conservation dans le domaine 1 de planification des AMP par le biais de la localisation des VME existants.

3.46 Le groupe de travail note que des informations concernant les VME figurent également dans des documents autres que ceux cités au paragraphe 3.45 et qui s'intéressent aux VME dans le cadre des travaux sur les propositions de gestion spatiale. Le secrétariat rappelle aux Membres qu'il existe une procédure établie pour la notification des VME (MC 22-06, annexe 22-06/B « Lignes directrices pour la préparation et la soumission des notifications de découvertes d'écosystèmes marins vulnérables (VME) ») et les incite à signaler les VME selon cette méthode.

3.47 Le groupe de travail reconnaît qu'il serait très utile de rendre plus visible le registre des VME ([www.ccamlr.org/node/85695](http://www.ccamlr.org/node/85695)) pour les réunions annuelles du Comité scientifique et de ses groupes de travail pour que les informations qu'il contient puissent venir étayer leurs discussions. Il recommande de faciliter l'accès à ces informations en insérant des liens vers le registre des VME et d'autres informations pertinentes sur les VME dans les ordres du jour annotés du Comité scientifique et des groupes de travail.

#### Autres questions relatives à la gestion spatiale

3.48 Le document WG-EMM-16/27 fait référence au projet de mesure de conservation proposé par l'UE en 2015 dans l'objectif de promouvoir et de faciliter la recherche scientifique dans les zones marines nouvellement exposées par suite du recul ou de l'effondrement de plateformes glaciaires autour de la péninsule antarctique (CCAMLR-XXXIV/21). La mesure de conservation proposée prévoirait dans ces zones l'établissement de zones spéciales destinées à l'étude scientifique, avec une période d'étude de 10 ans pendant laquelle il y aurait un moratoire sur toutes les activités de pêche, à l'exception des activités de pêche pour la recherche scientifique menées conformément à la MC 24-01. En 2015, le Comité scientifique approuvait largement la base scientifique de la proposition. Le document WG-EMM-16/27 apporte des clarifications sur un certain nombre de points qui avaient été soulevés par le Comité scientifique et la Commission.

3.49 Concernant ces points, les auteurs font les remarques suivantes :

- i) Le recul d'une plate-forme glaciaire peut être défini comme le déplacement du front de glace vers la terre sur une période d'au moins 10 ans, alors que l'effondrement peut avoir lieu sur une période plus courte. Néanmoins, reconnaissant qu'il est difficile de définir les termes « effondrement » ou

« recul » pour décrire tous les cas possibles, et compte tenu de l'ensemble des circonstances physiques uniques susceptibles d'entraîner un risque d'effondrement ou de recul, il conviendrait de proposer des zones en vue d'une désignation éventuelle comme zones spéciales destinées à l'étude scientifique et de les traiter au cas par cas.

- ii) La base de données numériques sur l'Antarctique du SCAR (ADD pour *Antarctic Digital Database*) constitue toujours la meilleure source d'information sur les plateformes glaciaires et les marges glaciaires. La dernière version (ADD v.7.0, 2016) comprend de nouvelles données montrant les changements de la côte de glace, ainsi qu'une nouvelle couche « changement côtier » montrant l'étendue historique des glaces dans l'ensemble de la région de la péninsule antarctique, laquelle sera régulièrement mise à jour.
- iii) Le principal changement de la mesure de conservation proposée concerne l'application d'un moratoire de 10 ans. Le nouveau plan comprend un processus à deux étapes. Une première période de deux ans (1<sup>ère</sup> étape) débiterait dès la notification d'un effondrement/recul d'une plate-forme glaciaire. Cette 1<sup>ère</sup> étape verrait le début du moratoire sur la pêche et le WG-EMM et une évaluation des données disponibles par le Comité scientifique pour déterminer s'il est justifié de désigner la zone comme une zone spéciale destinée à l'étude scientifique. La 2<sup>e</sup> étape commencerait avant la fin de la période de deux ans, si la Commission donne son accord, sur la base des avis du Comité scientifique. Une fois la décision prise, les zones spéciales destinées à l'étude scientifique seraient établies pour une durée de 10 ans.

3.50 Les participants se sont généralement déclarés en faveur des changements proposés pour le projet de mesure de conservation. Le groupe de travail demande cependant des clarifications sur trois points. En réponse à ces questions, les auteurs apportent les précisions suivantes :

- i) La durée de deux ans de la 1<sup>ère</sup> étape est justifiée par la nécessité d'une analyse et de la prise en considération des données scientifiques pour la zone spéciale destinée à l'étude scientifique proposée (cette période pourrait en fait être plus courte, selon la date de la notification et celle de l'examen par la Commission). Il est considéré que les 10 années de la 2<sup>e</sup> étape correspondent à la durée nécessaire pour planifier et engager les activités de recherche scientifique une fois la zone spéciale désignée.
- ii) Pour garantir le lancement opportun de la 1<sup>ère</sup> étape d'une zone spéciale, il sera important de veiller à ce que des données adéquates scientifiquement robustes soient soumises pendant le processus de notification.
- iii) Une analyse rétrospective des effondrements/reculs de plateformes glaciaires aidera à déterminer si ces événements auraient justifié la désignation d'une zone spéciale destinée à l'étude scientifique ces dernières années et dans quelle mesure la mesure de conservation proposée aurait été appliquée. Cette analyse sera effectuée lorsque la mesure de conservation proposée aura été acceptée.

3.51 Les auteurs remercient le groupe de travail pour les questions posées et indiquent que les réflexions sur ces questions seront intégrées dans le développement d'un projet de mesure de conservation révisé à l'intention de la Commission.

3.52 Le secrétariat présente une nouvelle section du site web de la CCAMLR dédiée à la gestion de la documentation de référence, intitulée « Référentiel de gestion spatiale pour les membres de la CCAMLR » ([www.ccamlr.org/node/90100](http://www.ccamlr.org/node/90100)). Cette section a été créée en réponse à la recommandation du Comité scientifique (SC-CAMLR-XXXIV, paragraphes 16.2 et 16.3). Le secrétariat démontre la façon dont les Membres peuvent utiliser ce référentiel pour partager facilement l'information et ainsi faciliter leur participation au processus de planification des AMP. Le groupe de travail se félicite de cette page web et encourage les Membres à mettre à disposition les jeux de données pertinents, le cas échéant.

### **Symposium sur la mer de Ross**

4.1 Un symposium sur l'écosystème de la mer de Ross a eu lieu le 13 juillet 2016, avec pour objectif général de donner l'occasion aux scientifiques qui n'assistent pas régulièrement aux réunions de la CCAMLR de mieux comprendre les domaines d'intérêt de la CCAMLR et aussi aux scientifiques de la CCAMLR de s'informer sur les travaux réalisés sur l'écosystème de la mer de Ross. Le symposium visait également à promouvoir le partage des intérêts communs pour aborder certaines des questions que la CCAMLR aimerait aborder à l'avenir. Sous la direction de L. Ghigliotti, S. Olmastroni et S. Kawaguchi, le symposium a accueilli plus de 80 scientifiques dont 30 participants locaux.

4.2 Les coresponsables ont remercié E. Brugnoli (CNR-DTA) et A. Meloni (président du CSNA), ainsi que les organisateurs locaux A. M. Fioretti et M. Vacchi d'avoir rendu possible la tenue de ce symposium. M. Belchier (président du SC-CAMLR) a accueilli les participants et présenté les objectifs et la structure de la CCAMLR. G. Budillon (Université de Naples « Parthenope », membre du CSNA, le Comité scientifique national italien sur l'Antarctique) a souhaité la bienvenue aux participants au nom du CSNA et présenté le programme national italien sur l'Antarctique.

4.3 Les contributions du symposium portaient sur des sujets divers allant de l'océanographie à la microbiologie, des poissons aux manchots et aux orques, et les présentations s'articulaient autour de trois thématiques :

- i) la structure et le fonctionnement de l'écosystème (quatre communications)
- ii) le krill et les poissons, les pêcheries et leur impact sur l'écosystème (quatre communications)
- iii) le suivi et la conservation de l'écosystème (11 communications).

4.4 La série de présentations a été suivie d'une discussion générale, dont les points clés sont les suivants :

- i) La communauté CCAMLR était impressionnée par la quantité d'activités scientifiques de qualité entreprises sur l'écosystème à l'échelle régionale.

- ii) La zone de la mer de Ross est une zone dont les données sont d'une grande richesse et où quantité de données à long terme sont collectées. La compilation de toutes les séries chronologiques disponibles pourrait éventuellement révéler des changements concordants susceptibles d'indiquer des effets à grande échelle qu'une analyse individuelle des séries chronologiques ne montre pas.
- iii) Il a été suggéré d'améliorer les interactions entre la CCAMLR et le SCAR, mais la communication à l'échelle des scientifiques et des délégations nationales, qui existe déjà, renforcera naturellement cette relation.
- iv) L'importance d'un renforcement des capacités nationales a été soulignée, et le programme de bourses de la CCAMLR pour les jeunes chercheurs et les étudiants a été considéré comme un excellent moyen de promouvoir l'engagement de la communauté scientifique italienne dans la CCAMLR.
- v) La création d'un e-groupe sur l'écosystème de la mer de Ross, facilité par les délégués italiens à la CCAMLR, M. Vacchi et A. M. Fioretti, permettra de maintenir l'élan donné par le symposium.
- vi) Le symposium a servi d'excellente plate-forme de dialogue qui a permis à la CCAMLR d'établir des liens avec la communauté hôte, et il pourrait être intéressant d'organiser des événements similaires lors des prochaines réunions.
- vii) Il conviendrait de publier un document d'information sur le résumé du symposium avec l'aide des coresponsables.

4.5 Le programme du symposium et les résumés des présentations sont annexés au présent rapport (appendice F).

4.6 Le groupe de travail félicite les coresponsables du succès du symposium, qui a permis d'établir des liens entre le groupe de travail et les scientifiques locaux.

4.7 Le groupe de travail note qu'étant donné le format du symposium, qui favorisait la présentation d'un grand nombre de communications, il a été difficile de discuter de chacune d'elle en détail. De ce fait, il pourrait être utile pour la CCAMLR de disposer d'un mécanisme qui permettrait d'extraire les principales informations concernant ses objectifs et de les utiliser efficacement pour émettre des avis.

4.8 Le groupe de travail ajoute qu'un tel symposium est un excellent moyen de communication de l'information, mais en même temps, qu'il se fait au dépend du temps accordé à la réunion du groupe de travail. Il conviendrait donc de porter ce point à l'attention du Comité scientifique pour discussion lors de son Symposium qui aura lieu plus tard dans l'année.

## **Avis au Comité scientifique et à ses groupes de travail**

5.1 Les avis rendus par le groupe de travail au Comité scientifique et à ses groupes de travail sont récapitulés ci-dessous. Il convient toutefois d'examiner également l'ensemble du rapport sur lequel ces paragraphes sont fondés.

5.2 Les avis rendus par le groupe de travail au Comité scientifique et à d'autres groupes de travail portent sur les questions suivantes :

- i) Activités de pêche au krill :
  - a) publication des captures de krill par mois et par SSMU (paragraphe 2.8)
  - b) notifications pour 2016/17 (paragraphe 2.14)
  - c) mortalité après échappement (paragraphe 2.17)
  - d) date d'ouverture de la pêcherie (paragraphe 2.33)
  - e) collecte des données acoustiques et des échantillons prélevés au filet (paragraphe 2.39, 2.191, 2.194 et 2.273).
- ii) Observation scientifique :
  - a) couverture des navires par les observateurs (paragraphe 2.48)
  - b) modèle d'échantillonnage (paragraphe 2.53)
  - c) collecte des données sur les salpes (paragraphe 2.90).
- iii) Biologie et écologie du krill et ses interactions avec l'écosystème :
  - a) flux du krill dans l'écosystème (paragraphe 2.62)
  - b) variables océaniques essentielles pour l'écosystème (paragraphe 2.94)
  - c) état des populations de cétacés (paragraphe 2.118 et 2.119).
- iv) CEMP et WG-EMM-STAPP :
  - a) impact de la pêche au krill dans la sous-zone 48.1 (paragraphe 2.144)
  - b) zones de référence pour le suivi (paragraphe 2.146).
- v) FBM :
  - a) allocation spatiale du niveau déclencheur à la sous-zone 48.1 (paragraphe 2.225)
  - b) évaluation des risques (paragraphe 2.241)
  - c) niveau de déclenchement et limites de capture dans la MC 51-07 (paragraphe 2.247 à 2.252)
  - d) transition de la 1<sup>ère</sup> à la 2<sup>e</sup> étape (paragraphe 2.284)
  - e) hiérarchisation et coordination des futurs travaux (paragraphe 2.280 et 2.285).
- vi) Gestion spatiale :
  - a) registre des VME (paragraphe 3.47).
- vii) Symposium sur la mer de Ross :
  - a) *outreach* (paragraphe 4.8).

- viii) Futurs travaux :
  - a) changement climatique (paragraphe 6.12)
  - b) groupe de gestion des données (paragraphe 6.21).
- ix) Autres questions :
  - a) documents de réunion (paragraphe 7.2 et 7.3).

## **Futurs travaux**

6.1 Le groupe de travail note que les travaux futurs concernant spécifiquement la FBM font l'objet des paragraphes 2.278 iv), 2.280 et 2.285 et de l'appendice E.

### Troisième symposium international sur le krill

6.2 Le document WG-EMM-16/34 annonce le troisième symposium international sur le krill (<http://synergy.st-andrews.ac.uk/3iks>), les deux premiers ayant eu lieu en 1982 et 1999. Le symposium, qui se tiendra à St Andrews, en Écosse, en juin 2017, s'intéressera à diverses espèces de krill dont le krill antarctique. Les scientifiques ayant de l'expérience dans le domaine du WG-EMM sont fortement encouragés à y participer. Les coresponsables espèrent que le symposium élargira les interactions entre le WG-EMM et la communauté plus large de chercheurs sur les Euphausiidés.

### Atelier conjoint CCAMLR–CBI

6.3 Le document WG-EMM-16/12 fait le point sur les projets de termes de référence et d'ordre du jour de deux ateliers conjoints CCAMLR–CBI prévus pour 2017 et 2018 (SC-CAMLR-XXXIV, paragraphes 10.26 et 10.27), suite à l'examen de cette question par le SC-CBI à sa réunion de juin 2016. Ces ateliers examineront des modèles multispécifiques de l'écosystème marin de l'Antarctique à une échelle adaptée pour éclairer les avis de gestion stratégique et fixer les directions des futurs travaux de collaboration entre la CCAMLR et la CBI.

6.4 Le groupe de travail note les points suivants :

- i) Le SC-CBI a effectué quelques modifications mineures à l'ordre du jour du premier atelier :
  - a) Le point 2.3 devient « Objectif et statut des modèles multispécifiques et suggestions les concernant »
  - b) Un point 2.4 a été inséré : « Abondance et tendances des espèces utiles pour développer et ajuster les modèles multispécifiques ».

- ii) Il est confirmé que le premier atelier se tiendra juste avant la réunion du SC-CBI en 2017 (du 6 au 8 mai 2017 en Slovénie). Le SC-CBI a alloué un jour et demi pour l'atelier pendant la période de pré-réunion, mais les discussions pourront se poursuivre pendant la réunion du SC-CBI dans la mesure du temps disponible. Il s'agit là d'un changement de stratégie depuis la discussion à la CCAMLR.
- iii) Le thème géographique de l'atelier sera la péninsule antarctique, mais il est précisé que la connectivité entre les zones avoisinantes pourrait aussi être intéressante car les secteurs d'alimentation estivaux et hivernaux des prédateurs ne sont pas forcément les mêmes et pourraient varier d'une espèce à l'autre.
- iv) Les cétacés, le krill, les manchots et les phoques ont été identifiés comme des taxons clés à inclure dans les modèles multispécifiques, mais il a été noté que d'autres espèces telles que les oiseaux de mer volants pouvaient être importantes.
- v) Il est prévu que la description des modèles et des jeux de données sur les taxons clés soit présentée lors du premier atelier pour donner une vue d'ensemble de ce qui est disponible.
- vi) La CBI a approuvé une allocation budgétaire pour couvrir l'invitation de quatre experts, mais deux des personnes proposées (G. Watters et A. Friedlaender (États-Unis)) sont membres de sous-comités du SC-CBI, ce qui libère des fonds pour deux autres experts. Les deux autres experts proposés sont Éva Plagányi (Afrique du Sud) et Doug Kinzey (États-Unis).
- vii) Le groupe directeur en place se compose de So Kawaguchi (coresponsable), Toshihide Kitakado (Japon) (coresponsable), G. Watters, R. Currey, P. Trathan, S. Hill, T. Ichii et Kit Kovacs (Norvège) (SC-CAMLR-XXXIII, paragraphe 10.26). Le sous-groupe estime que le secrétariat devrait également être représenté dans le groupe directeur.
- viii) Le groupe directeur a pour tâches principales de : dresser la liste des participants et intervenants potentiels d'ici à janvier 2017 ; promouvoir l'atelier au sein du WG-EMM ; envisager la possibilité de participation à l'atelier à distance.

#### 6.5 Le groupe de travail s'accorde sur les points suivants :

- i) il serait utile de disposer, lors du premier atelier, d'un catalogue des métadonnées décrivant les jeux de données et les modèles. Il est toutefois noté qu'il pourrait être difficile de le réaliser pour le premier atelier que cela pourrait se faire pour le second
- ii) il conviendra de chiffrer le coût de la participation des experts afin de solliciter l'aide financière du SC-CAMLR. La CCAMLR devra prévoir des fonds du même ordre que ceux du SC-CBI pour l'invitation des experts
- iii) un e-groupe sera établi pour faire avancer la mise en place du catalogue de métadonnées et déterminer ce qui devra être examiné lors du premier atelier

- iv) le comité de direction devrait envisager d'organiser une séance d'introduction pour aider les participants à l'atelier à identifier les objectifs communs tout en reconnaissant que la motivation et le niveau de compétence entre les deux groupes ne seront pas forcément les mêmes.

6.6 Étant donné qu'il est proposé d'organiser l'atelier sur 1,5 jour, tout en sachant qu'il sera possible de poursuivre les discussions le cas échéant en marge de la réunion du SC-CBI, le groupe de travail estime qu'il conviendrait, pour que cet atelier ait bien lieu, d'en fixer à l'avance la date et le lieu.

6.7 Un e-groupe est établi pour faire avancer les points de l'ordre du jour provisoire (WG-EMM-16/12) du premier atelier, y compris l'examen de l'état et de la disponibilité (et la préparation de courtes descriptions) des données et des modèles (actualisés depuis l'atelier de 2008) actuels/en développement. Le groupe de travail est d'avis que cela devrait permettre de déterminer ce qu'il restera à examiner lors du premier atelier et si la durée prévue de 1,5 jour est adéquate. Le Comité scientifique pourrait ainsi examiner la planification du premier atelier et la participation proposée.

#### Atelier conjoint CPE–SC-CAMLR

6.8 Le document WG-EMM-16/30 rend compte de l'atelier conjoint CPE–SC-CAMLR sur le changement climatique et son suivi qui s'est tenu à Punta Arenas, au Chili, en mai 2016, sous la direction de S. Grant et P. Penhale. L'atelier a abouti à 16 recommandations. Les coresponsables mettent en avant à l'intention du WG-EMM la 2<sup>e</sup> recommandation : « préconiser la présentation de questions claires et précises aux programmes scientifiques afin d'obtenir les meilleurs avis scientifiques concernant les objectifs du CPE et du SC-CAMLR. » Le rapport décrit un procédé pour identifier et communiquer les besoins communs en recherche et suivi sur le changement climatique, y compris l'identification par le WG-EMM des éléments du programme de travail du CPE en réponse au changement climatique (PTRCC) d'intérêt pour le SC-CAMLR.

6.9 Le groupe de travail prend note des recommandations issues de l'atelier conjoint (WG-EMM-16/30) et reconnaît qu'il s'agissait là d'une occasion précieuse de partager l'information et d'examiner nombre de questions d'intérêt commun.

#### ICED

6.10 Le document WG-EMM-16/22 donne un aperçu des travaux menés dans le cadre du programme d'intégration de la dynamique climatique et écosystémique de l'océan Austral (ICED). L'ICED est un programme régional au sein du programme de recherche intégrée Biogéochimie et écosystèmes marins (IMBER pour *Integrated Marine Biogeochemistry and Ecosystem Research*) qui est étroitement lié au SCAR. Le document met en avant l'état d'avancement scientifique des aspects d'intérêt commun pour l'ICED et la CCAMLR. Il mentionne que l'ICED peut aider à coordonner la mise en place des activités dont la priorité est commune. Des recherches multidisciplinaires très variées sont en cours et des progrès considérables ont été accomplis dans la compréhension de la structure et du fonctionnement des écosystèmes, dans la modélisation des espèces et des réseaux trophiques, ainsi que dans

les évaluations qualitatives du changement. Actuellement, l'ICED s'attache principalement à évaluer (et si possible à quantifier) de façon exhaustive les impacts clés du changement sur les écosystèmes de l'océan Austral.

6.11 Le document WG-EMM-16/71, qui a également été présenté à l'atelier conjoint SC-CAMLR–CEP sur le changement climatique et son suivi, fait le point sur la connaissance des impacts du changement climatique et de l'acidification sur les écosystèmes de l'océan Austral, ainsi que sur l'attention accordée par le SC-CAMLR à ces impacts. Il résume également les activités de l'ICED et du SOOS et indique qu'il s'agit là d'occasions pour le SC-CAMLR et le CPE de coopérer avec le SCAR pour faire avancer les travaux sur le changement climatique et l'acidification. Dans ces activités figure une conférence ICED sur l'évaluation des écosystèmes marins de l'océan Austral qui se tiendra à Hobart, en Australie, en avril 2018.

6.12 Le groupe de travail recommande d'examiner lors du Symposium SC-CAMLR s'il convient de prendre en considération les discussions sur le changement climatique (telles que celles présentées dans les documents WG-EMM-16/22, 16/30 et 16/71) dans les futures réunions des groupes de travail et la manière de le faire en vue de fournir des avis adéquats au Comité scientifique.

#### Établissement de liens avec le SCAR et d'autres programmes

6.13 Le groupe de travail prend note du tableau 2 présenté dans le document WG-EMM-16/30, dans lequel figure une méthode permettant au CPE et au SC-CAMLR d'identifier les besoins communs en matière de recherche et de suivi sur le changement climatique et de les communiquer au SCAR, à l'ICED et au SOOS. Il note également que les discussions et recommandations issues de l'atelier conjoint portent sur des questions liées au changement climatique, mais estime que le dialogue avec le SCAR, l'ICED et le SOOS devrait avoir une portée plus large et qu'il peut bénéficier de leur expertise dans plusieurs domaines pertinents, entre autres :

- i) l'ICED peut aider à étudier les conséquences du changement, à élaborer des scénarios et à analyser les implications de ces changements sur les écosystèmes et les pêcheries (voir WG-EMM-16/22)
- ii) le SOOS fournit un cadre général d'observation et de suivi (voir WG-EMM-16/71)
- iii) le SCAR compte plusieurs groupes qui travaillent sur des sujets pertinents (p. ex. AnT-ERA – *Antarctic Thresholds – Ecosystem Resilience and Adaptation and AntEco*).

6.14 Le groupe de travail reconnaît les avantages potentiels des collaborations avec la communauté scientifique au sens large, en vue d'un échange d'informations écologiques de valeur sur les taxons et les régions clés, ce qui permettrait de mettre au point des bases utiles et de comprendre les effets du changement (tels que les conséquences sur les prédateurs, p. ex. WG-EMM-16/P07 et 16/P08, le krill, les poissons mésopélagiques, les écosystèmes benthiques et d'eaux profondes, les espèces envahissantes, etc.).

6.15 Le groupe de travail note qu'ICED souhaite renforcer la collaboration avec la CCAMLR, et identifier et traiter les questions scientifiques clés présentant de l'intérêt pour les deux groupes en vue de faciliter la mise à disposition et l'assimilation d'informations précieuses pour la gestion écosystémique. Ce souhait est en adéquation avec les recommandations de l'atelier conjoint CPE–SC-CAMLR sur le changement climatique et son suivi, y compris celles préconisant le renforcement des liens entre l'ICED et le SC-CAMLR. Le groupe de travail suggère d'identifier une première courte série d'activités prioritaires d'intérêt commun qui seront utilisées pour renforcer les liens. Il pourrait s'agir d'examiner les espèces clés, les écosystèmes à l'échelle régionale, les scénarios et prévisions de changement climatique, et de déterminer si les activités scientifiques de l'ICED pourraient contribuer spécifiquement à éclairer des domaines clés de la prise de décision au sein de la CCAMLR (voir paragraphe 6.25, p. ex.).

6.16 Le groupe de travail note que le secrétaire du comité permanent du SCAR sur le système du Traité sur l'Antarctique (SCATS) souhaite établir des liens avec la CCAMLR et qu'il est prévu d'en discuter lors de la conférence scientifique ouverte du SCAR en août 2016. Il est noté que ces discussions pourraient bénéficier d'une série de questions clés posées par le WG-EMM et auxquelles l'ICED, le SOOS et le SCAR pourraient répondre (paragraphe 6.22 et 6.23 et tableau 3). Le groupe de travail fait par ailleurs remarquer à cet égard qu'un certain nombre de questions portant sur des régions et des grands thèmes potentiels ont été soulevées durant la présente réunion (p. ex. îles Crozet et Kerguelen et domaine 1 de planification des AMP).

6.17 Le groupe de travail décide d'établir un e-groupe pour faciliter le dialogue entre les participants au groupe de travail, et aussi pour informer le groupe des dernières communications et des derniers progrès entre le CPE et le SC-CAMLR.

#### Échange de données et d'informations

6.18 Le groupe de travail décide d'étudier les moyens qui faciliteraient l'échange d'information avec des groupes extérieurs. Il est noté à cet égard que la mise à disposition régulière de résumés est une recommandation utile de l'atelier conjoint CPE–SC-CAMLR (WG-EMM-16/30).

6.19 Le groupe de travail note que le secrétariat prépare actuellement les métadonnées pour les données du CEMP. Celles-ci, qui peuvent faciliter l'engagement de la CCAMLR avec des programmes scientifiques, seront affichées dans le SIG CCAMLR. Par ailleurs, le secrétariat a enregistré le centre des données CCAMLR auprès du GCMD (*Global Change Master Directory*) (<http://gcmd.nasa.gov>). Il s'efforce actuellement de rendre visibles les jeux de données CCAMLR par l'accès aux éléments de métadonnées soumis au GCMD.

6.20 Le groupe de travail reconnaît l'intérêt de pouvoir travailler à partir de jeux de données standard, notamment en ce qui concerne la FBM et les travaux prévus avec la CBI. Selon lui, un tel mécanisme pourrait être mis en œuvre par l'utilisation d'extraits de données standards et d'une documentation les accompagnant dans laquelle serait décrit chaque extrait de données, et qui exposerait les problèmes d'assurance de la qualité des données et les mises à jour. La question a également fait l'objet de discussions lors du WG-SAM-16 (annexe 5, paragraphes 2.17 à 2.20).

6.21 Le groupe de travail approuve la recommandation du WG-SAM selon laquelle il serait utile de mettre en place un groupe de gestion des données qui servirait d'intermédiaire entre les utilisateurs de données et le secrétariat.

#### Établissement de questions prioritaires liées au changement climatique

6.22 Le groupe de travail examine quels éléments du Programme de travail du CPE en réponse au changement climatique (PTRCC) (WG-EMM-16/30, appendice 5) sont d'un intérêt particulier pour la CCAMLR. Le tableau 3 présente les questions, actions, tâches et activités pertinentes d'autres groupes. Il est recommandé de communiquer ce tableau au président du CPE. Il serait également utile de mettre ce tableau à disposition pour faciliter les discussions informelles lors de la conférence scientifique ouverte du SCAR en août 2016.

6.23 Le groupe de travail note que les points 6 (espèces marines menacées par le changement climatique) et 7 (habitats marins menacés par le changement climatique) répertoriés dans le tableau 3 le concernent plus particulièrement. Il ajoute que des priorités et des questions similaires peuvent se poser pour d'autres problématiques liées au changement climatique qui ne concernent que la CCAMLR (c.-à-d. qu'elles ne figurent pas dans le PTRCC). En examinant le développement de ces priorités, le groupe de travail note qu'il serait important d'étudier les points suivants :

- i) Quels sont les travaux en cours en rapport avec nos préoccupations ?
- ii) Qu'avons-nous besoin de connaître (p. ex. l'état et les tendances des espèces actuellement et à l'avenir) ?
- iii) Quels types d'avis peuvent être rendus à la Commission ? (p. ex. interprétation de l'article II face au changement climatique ; adaptation des stratégies de gestion au changement climatique ; et conséquences du changement climatique sur la biodiversité.

6.24 En examinant diverses questions portant spécifiquement sur ces points, le groupe de travail reconnaît que pour une meilleure compréhension des effets potentiels du changement climatique sur le krill et la pêche au krill, il faut inclure des éléments relatifs aux domaines suivants :

- i) l'état et les tendances de la pêcherie de krill
- ii) la FBM
- iii) les méthodes du CEMP pour évaluer les impacts de la pêche, le suivi pour fournir des bases sur l'écosystème et détecter les impacts du changement environnemental
- iv) la biologie, l'écologie et la dynamique du krill et de l'écosystème dont il fait partie par la recherche scientifique et la recherche menée au moyen des navires de pêche.

6.25 Pour traiter ces problématiques, et compte tenu de la demande d'une définition claire et précise des questions de recherche formulée par l'atelier conjoint CPE-SC-CAMLR, le groupe de travail a identifié plusieurs questions clés (étant entendu que d'autres questions pourront être posées le moment venu) :

- i) Quels sont les scénarios de changements plausibles de la population de krill en mer du Scotia au cours de 2 ou 3 prochaines décennies ?
- ii) En quoi les changements de l'étendue des glaces de mer saisonnières peuvent-ils affecter l'accès aux zones de pêche au krill ?
- iii) Sur la base des sources de données actuelles, quelle est l'ampleur des changements susceptibles de s'être produits chez le krill et dans le réseau trophique fondé sur le krill sur laquelle on pourrait s'accorder ?

6.26 Selon le groupe de travail, la résolution de ces questions pourrait bénéficier d'informations supplémentaires en provenance du SCAR et d'autres programmes tels que l'ICED et le SOOS. Sont notés en particulier, pour les questions i) et ii), les travaux existants de l'ICED, ainsi que l'atelier proposé par l'ICED pour 2017 sur l'établissement de scénarios des effets des changements sur les écosystèmes (voir WG-EMM-16/22). Les scientifiques du WG-EMM sont incités à contribuer à la planification de cet atelier.

6.27 Le groupe de travail note que la Commission a établi un groupe de correspondance de la période d'intersession (GCI) pour examiner comment renforcer l'étude des impacts du changement climatique dans les travaux de la CCAMLR.

6.28 Par ailleurs, selon le groupe de travail, étant donné que des impacts du changement climatique ont déjà été observés, et que ces impacts ont tout lieu de se poursuivre, toute révision du mode de gestion, y compris de l'approche par étapes en cours de développement par le WG-EMM, devra être apportée avec précaution (paragraphe 2.212 et figure 3).

#### Symposium du Comité scientifique et hiérarchisation des futurs travaux

6.29 Le groupe de travail discute de la préparation du symposium du Comité scientifique et des principaux avis qu'il requiert, y compris sur les grands thèmes prioritaires, et indique que des liens vers les groupes extérieurs travaillant dans ces domaines (comme indiqué ci-dessus) seraient utiles. Selon le groupe de travail, il conviendrait de condenser ces informations et de les présenter d'une façon claire pour le symposium.

6.30 Le groupe de travail est d'avis que la liste de questions ci-après pourra servir de guide :

- i) Quel est l'avis le plus important que nous devons rendre au Comité scientifique et à la Commission ?
- ii) Quels risques court-on à ne pas rendre cet avis ?
  - a) termes de référence du WG-EMM
    - la structure actuelle du groupe de travail permet-elle d'entreprendre les travaux d'une manière efficace ?

- iii) Quels devraient être les grands thèmes et leurs priorités ?
- iv) En quoi les groupes extérieurs peuvent-ils faciliter notre tâche ?
- v) En quoi le PTRCC se rapporte-t-il à notre travail ?

6.31 En examinant les questions ci-dessus en fonction de domaines de travail spécifiques tels que la FBM, le groupe de travail constate que ce type d'analyse serait utile pour tous les grands thèmes sur lesquels il travaille.

6.32 Le groupe de travail réexamine les priorités et un programme de travail établis par le responsable pour la XXXIV<sup>e</sup> réunion du SC-CAMLR et estime qu'ils devraient faciliter la discussion des priorités lors du prochain symposium. Il est noté que les tâches définies dans les programmes de travail annuels ne seront effectuées que si elles sont de priorité ou de risque élevé. Cette liste des priorités a également été jointe à l'ordre du jour provisoire du symposium scientifique qui a été distribué sous la référence SC CIRC 16/36.

## **Autres questions**

### Examen des documents relevant d'autres questions

7.1 Le groupe de travail note qu'un certain nombre de documents (WG-EMM-16/24, 16/25, 16/31, 16/32, 16/33, 16/50 et 16/P05) ont été inscrits à ce point d'ordre du jour car aucun autre ne semblait convenir. Ces documents n'ont pu être examinés en détail. Selon le groupe de travail, compte tenu du grand nombre de documents soumis à la réunion, il n'est pas réaliste de s'attendre à ce que tous les documents reçoivent la même attention.

7.2 Le groupe de travail reconnaît qu'il existe des problématiques scientifiques concernant les travaux de la CCAMLR pour lesquelles il est difficile de situer les débats, comme les effets de la pêche au poisson sur l'écosystème. Il est d'avis que la question générale sur la meilleure façon de définir un forum de discussion pour ces problématiques devrait être examinée par le Comité scientifique.

7.3 Le groupe de travail recommande également aux représentants auprès du Comité scientifique (ou leur délégué), dans le cadre du processus d'acceptation des documents soumis, de veiller à ce que les documents soient attribués au point d'ordre du jour correspondant en tenant compte des conseils fournis par le responsable avant les réunions. Lorsque l'ordre du jour ne prévoit pas de questions adéquates, une discussion avec le responsable peut alors aider à déterminer si la soumission d'un document est justifiée.

### Proposition de Fonds pour l'environnement mondial

7.4 Le secrétariat fait brièvement le point sur la proposition de la CCAMLR adressée au Fonds pour l'environnement mondial (FEM) visant à renforcer la capacité de coopération internationale à la gestion écosystémique du vaste écosystème marin de l'Antarctique (SC-CAMLR-XXXIV, paragraphes 10.30 et 10.31). L'Afrique du Sud, le Chili, l'Inde, la Namibie et l'Ukraine ont fait parvenir des lettres de soutien pour le projet et la proposition a

été soumise pour une seconde évaluation officielle à la réunion du conseil du FEM qui se tiendra du 24 au 27 octobre 2016. Le secrétariat espère, compte tenu des dates de la réunion du conseil du FEM, que les conclusions de cette évaluation seront disponibles avant la fin de la XXXV<sup>e</sup> réunion de la CCAMLR.

### *CCAMLR Science*

7.5 Le directeur scientifique, en sa qualité de rédacteur de *CCAMLR Science*, rappelle la discussion menée en 2015 au sein du WG-EMM et du Comité scientifique sur l'évaluation du rôle de cette revue à l'avenir (SC-CAMLR-XXXIV, paragraphes 14.1 à 14.6). Il indique que seuls quatre articles issus du WG-EMM ont été soumis cette année à la revue.

### Programme de bourse scientifique de la CCAMLR

7.6 Le groupe de travail, notant les présentations de F. Schaafsma et A. Sytov (paragraphes 2.74 à 2.81), reconnaît l'importance et le succès du programme de bourse pour le renforcement de la capacité dans les groupes de travail et encourage l'engagement dans le programme en tant que mentors ou candidats. Il demande par ailleurs au Comité scientifique de préciser si les scientifiques d'États adhérents sont habilités à postuler pour une bourse de ce programme.

7.7 Le groupe de travail demande que sur la page web des bourses soit placé un lien vers les documents ayant été soumis aux groupes de travail par les lauréats des bourses afin de mettre plus en avant la contribution du programme aux travaux de la CCAMLR.

### Fonds spécial du CEMP

7.8 Le groupe de travail constate que le fonds spécial du CEMP n'a fait l'objet d'aucune demande cette année. Selon lui, il convient de revoir l'administration du fonds du CEMP afin d'accroître la visibilité du fonds et d'améliorer les procédures de demande de subvention et de décaissement des fonds. Le groupe de travail suggère au Comité scientifique de réexaminer la composition du groupe de gestion et d'envisager d'y ajouter le responsable du WG-EMM et le directeur scientifique.

7.9 G. Watters fait le point sur le projet financé par le fonds du CEMP pour l'étude de l'utilisation pendant l'hiver de l'habitat des prédateurs dépendant du krill de la sous-zone 48.1, y compris sur la gestion de l'achat de marques satellite par le secrétariat et l'utilisation des systèmes de gestion des données en place au secrétariat à appliquer aux données VMS pour enregistrer les données de localisation des manchots faisant l'objet de suivis.

### Fonds pour la recherche sur la faune de l'Antarctique

7.10 P. Trathan indique au WG-EMM que le Fonds pour la recherche sur la faune de l'Antarctique (AWR ; [www.antarcticfund.org](http://www.antarcticfund.org)) a reçu un grand nombre de propositions de

recherche scientifique de haute qualité suite à un deuxième appel à projets. Le groupe scientifique consultatif de l'AWR formulera des recommandations sur ces propositions très prochainement pour que les résultats puissent être annoncés vers la fin de l'année. P. Trathan indique également que suite au premier appel à propositions, l'AWR a financé des recherches sur :

- i) le secteur d'alimentation et la préférence d'habitat des manchots non reproducteurs
- ii) le comportement de recherche de nourriture des baleines à bosse
- iii) la méthodologie de la détermination de l'âge chez le krill antarctique.

L'AWR prévoyait que ces recherches contribuent à la gestion de la pêcherie de krill par la CCAMLR.

#### Prochaine réunion du WG-EMM

7.11 M. Santos informe le groupe de travail qu'elle serait très heureuse d'accueillir la réunion 2017 du WG-EMM en Argentine.

### **Adoption du rapport et clôture de la réunion**

8.1 Dans son discours de clôture, S. Kawaguchi remercie les participants et le secrétariat de leur contribution à la réunion et aux travaux du WG-EMM, ainsi que la communauté italienne de recherche sur l'Antarctique qui est à l'origine du succès du symposium d'un jour sur l'écosystème de la mer de Ross. Ses remerciements vont également aux coordinateurs des sous-groupes et aux rapporteurs, et plus particulièrement à A. Constable, K. Demianenko, P. Trathan et G. Watters qui ont fait avancer les discussions sur la FBM. S. Kawaguchi remercie L. Ghigliotti et S. Olmastroni d'avoir dirigé le symposium, et G. Watters qui a également codirigé certaines sessions sur le krill et la FBM. Il remercie également A. M. Fioretti et M. Vacchi et leurs collègues du CNR d'avoir organisé et accordé leur soutien à la réunion et au symposium, et de la qualité des locaux et de leur généreuse hospitalité. Cette réunion marque la fin du mandat de responsable de S. Kawaguchi.

8.2 G. Watters, au nom du groupe de travail, félicite S. Kawaguchi d'avoir fait preuve d'une réelle capacité à diriger et de clairvoyance durant les cinq années de son mandat de responsable pendant lesquelles le groupe de travail a considérablement avancé dans ses travaux sur la FBM et la gestion spatiale. Le groupe de travail sera heureux d'accueillir à nouveau S. Kawaguchi aux prochaines réunions en tant que participant.

8.3 S. Kawaguchi reçoit un petit cadeau en remerciement.

## Références

- Boyd, I.L. 2002. Estimating food consumption of marine predators: Antarctic fur seals and macaroni penguins. *J. Appl. Ecol.*, 39 (1): 103–119.
- De Broyer, C., P. Koubbi, H.J. Griffiths, B. Raymond, C. Udekem d'Acoz, A.P. Van de Putte, B. Danis, B. David, S. Grant, J. Gutt, C. Held, G. Hosie, F. Huettmann, A. Post and Y. Ropert-Coudert (Eds). 2014. *Biogeographic Atlas of the Southern Ocean*. Scientific Committee on Antarctic Research, Cambridge: XII + 498 pp.
- Forcada, J., D. Malone, J.A. Royle and I.J. Staniland. 2009. Modelling predation by transient leopard seals for an ecosystem-based management of Southern Ocean fisheries. *Ecol. Model.*, 220: 1513–1521.
- Forcada, J., P.N. Trathan, P.L. Boveng, I.L. Boyd, D.P. Costa, M. Fedak, T.L. Rogers and C.J. Southwell. 2012. Responses of Antarctic pack-ice seals to environmental change and increasing krill fishing. *Biol. Cons.*, 149: 40–50.
- Friedlaender, A.S., J.A. Goldbogen, D.P. Nowacek, A.J. Read, D. Johnston and N. Gales. 2014. Feeding rates and under-ice foraging strategies of the smallest lunge filter feeder, the Antarctic minke whale (*Balaenoptera bonaerensis*). *J. Exp. Biol.*, 217: 2851–2854, doi: 10.1242/jeb.106682.
- Krafft, B.A. and L.A. Krag. 2015. Assessment of mortality of Antarctic krill (*Euphausia superba*) escaping from a trawl. *Fish. Res.*, 170: 102–105.
- 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 (8): e102168, doi: 10.1371/journal.pone.0102168.
- Lavery, T.J., B. Roudnew, J. Seymour, J.G. Mitchell, V. Smetacek and S. Nicol. 2014. Whales sustain fisheries: blue whales stimulate primary production in the Southern Ocean. *Mar. Mamm. Sci.*, 30: 888–904, doi: 10.1111/mms.12108.
- Santora, J.A., C.S. Reiss, V.J. Loeb and R.R. Veit. 2010. Spatial association between hotspots of baleen whales and demographic patterns of Antarctic krill *Euphausia superba* suggests size-dependent predation. *Mar. Ecol. Progr. Ser.*, 405: 255–269, doi: 10.3354/meps08513.
- Southwell, C., L. Emmerson, J. McKinlay, K. Newbery, A. Takahashi, A. Kato, C. Barbraud, K. Delord and H. Weimerskirch. 2015. Spatially extensive standardized surveys reveal widespread, multi-decadal increase in East Antarctic Adélie penguin populations. *PLoS ONE*, 10 (10): e0139877, doi:10.1371/journal.pone.0139877.
- Sushin, V.A. and K.E. Shulgovsky. 1999. Krill distribution in the western Atlantic sector of the Southern Ocean during 1983/84, 1984/85 and 1987/88 based on the results of Soviet mesoscale surveys conducted using an Isaacs-Kidd midwater trawl. *CCAMLR Science*, 6: 59–70.
- van Opzeeland, I., F. Samaran, K.M. Stafford, K. Findlay, J. Gedamke, D. Harris and B.S. Miller. 2013. Towards collective circum-Antarctic passive acoustic monitoring: the Southern Ocean Hydrophone Network (SOHN). *Polarforschung*, 83 (2): 47–61.

- Wang, D., H. Garcia, W. Huang, D.D. Tran, A.D. Jain, D.H. Yi, Z. Gong, J.M. Jech, O.R. Godø, N.C. Makris and P. Ratilal. 2016. Vast assembly of vocal marine mammals from diverse species on fish spawning ground. *Nature*, 531: 366–370, doi:10.1038/nature16960.
- Wiebe, P.H., D. Chu, S. Kaartvedt, A. Hundt, W. Melle, E. Ona and P. Batta-Lona. 2010. The acoustic properties of *Salpa thompsoni*. *ICES J. Mar. Sci.*, 67: 583–593.



Tableau 2 : Tableau récapitulatif des chaluts proposés par les navires ayant notifié leur intention de pêcher le krill en 2016/17. A – panneau à travers l'ouverture ; B – panneau dans le filet et trappe d'échappement ; OTM – chalut à panneaux pélagique ; TMB – chalut à perche pélagique ; C – en continu ; T – traditionnel.

Membre	Navire	Type de chalut	Technique de chalutage	Ouverture du filet		Longueur totale du filet (m)	Ouverture du cul de chalut		Cul de chalut		Dispositif d'exclusion des mammifères marins
				hauteur (m)	largeur (m)		hauteur (m)	largeur (m)	longueur (m)	dimensions de la maille (mm)	
Chili	<i>Betanzos</i>	OTM	T	15	22	99	3.2	3.0	28	16	A
		OTM	T	19	26	107	3.2	3.0	28	16	A
	<i>Saint Pierre</i>	OTM	T	15	22	99	3.2	3.0	28	16	A
Chine	<i>Fu Rong Hai</i>	OTM	T	19	26	107	3.2	3.0	28	16	A
	<i>Kai Fu Hao</i>	OTM	T	30	30	129	3.8	7.6	31	15	B
	<i>Long Da</i>	OTM	T	30	29	268	3.4	3.4	50	20	B
		OTM	T	15	20	135	1.2	2.2	30	15	B
	<i>Long Fa</i>	OTM	T	25	30	159	1.8	1.8	30	15	B
	<i>Long Teng</i>	TMB	C	20	16	152	1.5	1.5	29	16	A
		OTM	T	20	40	132	1.8	1.8	24	16	A
		OTM	T	20	40	175	1.8	1.8	30	15	B
		OTM	T	30	40	348	1.8	1.8	30	15	B
	<i>Ming Kai</i>	OTM	T	25	26	280	1.8	1.8	40	15	B
		OTM	T	26	28	185	2.0	2.0	37	15	B
Corée, Rep. de	<i>Ming Xing</i>	OTM	T	25	26	280	1.8	1.8	40	15	B
		OTM	T	26	28	185	2.0	2.0	37	15	B
	<i>Insung Ho</i>	OTM	T	20	57	105	2.1	2.5	23	15	B
Norvège	<i>Kwang Ja Ho</i>	OTM	T	40	72	168	1.5	3.0	32	15	B
	<i>Sejong</i>	OTM	T	26	30	109	8.8	8.8	24	15	B
	<i>Antarctic Sea</i>	TMB	C	20	20	135	3.8	3.8	28	11	A
		TMB	C	20	20	135	3.8	3.8	28	20	A
	<i>Juvel</i>	OTM	T	20	23	375	2.9	2.9	25	11	A
Pologne	<i>Saga Sea</i>	TMB	C	20	20	135	3.8	3.8	28	11	A
		TMB	C	20	20	135	3.8	3.8	28	20	A
	<i>Alina</i>	OTM	T	45	45	128	2.4	2.4	36	11	B
Ukraine	<i>Saga</i>	OTM	T	45	45	128	2.4	2.4	36	11	B
	<i>More Sodruzhestva</i>	OTM	T	25	40	121	7.6	7.6	48	12	A
Minimum				15	16	99	1.2	1.5	23	11	
Maximum				45	72	375	8.8	8.8	50	20	

Tableau 3 : Enjeux et questions prioritaires liées au changement climatique. Ce tableau présente les questions identifiées dans le Programme de travail du CPE en réponse au changement climatique (PTRCC) d'intérêt commun pour la CCAMLR et le CPE. Le format du tableau est le même que celui du PTRCC (avec des numéros correspondants à des fins de référence). Les points en **rouge** représentent les questions ajoutées pendant la réunion. Les mesures en **gras** sont considérées comme particulièrement prioritaires pour le WG-EMM.

Question liée aux changements climatiques	Lacunes/besoins/questions clés	Mesure/tâche	Activités pertinentes CPE/SCAR/autres	D'intérêt pour la CCAMLR/participation
1) Possibilité accrue d'introduction et d'installation d'espèces non indigènes (ENI)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Évaluation de la suffisance des régimes existants de prévention des introductions et des transferts d'ENI. Analyse des outils de gestion utilisés dans d'autres régions.</li> <li>• Évaluation des risques d'introduction d'espèces marines non indigènes.</li> <li>• Programme de surveillance en cours visant à définir le statut des ENI compte tenu des changements climatiques.</li> </ul>	<p>b. Examen des directives sur l'encrassement biologique de l'OMI afin d'en vérifier le caractère adéquat pour l'océan Austral et pour les navires voyageant d'une région à l'autre.</p> <p>c. Effectuer une analyse de risques : identifier les espèces indigènes présentant un risque de relocalisation et identifier les voies de transfert intracontinental, notamment en élaborant des cartes/descriptions régionales des habitats présentant un risque d'invasion.</p> <p>d. Effectuer une analyse de risques : identifier les habitats marins présentant un risque d'invasion et identifier les voies d'introduction.</p> <p>f. Mettre en œuvre un suivi marin et terrestre conformément au cadre de surveillance (point a) établi, une fois celui-ci élaboré.</p>	Parties au CPE chargées d'identifier des projets de recherche existants sur la surveillance et de présenter les informations au CPE 2017.	Solliciter de nouvelles informations du CPE, du SCAR et d'autres programmes.

.../...

Tableau 3 (suite)

Question liée aux changements climatiques	Lacunes/besoins/questions clés	Mesure/tâche	Activités pertinentes CPE/SCAR/autres	D'intérêt pour la CCAMLR/participation
3) Changements de l'environnement marin abiotique et biotique à proximité de la côte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprendre et être en mesure de prévoir les changements des environnements marins côtiers, ainsi que leurs répercussions.</li> <li>• Avoir une meilleure connaissance des données de suivi requises pour évaluer les changements de l'environnement marin induits par le climat.</li> </ul>	<p><b>a. Encourager les recherches entreprises par les Programmes nationaux et le SCAR et demander au SCAR de rendre des mises à jour de l'état des connaissances concernant les répercussions des changements climatiques sur le biote marin.</b></p> <p><b>b. Soutenir et entreprendre un suivi conjoint à long terme de changements (p. ex., SOOS et ANTOS) et solliciter des rapports réguliers sur l'état des connaissances [provenant] de ces programmes.</b></p> <p>d. Continuer à coopérer avec le CPE afin d'identifier le processus de désignation des zones de référence pour les recherches futures.</p> <p>e. Maintenir un dialogue régulier (ou un partage d'informations) avec le CPE sur les changements climatiques et l'océan Austral, en particulier concernant les mesures en train d'être prises.</p>	<p>Le SCAR incorporera les travaux de recherche en cours touchant aux changements du milieu marin.</p> <p>Rapports actualisés à fournir, notamment par le biais du portail sur les environnements.</p> <p>Le CPE incorporera un aperçu de la manière dont des programmes de recherche (tels que le SOOS et l'ANTOS) pourront contribuer aux intérêts du CPE en matière de gestion.</p> <p>Le président du CPE demande par écrit aux comités de direction des programmes de recherche internationaux pertinents (ICED, p. ex.) de fournir régulièrement des rapports actualisés.</p>	<p>Solliciter de nouvelles informations du CPE, du SCAR et d'autres programmes</p> <p>Maintenir un dialogue avec le CPE, y compris par des ateliers communs.</p>

.../...

Tableau 3 (suite)

Question liée aux changements climatiques	Lacunes/besoins/questions clés	Mesure/tâche	Activités pertinentes CPE/SCAR/autres	D'intérêt pour la CCAMLR/participation
4) Modification des écosystèmes due à l'acidification des océans	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprendre l'impact de l'acidification des océans sur le biote et les écosystèmes marins.</li> </ul>	<p><b>a. Encourager, autant que nécessaire, l'approfondissement des recherches et de l'évaluation de l'impact de l'acidification des océans, à la lumière du rapport du SCAR.</b></p> <p><b>b. Examiner le prochain rapport du SCAR sur l'acidification des océans et agir en conséquence.</b></p> <p>c. Examiner et réviser, si nécessaire, les outils de gestion pertinents existants afin d'évaluer s'ils offrent les meilleures mesures d'adaptation pratiques aux espèces ou aux zones géographiques menacées par l'acidification des océans.</p>	Rapport du SCAR sur l'acidification des océans publié en août 2016.	Solliciter de nouvelles informations du CPE, du SCAR et d'autres programmes

.../...

Tableau 3 (suite)

Question liée aux changements climatiques	Lacunes/besoins/questions clés	Mesure/tâche	Activités pertinentes CPE/SCAR/autres	D'intérêt pour la CCAMLR/participation
6) Espèces marines menacées par les changements climatiques	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprendre le statut des populations, les tendances démographiques, le degré de vulnérabilité et la répartition des espèces antarctiques clés.</li> <li>• Mieux comprendre les effets des changements climatiques sur les espèces menacées, y compris les seuils critiques à partir desquels les effets sont irréversibles.</li> <li>• Cadre de suivi permettant de s'assurer que les effets sur les espèces <i>clés</i> sont identifiés.</li> <li>• Comprendre la relation entre les espèces et les répercussions des changements climatiques sur les sites/dans les zones d'importance.</li> <li>• <b>Comprendre les changements systématiques de la structure des communautés, y compris celle de la communauté méso-pélagique, par exemple.</b></li> </ul>	<p><b>a. Encourager les recherches des Programmes nationaux et du SCAR, p. ex., à travers des programmes tels que AntEco et AntERA</b></p> <p>b. Analyser si et comment les critères de la Liste rouge de l'UICN peuvent être appliqués à l'échelle régionale de l'Antarctique, dans le contexte des changements climatiques<sup>1</sup>.</p> <p>d. Examiner et corriger, le cas échéant, les outils de gestion existants afin d'évaluer s'ils offrent les meilleures mesures d'adaptation pratiques aux espèces menacées par les changements climatiques.</p> <p>e. Mettre au point, le cas échéant, des mesures de gestion pour maintenir ou améliorer l'état de conservation des espèces menacées par les changements climatiques, p. ex., à travers des plans d'action SPS.</p>	<p>Faciliter un programme de travail avec le SCAR, le SC-CAMLR, l'ACAP et l'UICN dans le but de fournir régulièrement des rapports actualisés sur le statut des espèces antarctiques.</p> <p><b>Conférence ICED 2018 sur l'évaluation des écosystèmes marins de l'océan Austral.</b></p> <p><b>Symposium international 2017 sur le krill à St Andrews</b></p>	<p>Solliciter de nouvelles informations du SCAR et d'autres programmes, notamment sur le développement de travaux sur l'application des critères de la liste rouge de l'UICN.</p>

<sup>1</sup> Remarque : les critères de l'UICN couvrent plusieurs aspects, outre les changements climatiques, et n'identifient pas nécessairement les effets dus uniquement aux changements climatiques. Les avantages d'utiliser les critères de l'UICN dans notre réponse aux changements climatiques seront évalués en amont de leur utilisation.

Tableau 3 (suite)

Question liée aux changements climatiques	Lacunes/besoins/questions clés	Mesure/tâche	Activités pertinentes CPE/SCAR/autres	D'intérêt pour la CCAMLR/participation
7) Habitats marins menacés par les changements climatiques	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprendre le statut, les tendances, la vulnérabilité et la répartition des habitats.</li> <li>• Mieux comprendre les effets des changements climatiques sur les habitats, p. ex. étendue et persistance de la glace de mer.</li> <li>• Mieux comprendre l'expansion potentielle de la présence humaine en Antarctique suite aux changements induits par les changements climatiques des glaces de mer, p. ex. modification de la distribution des glaces ; l'effondrement des plateformes de glace.</li> </ul>	<p><b>a. Promouvoir les recherches des Programmes nationaux et du SCAR, entre autres.</b></p> <p>b. Examiner et réviser, si nécessaire, les outils de gestion existants afin d'évaluer s'ils offrent les meilleures mesures d'adaptation pratiques aux habitats menacés par les changements climatiques.</p>	<p>Le CPE encourage les Programmes nationaux et le SCAR à soutenir et faciliter les activités de recherche nouvelles et en cours</p> <p>Rapports actualisés à fournir, notamment par le biais du portail sur les environnements.</p> <p><i>Atelier proposé par l'ICED pour 2017 sur des scénarios des changements.</i></p>	<p>Solliciter de nouvelles informations du SCAR et d'autres programmes, reconnaissant des objectifs pertinents existants et les travaux d'ICED en cours (voir WG-EMM-16/22).</p>

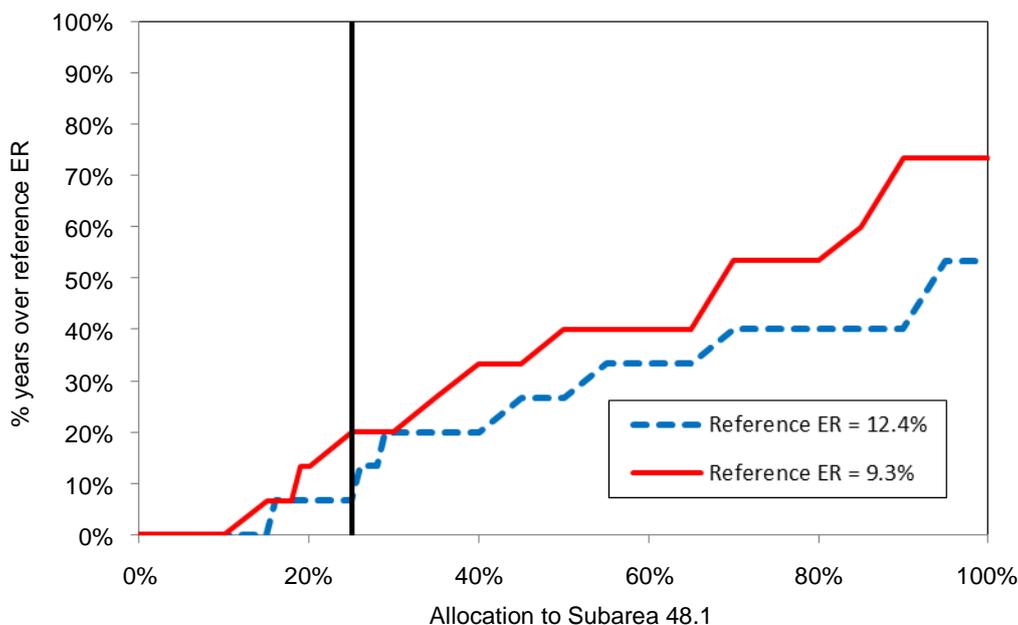


Figure 1 : Risque de dépassement d'un taux d'exploitation (ER pour *exploitation rate*) de précaution de référence dans la sous-zone 48.1 compte tenu de la variabilité observée de la biomasse du krill (sur la base des données acoustiques du programme US AMLR) et des limites de capture établies en pourcentages fixes du seuil de déclenchement. La ligne verticale à 25% sur l'abscisse indique le pourcentage du seuil de déclenchement alloué actuellement à la sous-zone 48.1 dans la MC 51-07. Deux taux d'exploitation de référence sont examinés : 9,3% est égal à la limite de capture de précaution établie (dans la MC 51-01) pour le krill et divisée par l'estimation de la biomasse du krill tirée de la campagne CCAMLR-2000 ; 12,4% est égal à la limite de capture de précaution divisée par 0,75 fois l'estimation tirée de la campagne CCAMLR-2000.

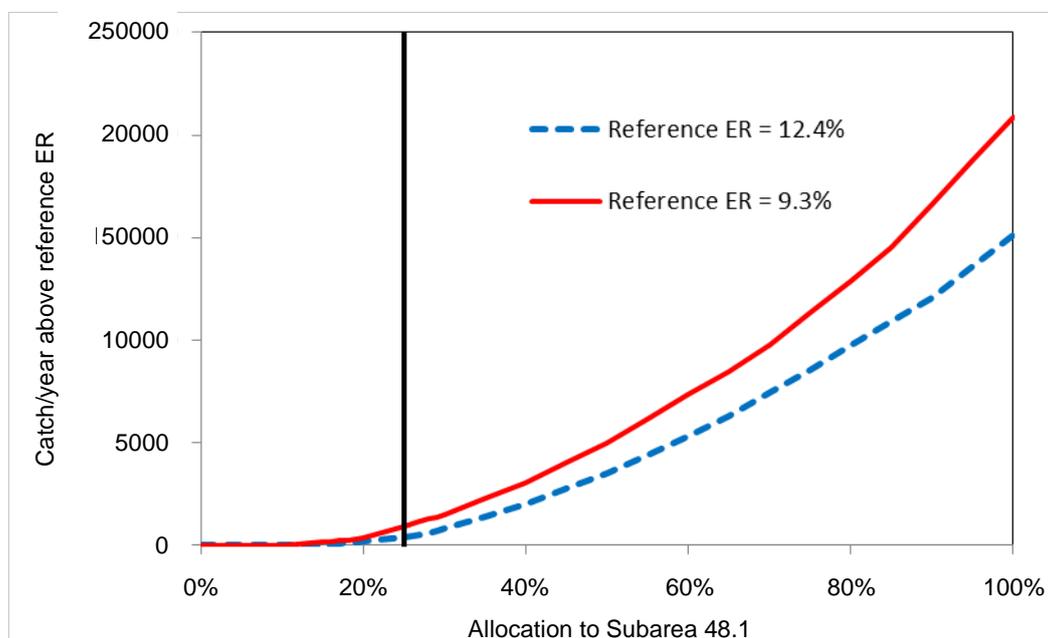
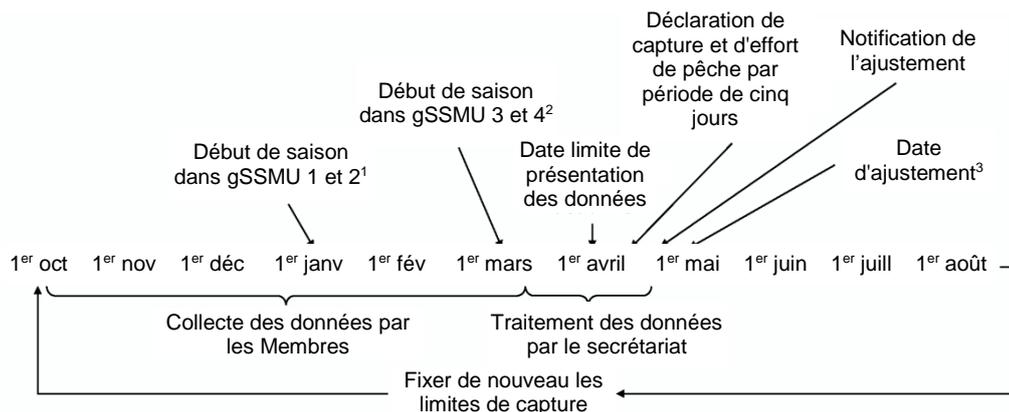


Figure 2 : « Excédent » potentiel moyen de capture les années où le taux d'exploitation (ER) dans la sous-zone 48.1 pourrait avoir été plus élevé que les taux d'exploitation de référence de 9,3% et 12,4%. La capture excédentaire est la quantité moyenne par laquelle la limite de capture de la sous-zone aurait dépassé la capture calculée par l'un des taux d'exploitation de référence (p. ex. 155 000 tonnes dans le cas de 9,3%). La ligne verticale à 25% sur l'abscisse indique le pourcentage du seuil de déclenchement alloué actuellement à la sous-zone 48.1 dans la MC 51-07.



<sup>1</sup> Limite de capture initiale = 100 000 tonnes.

<sup>2</sup> Limite de capture initiale = 25 000 tonnes.

<sup>3</sup> Si la limite de capture ajustée > capture déjà prise, la limite de capture restante = (limite de capture ajustée – capture déjà prise).  
Si la limite de capture ajustée ≤ capture déjà prise, la pêcherie de la sous-zone 48.1 ferme pour le restant de la saison.

Figure 3 : Calendrier de mise en œuvre d'une stratégie de gestion par rétroaction proposée pour la sous-zone 48.1, détaillant les dates auxquelles certaines mesures devraient être prises chaque année.

**Liste des participants**

Groupe de travail sur le contrôle et la gestion de l'écosystème  
(Bologne, Italie, du 4 au 15 juillet 2016)

<b>Responsable</b>	Dr So Kawaguchi Australian Antarctic Division, Department of the Environment <a href="mailto:so.kawaguchi@aad.gov.au">so.kawaguchi@aad.gov.au</a>
<b>Afrique du Sud</b>	Dr Azwianewi Makhado Department of Environmental Affairs <a href="mailto:amakhado@environment.gov.za">amakhado@environment.gov.za</a>
<b>Allemagne</b>	Professor Thomas Brey Alfred Wegener Institute <a href="mailto:thomas.brey@awi.de">thomas.brey@awi.de</a>  Ms Patricia Brtnik German Oceanographic Museum <a href="mailto:patricia.brtnik@meeresmuseum.de">patricia.brtnik@meeresmuseum.de</a>  Professor Bettina Meyer Alfred Wegener Institute for Polar and Marine Research <a href="mailto:bettina.meyer@awi.de">bettina.meyer@awi.de</a>  Mr Hendrik Pehlke Alfred-Wegener-Institut, Helmholtz-Zentrum für Polar- und Meeresforschung <a href="mailto:hendrik.pehlke@awi.de">hendrik.pehlke@awi.de</a>  Dr Katharina Teschke Alfred Wegener Institute <a href="mailto:katharina.teschke@awi.de">katharina.teschke@awi.de</a>
<b>Argentine</b>	Ms Andrea Capurro Dirección Nacional del Antártico <a href="mailto:uap@mrecic.gov.ar">uap@mrecic.gov.ar</a>  Dr María Mercedes Santos Instituto Antártico Argentino <a href="mailto:mws@mrecic.gov.ar">mws@mrecic.gov.ar</a>

**Australie**  
Dr Andrew Constable  
Australian Antarctic Division, Department of the  
Environment  
[andrew.constable@aad.gov.au](mailto:andrew.constable@aad.gov.au)

**Chili**  
Professor Patricio M. Arana  
Pontificia Universidad Catolica de Valparaíso  
[patricio.arana@pucv.cl](mailto:patricio.arana@pucv.cl)

Dr Cesar Cardenas  
Instituto Antártico Chileno (INACH)  
[ccardenas@inach.cl](mailto:ccardenas@inach.cl)

**Chine, République  
populaire de**  
Mr Xinliang Wang  
Yellow Sea Fisheries Research Institute, Chinese  
Academy of Fishery Science  
[wangxl@ysfri.ac.cn](mailto:wangxl@ysfri.ac.cn)

Dr Guoping Zhu  
Shanghai Ocean University  
[gpzhu@shou.edu.cn](mailto:gpzhu@shou.edu.cn)

**Corée, République de**  
Mr Sung jo Bae  
Insung Corporation  
[bae123@insungnet.co.kr](mailto:bae123@insungnet.co.kr)

Dr Seok-Gwan Choi  
National Institute of Fisheries Science (NIFS)  
[sgchoi@korea.kr](mailto:sgchoi@korea.kr)

Dr Jeong-Hoon Kim  
Korea Polar Research Institute (KIOST)  
[jhkim94@kopri.re.kr](mailto:jhkim94@kopri.re.kr)

Professor Kyoungsoon Lee  
Chonnam National University  
[khlee71@jnu.ac.kr](mailto:khlee71@jnu.ac.kr)

Dr Jaebong Lee  
National Institute of Fisheries Science (NIFS)  
[leejb@korea.kr](mailto:leejb@korea.kr)

Mr Sang Gyu Shin  
National Institute of Fisheries Science (NIFS)  
[gyuyades82@gmail.com](mailto:gyuyades82@gmail.com)

## **Espagne**

Dr Andrés Barbosa  
Museo Nacional de Ciencias Naturales, CSIC  
[barbosa@mncn.csic.es](mailto:barbosa@mncn.csic.es)

## **États-Unis d'Amérique**

Ms Adrian Dahood  
George Mason University  
[adahood@gmail.com](mailto:adahood@gmail.com)

Dr Mike Goebel  
Southwest Fisheries Science Center, National Marine  
Fisheries Service  
[mike.goebel@noaa.gov](mailto:mike.goebel@noaa.gov)

Dr Jefferson Hinke  
Southwest Fisheries Science Center, National Marine  
Fisheries Service  
[jefferson.hinke@noaa.gov](mailto:jefferson.hinke@noaa.gov)

Dr Emily Klein  
Southwest Fisheries Science Center  
[emily.klein@noaa.gov](mailto:emily.klein@noaa.gov)

Dr Douglas Krause  
National Marine Fisheries Service, Southwest Fisheries  
Science Center  
[douglas.krause@noaa.gov](mailto:douglas.krause@noaa.gov)

Dr Polly A. Penhale  
National Science Foundation, Division of Polar Programs  
[ppenhale@nsf.gov](mailto:ppenhale@nsf.gov)

Dr Christian Reiss  
National Marine Fisheries Service, Southwest Fisheries  
Science Center  
[christian.reiss@noaa.gov](mailto:christian.reiss@noaa.gov)

Dr George Watters  
National Marine Fisheries Service, Southwest Fisheries  
Science Center  
[george.watters@noaa.gov](mailto:george.watters@noaa.gov)

## **France**

Mr Romain Causse  
MNHN  
[causse@mnhn.fr](mailto:causse@mnhn.fr)

Professor Philippe Koubbi  
Université Pierre et Marie Curie  
[philippe.koubbi@upmc.fr](mailto:philippe.koubbi@upmc.fr)

Mr Alexis Martin  
Muséum national d'Histoire naturelle  
[alexis.martin@mnhn.fr](mailto:alexis.martin@mnhn.fr)

Mrs Chloé Mignard  
TAAF  
[chloe.mignard@mnhn.fr](mailto:chloe.mignard@mnhn.fr)

## **Italie**

Dr Anna Maria Fioretti  
CNR – Institute of Geosciences and Earth Resources  
[anna.fioretti@igg.cnr.it](mailto:anna.fioretti@igg.cnr.it)

Dr Laura Ghigliotti  
Institute of Marine Science (ISMAR) - National Research  
Council (CNR)  
[laura.ghigliotti@gmail.com](mailto:laura.ghigliotti@gmail.com)

Dr Silvia Olmastroni  
Museo Nazionale dell'Antartide  
[silvia.olmastroni@unisi.it](mailto:silvia.olmastroni@unisi.it)

Dr Marino Vacchi  
CNR – Institute of Marine Sciences  
[marino.vacchi@ge.ismar.cnr.it](mailto:marino.vacchi@ge.ismar.cnr.it)

## **Japon**

Dr Taro Ichii  
National Research Institute of Far Seas Fisheries  
[ichii@affrc.go.jp](mailto:ichii@affrc.go.jp)

Dr Toshihide Kitakado  
Tokyo University of Marine Science and Technology  
[kitakado@kaiyodai.ac.jp](mailto:kitakado@kaiyodai.ac.jp)

Mr Naohito Okazoe  
Fisheries Agency of Japan  
[naohito\\_okazoe980@maff.go.jp](mailto:naohito_okazoe980@maff.go.jp)

Dr Takehiro Okuda  
National Research Institute of Far Seas Fisheries, Japan  
Fisheries Research and Education Agency  
[okudy@affrc.go.jp](mailto:okudy@affrc.go.jp)

Mr Ryo Omori  
Fisheries Agency of Japan  
[ryo\\_omori330@maff.go.jp](mailto:ryo_omori330@maff.go.jp)

Dr Luis Alberto Pastene Perez  
Institute of Cetacean Research  
[pastene@cetacean.jp](mailto:pastene@cetacean.jp)

**Norvège**

Dr Olav Rune Godø  
Institute of Marine Research  
[olavrune@imr.no](mailto:olavrune@imr.no)

Dr Thor Klevjer  
IMR, Bergen, Norway  
[thor.klevjer@imr.no](mailto:thor.klevjer@imr.no)

Dr Tor Knutsen  
Institute of Marine Research  
[tor.knutsen@imr.no](mailto:tor.knutsen@imr.no)

Dr Bjørn Krafft  
Institute of Marine Research  
[bjorn.krafft@imr.no](mailto:bjorn.krafft@imr.no)

Dr Andrew Lowther  
Norwegian Polar Institute  
[andrew.lowther@npolar.no](mailto:andrew.lowther@npolar.no)

**Nouvelle-Zélande**

Dr Rohan Currey  
Ministry for Primary Industries  
[rohan.currey@mpi.govt.nz](mailto:rohan.currey@mpi.govt.nz)

Dr Debbie Freeman  
Department of Conservation  
[dfreeman@doc.govt.nz](mailto:dfreeman@doc.govt.nz)

**Pologne**

Dr Małgorzata Korczak-Abshire  
Institute of Biochemistry and Biophysics of the Polish  
Academy of Sciences  
[korczakm@gmail.com](mailto:korczakm@gmail.com)

Dr Anna Panasiuk  
University of Gdansk, Institute of Oceanography  
[oceapc@ug.edu.pl](mailto:oceapc@ug.edu.pl)

**Royaume-Uni**

Dr Mark Belchier  
British Antarctic Survey  
[markb@bas.ac.uk](mailto:markb@bas.ac.uk)

Dr Rachel Cavanagh  
British Antarctic Survey  
[rcav@bas.ac.uk](mailto:rcav@bas.ac.uk)

Dr Chris Darby  
Centre for Environment, Fisheries and Aquaculture  
Science (Cefas)  
[chris.darby@cefas.co.uk](mailto:chris.darby@cefas.co.uk)

Dr Sophie Fielding  
British Antarctic Survey  
[sof@bas.ac.uk](mailto:sof@bas.ac.uk)

Dr Susie Grant  
British Antarctic Survey  
[suan@bas.ac.uk](mailto:suan@bas.ac.uk)

Dr Simeon Hill  
British Antarctic Survey  
[sih@bas.ac.uk](mailto:sih@bas.ac.uk)

Dr Norman Ratcliffe  
BAS  
[notc@bas.ac.uk](mailto:notc@bas.ac.uk)

Dr Marta Söffker  
Centre for Environment, Fisheries and Aquaculture  
Science (Cefas)  
[marta.soffker@cefas.co.uk](mailto:marta.soffker@cefas.co.uk)

Dr Phil Trathan  
British Antarctic Survey  
[pnt@bas.ac.uk](mailto:pnt@bas.ac.uk)

**Russie, Fédération de**

Dr Svetlana Kasatkina  
AtlantNIRO  
[ks@atlantniro.ru](mailto:ks@atlantniro.ru)

Mr Aleksandr Sytov  
FSUE "VNIRO"  
[cam-69@yandex.ru](mailto:cam-69@yandex.ru)

**Ukraine**

Dr Kostiantyn Demianenko  
Institute of Fisheries and Marine Ecology (IFME) of the  
State Agency of Fisheries of Ukraine  
[s\\_erinaco@ukr.net](mailto:s_erinaco@ukr.net)

Dr Gennadii Milinevskyi  
Taras Shevchenko National University of Kyiv  
[genmilinevsky@gmail.com](mailto:genmilinevsky@gmail.com)

Dr Leonid Pshenichnov  
Institute of Fisheries and Marine Ecology (IFME) of the  
State Agency of Fisheries of Ukraine  
[lkpbikentnet@gmail.com](mailto:lkpikentnet@gmail.com)

**Union européenne**

Ms Fokje Schaafsma  
IMARES Wageningen UR  
[fokje.schaafsma@wur.nl](mailto:fokje.schaafsma@wur.nl)

Dr Jan van Franeker  
IMARES  
[jan.vanfraneker@wur.nl](mailto:jan.vanfraneker@wur.nl)

**État adhérent**

**Pérou**

Mr Jorge Zuzunaga  
Instituto del Mar del Perú  
[jzuzunaga@imarpe.gob.pe](mailto:jzuzunaga@imarpe.gob.pe)

**Secrétariat de la CCAMLR**

Ms Doro Forck  
Directrice de la communication  
[doro.forck@ccamlr.org](mailto:doro.forck@ccamlr.org)

Ms Emily Grilly  
Responsable du soutien scientifique  
[emily.grilly@ccamlr.org](mailto:emily.grilly@ccamlr.org)

Dr David Ramm  
Directeur des données  
[david.ramm@ccamlr.org](mailto:david.ramm@ccamlr.org)

Dr Keith Reid  
Directeur scientifique  
[keith.reid@ccamlr.org](mailto:keith.reid@ccamlr.org)

Dr Lucy Robinson  
Analyste des pêcheries et de l'écosystème  
[lucy.robinson@ccamlr.org](mailto:lucy.robinson@ccamlr.org)

## Ordre du jour

Groupe de travail sur le contrôle et la gestion de l'écosystème  
(Bologne, Italie, du 4 au 15 juillet 2016)

1. Introduction
  - 1.1 Ouverture de la réunion
  - 1.2 Adoption de l'ordre du jour et nomination des rapporteurs
  - 1.3 Examen des besoins en avis et en interactions avec les autres groupes de travail
2. Écosystème centré sur le krill et questions liées à la gestion de la pêche de krill
  - 2.1 Activités de pêche (mises à jour et données)
  - 2.2 Observation scientifique
  - 2.3 Biologie et écologie du krill et ses interactions avec l'écosystème
    - 2.3.1 Krill
    - 2.3.2 Suivi et observation de l'écosystème
    - 2.3.3 Interactions écosystémiques : prédateurs
    - 2.3.4 Suivi et observation de l'écosystème : cétacés
  - 2.4 CEMP et WG-EMM-STAPP
    - 2.4.1 Données du CEMP
    - 2.4.2 Consommation des prédateurs
    - 2.4.3 Tendances et dynamique des prédateurs
  - 2.5 Modèle d'évaluation intégrée
  - 2.6 Campagnes d'évaluation par des navires de pêche
  - 2.7 Stratégie de gestion par rétroaction
    - 2.7.1 1<sup>ère</sup> étape
    - 2.7.2 Étapes 1–2 sous-zone 48.1
    - 2.7.3 Étapes 1–2 sous-zone 48.2
3. Gestion spatiale
  - 3.1 Aires marines protégées (AMP)
    - 3.1.1 Mer de Weddell
    - 3.1.2 Domaine 1
    - 3.1.3 Îles Orcades du Sud
    - 3.1.4 Îles Crozet (ZEE française)
    - 3.1.5 Zone de recherche sur le krill en mer de Ross
  - 3.2 Questions générales relatives à la gestion spatiale
  - 3.3 Écosystèmes marins vulnérables (VME)

4. Forum sur l'« écosystème de la mer de Ross »
5. Avis au Comité scientifique et à ses groupes de travail
6. Futurs travaux
  - 6.1 CCAMLR–CBI
  - 6.2 ICED
  - 6.3 Atelier conjoint CPE–SC-CAMLR
  - 6.4 Atelier sur le krill
  - 6.5 Travaux du SC-CAMLR sur le changement climatique
7. Autres questions
8. Adoption du rapport et clôture de la réunion.

### Liste des documents

Groupe de travail sur le contrôle et la gestion de l'écosystème  
(Bologne, Italie, du 4 au 15 juillet 2016)

- WG-EMM-16/01 Scientific background document in support of the development of a CCAMLR MPA in the Weddell Sea (Antarctica) – Version 2016 – Part A: General context of the establishment of MPAs and background information on the Weddell Sea MPA planning area  
K. Teschke, D. Beaver, M.N. Bester, A. Bombosch, H. Bornemann, A. Brandt, P. Brtnik, C. de Broyer, E. Burkhardt, B. Danis, G. Dieckmann, L. Douglass, H. Flores, D. Gerdes, H.J. Griffiths, J. Gutt, S. Hain, J. Hauck, H. Hellmer, H. Herata, M. Hoppema, E. Isla, K. Jerosch, S. Kaiser, P. Koubbi, K.-H. Kock, R. Krause, G. Kuhn, P. Lemke, A. Liebschner, K. Linse, H. Miller, K. Mintenbeck, U. Nixdorf, H. Pehlke, A. Post, M. Schröder, K.V. Shust, S. Schwegmann, V. Siegel, V. Strass, K. Thomisch, R. Timmermann, P.N. Trathan, A. van de Putte, J. van Franeker, I.C. van Opzeeland, H. von Nordheim and T. Brey
- WG-EMM-16/02 Scientific background document in support of the development of a CCAMLR MPA in the Weddell Sea (Antarctica) – Version 2016 – Part B: Description of available spatial data  
K. Teschke, H. Pehlke and T. Brey on behalf of the German Weddell Sea MPA (WSMPA) project team, with contributions from the participants at the International Expert Workshop on the WSMPA project (7–9 April 2014, Bremerhaven)
- WG-EMM-16/03 Scientific background document in support of the development of a CCAMLR MPA in the Weddell Sea (Antarctica) – Version 2016 – Part C: Data analysis and MPA scenario development  
K. Teschke, H. Pehlke, M. Deininger and T. Brey on behalf of the German Weddell Sea MPA project team
- WG-EMM-16/04 Quantifying the escape mortality of trawl caught Antarctic krill (*Euphausia superba*)  
B.A. Krafft, L.A. Krag, A. Engås, S. Nordrum, I. Bruheim and B. Herrmann
- WG-EMM-16/05 Reporting procedures for the continuous fishing method  
O.R. Godø and T. Knutsen
- WG-EMM-16/06 Use of net cable in monitoring trawl and marine organisms during operations  
O.R. Godø

WG-EMM-16/07	Draft: Krill Fishery Report 2016 Secretariat
WG-EMM-16/08	CEMP data inventory and summary analysis Secretariat
WG-EMM-16/09	A spatial analysis of CEMP data in Area 48 to support work on feedback management in the krill fishery Secretariat
WG-EMM-16/10	An initial examination of using CPUE as a fishery performance index for the krill fishery Secretariat
WG-EMM-16/11	Observer coverage in CCAMLR krill fisheries from 2011 to 2015 Secretariat
WG-EMM-16/12	Plans for the Joint SC-CAMLR and SC-IWC Workshop 2017–2018 S. Kawaguchi and T. Kitakado (Co-conveners of the Joint SC-CAMLR and SC-IWC Workshop)
WG-EMM-16/13 Rev. 1	Preliminary report on SO-AntEco (South Orkneys – State of the Antarctic Ecosystem) benthic survey (JR15005) around the South Orkney Plateau (February–March 2016) H. Griffiths, S. Grant, K. Linse, P. Trathan and the SO-AntEco scientific team
WG-EMM-16/14	Report on the Second SCAR Retrospective Analysis of Antarctic Tracking Data Workshop Delegation of the United Kingdom
WG-EMM-16/15	High-resolution ocean modelling of the South Georgia and South Orkney Islands regions E. Young, E. Murphy and P. Trathan
WG-EMM-16/16	Start date of the CCAMLR fishing season for Antarctic krill P. Trathan and S. Hill
WG-EMM-16/17	Spatial aggregation of harvesting in Subarea 48.1, in particular during the summer and close to the coast P. Trathan and S. Hill
WG-EMM-16/18	Possible options for the future management of the Antarctic krill fishery in Subarea 48.2 P. Trathan, O.R. Godø and S. Hill

- WG-EMM-16/19 Preliminary report on the South Orkneys Ecosystem Studies (SOES) field work undertaken by RRS *James Clark Ross* (JR15004) and associated field camps in January–February 2016  
J. Watkins, O.R. Godø, S. Fielding, C. Reiss, P. Trathan and E. Murphy
- WG-EMM-16/20 A first assessment of marine Important Bird and Biodiversity Areas for penguins in Subarea 48.1 (Antarctic Peninsula, and South Shetland Islands) and Subarea 48.2 (South Orkney Islands)  
K. Lorenz, C. Harris, B. Lascelles, M. Dias and P. Trathan
- WG-EMM-16/21 Is current management of the Antarctic krill fishery in the Atlantic sector of the Southern Ocean precautionary?  
S. Hill, A. Atkinson, C. Darby, S. Fielding, B. Krafft, O.R. Godø, G. Skaret, P. Trathan and J. Watkins
- WG-EMM-16/22 Integrating Climate and Ecosystem Dynamics in the Southern Ocean (ICED) programme: developing links between ICED and CCAMLR  
E. Murphy, R. Cavanagh, N. Johnston, E. Hofmann and A. Constable
- WG-EMM-16/23 Classification of Southern Ocean krill and icefish echoes using Random Forests  
N. Fallon, S. Fielding and P. Fernandes
- WG-EMM-16/24 By-catch of morid cods (Gadiformes: Moridae) in the CCAMLR area and adjacent areas during commercial fishing and research surveys  
Delegation of the Russian Federation
- WG-EMM-16/25 Lipid metabolism features of Antarctic toothfish *Dissostichus mawsoni* (Nototheniidae)  
I.I. Gordeev, D.V. Mikryakov, N.I. Silkina and A.S. Sokolova
- WG-EMM-16/26 Temporal changes in sighting density indices of baleen whales in CCAMLR Subareas 48.1 and 48.2 based on three circumpolar sighting surveys  
L.A. Pastene and T. Hakamada
- WG-EMM-16/27 Establishing time-limited Special Areas for Scientific Study in newly exposed marine areas following ice shelf retreat or collapse in Subarea 48.1, Subarea 48.5 and Subarea 88.3 – Clarifications and options to further develop the 2015 proposal  
S. Grant and P. Trathan

- WG-EMM-16/28 Using predators and their prey to characterise the status of the marine ecosystem at South Georgia  
P. Trathan, S. Fielding, S. Hill, M. Belchier and J. Forcada
- WG-EMM-16/29 Monitoring variability and change in the plankton communities of the Scotia Sea through Continuous Plankton Recorder surveys  
G.A. Tarling, M.Z. Wootton, D.G. Johns, T.D. Jonas, E.J. Murphy and P. Ward
- WG-EMM-16/30 Co-conveners' report of the Joint CEP–SC–CAMLRL Workshop on Climate Change and Monitoring – Introduction for WG-EMM-16  
S. Grant and P. Penhale (Co-conveners of the Joint CEP–SC–CAMLRL Workshop)
- WG-EMM-16/31 Diet composition of Antarctic toothfish caught in Divisions 58.4.1 and 58.4.2 in 2014/15 inferred from fatty acid stable isotope analyses  
Delegation of the Republic of Korea
- WG-EMM-16/32 Microbial study of toothfish tissue in Divisions 58.4.1 in 2014/15  
Delegation of the Republic of Korea
- WG-EMM-16/33 Metabarcoding analysis of zooplankton collected from Division 58.4.1 in 2014/15 using NGS platform  
Delegation of the Republic of Korea
- WG-EMM-16/34 Third International Symposium on Krill Secretariat
- WG-EMM-16/35 Identification of important benthic areas for conservation – using shared data from the Domain 1 MPA planning process  
M. Bristow, S. Grant, M. Santos and A. Capurro
- WG-EMM-16/36 Southern Ocean Network of Acoustics (SONA): Report on Acoustic Processing and Methods Workshop, Vigo, 24 and 25 April 2016  
S. Fielding, J. Thomas, C. Anderson, A. Conchon, A. Cossio, A. Dunford, P. Escobar-Flores, J. Horne, T. Jarvis, R. Kloser and T. Ryan
- WG-EMM-16/37 A bioenergetics model assessment of the prey consumption of macaroni penguins in Subarea 48.3  
P.N. Trathan, L. Emmerson, C. Southwell and C. Waluda
- WG-EMM-16/38 A condensed history and document of the method used by CCAMLR to estimate krill biomass ( $B_0$ ) in 2010  
S. Fielding, A. Cossio, M. Cox, C. Reiss, G. Skaret, D. Demer, J. Watkins and X. Zhao

- WG-EMM-16/39      Some aspects of spatial–temporal variability of hydrodynamic water circulation and krill distribution in the Scotia Sea  
S.M. Kasatkina and V.N. Shnar
- WG-EMM-16/40      Integrated analysis of the krill fishery in Area 48 (2006–2015)  
S. Kasatkina, P. Gasyukov and L. Boronina
- WG-EMM-16/41      Analysis of the krill spatial distribution characteristics as the important factor in fishery management in Area 48 (report of the CCAMLR scholarship recipient)  
S.M. Kasatkina and A. Sytov
- WG-EMM-16/42      Atlas of top predators from French Southern Territories in the southern Indian Ocean  
K. Delord, C. Barbraud, C.-A. Bost, Y. Cherel, C. Guinet and H. Weimerskirch
- WG-EMM-16/43      Ecoregionalisation of the Kerguelen and Crozet Islands oceanic zone. Part I: Introduction and Kerguelen oceanic zone  
P. Koubbi, C. Guinet, N. Alloncle, N. Ameziane, C.S. Azam, A. Baudena, C.A. Bost, R. Causse, C. Chazeau, G. Coste, C. Cotté, F. D'Ovidio, K. Delord, G. Duhamel, A. Forget, N. Gasco, M. Hauteœur, P. Lehodey, C. Lo Monaco, C. Marteau, A. Martin, C. Mignard, P. Pruvost, T. Saucède, R. Sinegre, T. Thellier, A.G. Verdier and H. Weimerskirch
- WG-EMM-16/44      Background papers considered relevant to the WG-EMM discussions on feedback management  
Delegation of the United Kingdom
- WG-EMM-16/45      Background information to support development of a feedback management strategy for the krill fishery in Subarea 48.1  
Antarctic Ecosystem Research Division, Southwest Fisheries Science Center and NOAA Fisheries
- WG-EMM-16/46      Downward adjustments to local catch limits for the krill fishery in Subarea 48.1  
Antarctic Ecosystem Research Division, Southwest Fisheries Science Center and NOAA Fisheries
- WG-EMM-16/47      Upward adjustments to local catch limits for the krill fishery in Subarea 48.1  
Antarctic Ecosystem Research Division, Southwest Fisheries Science Center and NOAA Fisheries
- WG-EMM-16/48      A feedback management strategy for the krill fishery in Subarea 48.1  
G.M. Watters, J.T. Hinke and C.S. Reiss

- WG-EMM-16/49 A brief review of information relevant to the establishment of a Krill Research Zone within the proposed Ross Sea Region Marine Protected Area  
E.S. Klein and G.M. Watters
- WG-EMM-16/50 Population status of Ross Sea killer whales (*Orcinus orca*, Type C) in McMurdo Sound, Antarctica, based on photo-identification studies  
R. Pitman, H. Fearnbach and J.W. Durban
- WG-EMM-16/51 Density and geographical distribution of krill larvae on the Weddell–Scotia Confluence region during summer 2011  
E. Rombolá, C. Franzosi, G. Tossonotto, V. Alder and E. Marschoff
- WG-EMM-16/52 Spatio–temporal dynamics of Antarctic krill fishery: identification of fishing hotspots  
F. Santa Cruz, B. Ernst and J.A. Arata
- WG-EMM-16/53 Preliminary modelling of potential climate-change impacts on krill and a krill-dependent predator in CCAMLR Subareas 48.1 to 48.3  
E.S. Klein, S.L. Hill, G.M. Watters and J.T. Hinke
- WG-EMM-16/54 Ecoregionalisation of the Kerguelen and Crozet Islands oceanic zone. Part II: The Crozet oceanic zone  
P. Koubbi, C. Mignard, R. Causse, O. Da Silva, A. Baudena, C. Bost, C. Cotté, F. D'Ovidio, A. Della Penna, K. Delord, S. Fabri-Ruiz, M. Ferrieux, C. Guinet, C. Lo Monaco, T. Saucède and H. Weimerskirch
- WG-EMM-16/55 CEMP camera installations by Ukraine at the Galindez, Petermann and Yalour Islands penguin colonies as a part of CEMP Fund project 'Establishing a CEMP camera network in Subarea 48.1'  
Delegation of Ukraine
- WG-EMM-16/56 On interim distribution of the trigger level in the fishery for *Euphausia superba* in Statistical Subareas 48.1, 48.2, 48.3 and 48.4  
G. Milinevskyi and K. Demianenko
- WG-EMM-16/57 The proposal of Availability Index to summarise the availability of harvested resources  
K. Demianenko and G. Milinevskyi

- WG-EMM-16/58 Progress report of the CEMP camera network in Subarea 48.1  
J. Hinke, G. Watters, M. Santos, M. Korczak-Abshire,  
G. Milinevsky, A. Barbos, C. Southwell and L. Emmerson
- WG-EMM-16/59 The effect of abiotic factors on the reproduction of seabirds on the  
Argentine Islands  
I.V. Dykyy
- WG-EMM-16/60 Biomass of Antarctic krill around South Shetland using 2-dB  
difference method in April 2016  
Delegation of the Republic of Korea
- WG-EMM-16/61 A study on calibration for commercial echosounder using the  
bottom backscattering strength from a fishing vessel near the  
South Shetland Islands in Antarctic  
Delegation of the Republic of Korea
- WG-EMM-16/62 Report on the monitoring program of chinstrap and gentoo  
penguins at Narębski Point (ASPA No. 171), King George Island,  
since 2006  
Delegation of the Republic of Korea
- WG-EMM-16/63 Proposed amendments to Conservation Measure 51-06 (2014)  
General measure for scientific observation in fisheries for  
*Euphausia superba*  
K. Demianenko, L. Pshenichnov and G. Milinevskyi
- WG-EMM-16/64 Cetaceans as indicators of historical and current changes in the  
East Antarctica ecosystem  
Y. Fujise and L.A. Pastene
- WG-EMM-16/65 Krill consumption by Adélie penguins in CCAMLR  
Divisions 58.4.1 and 58.4.2  
C. Southwell and L. Emmerson
- WG-EMM-16/66 Krill consumption by crabeater seals in CCAMLR  
Divisions 58.4.1 and 58.4.2  
C. Southwell, J. Forcada, L. Emmerson, A. Constable,  
S. Kawaguchi and P. Trathan
- WG-EMM-16/67 Current work towards estimating krill consumption by flying  
seabirds in CCAMLR Divisions 58.4.1 and 58.4.2  
L. Emmerson and C. Southwell
- WG-EMM-16/68 Progress by WG-EMM-STAPP in estimating krill consumption  
by air-breathing predators within CCAMLR areas  
C. Southwell and P. Trathan

- WG-EMM-16/69 A method for spreading the risk of localised effects of catches of Antarctic krill up to the trigger level, during the development of stage 2 of feedback management  
A.J. Constable, S. Kawaguchi and M. Sumner
- WG-EMM-16/70 An introduction to the Southern Ocean Observing System (Paper XP18 to CEP–SC-CAMLR Workshop 2016)  
A.J. Constable, L. Newmman, O. Schofield, A. Wahlin and S. Swart
- WG-EMM-16/71 SC-CAMLR work on Climate Change (Paper XP19 to CEP–SC-CAMLR Workshop 2016)  
A. Constable
- WG-EMM-16/72 Rev. 1 Summary of notifications for krill fisheries in 2016/17  
Secretariat
- WG-EMM-16/73 Domain 1 MPA designation process: data sharing and future enhanced work  
M. Santos, A. Capurro and C.A. Cárdenas
- WG-EMM-16/74 Using data recorded during commercial krill fishing in feedback management  
O.R. Godø, G. Skaret and E. Niklitschek
- WG-EMM-16/75 Multiyear changes in distribution and abundance of *Salpa thompsoni* in the Western Antarctic Peninsula region  
A. Panasiuk, A. Słomska, J. Wawrzynek, M. Konik and A. Weydmann
- WG-EMM-16/76 Acoustic monitoring and evaluation of krill in the Antarctic ecosystem Bransfield Strait and around Elephant Island during ANTAR XXI and XXII, aboard RV *Humboldt*, Peru  
R. Cornejo, M. Flores and J. Zuzunaga
- Autres documents
- WG-EMM-16/P01 Vast assembly of vocal marine mammals from diverse species on fish spawning ground  
D. Wang, H. Garcia, W. Huang, D.D. Tran, A.D. Jain, D.H. Yi, Z. Gong, J.M. Jech, O.R. Godø, N.C. Makris and P. Ratilal  
*Nature*, 531 (2016), doi: 10.1038/nature16960

- WG-EMM-16/P02      Detection of growth zones in the eyestalk of the Antarctic krill *Euphausia superba* (Dana, 1852) (Euphausiacea)  
B.A. Krafft, M. Kvalsund, G. Søvik, E. Farestveit and  
A.-L. Agnalt  
*J. Crust. Biol.*, 36 (3) (2016): 267–273, doi: 10.1163/1937240X-00002428
- WG-EMM-16/P03      South Orkney Island 2016 Antarctic krill and ecosystem  
monitoring  
B.A. Krafft, G. Skaret, L.A. Krag, T. Rustand and R. Pedersen  
Institute of Marine Research Report, 20 (2016):  
[www.imr.no/filarkiv/2016/05/antarctic\\_krill\\_survey\\_at\\_south\\_orkney\\_islands\\_2016.pdf/nb-no](http://www.imr.no/filarkiv/2016/05/antarctic_krill_survey_at_south_orkney_islands_2016.pdf/nb-no)
- WG-EMM-16/P04      Growth and shrinkage in Antarctic krill *Euphausia superba* is sex-  
dependent  
G. Tarling, S. Hill, H. Peat, S. Fielding, C. Reiss and A. Atkinson  
*Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 547 (2016): 61–78
- WG-EMM-16/P05      Parasites of the Antarctic toothfish (*Dissostichus mawsoni*  
Norman, 1937) (Perciformes, Nototheniidae) in the Pacific sector  
of the Antarctic  
I.I. Gordeev and S.G. Sokolov  
*Polar Res.*, 35 (2016): 29364,  
<http://dx.doi.org/10.3402/polar.v35.29364>
- WG-EMM-16/P06      Southern right whale (*Eubalaena australis*) reproductive success  
is influenced by krill (*Euphausia superba*) density and climate  
E. Seyboth, K.R. Groch, L. Dalla Rosa, K. Reid, P.A.C. Flores  
and E.R. Secchi  
*Sci. Rep.*, 6 (2016): 28205, doi: 10.1038/srep28205
- WG-EMM-16/P07      Population trends and reproductive success at a frequently visited  
penguin colony on the western Antarctic Peninsula  
H.J. Lynch, W.F. Fagan and R. Naveen  
*Polar Biol.*, 33 (2010): 493–503, doi: 10.1007/s00300-009-0726-y
- WG-EMM-16/P08      Mapping Application for Penguin Populations and Projected  
Dynamics (MAPPPD): Data and tools for dynamic management  
and decision support  
G.R.W. Humphries, C. Che-Castaldo, R. Naveen, M. Schwaller,  
P. McDowall, M. Schrimpf and H.J. Lynch  
*Polar Rec.* (in review)

- WG-EMM-16/P09 Linking population trends of Antarctic shag (*Phalacrocorax bransfieldensis*) and fish at Nelson Island, South Shetland Islands (Antarctica)  
R. Casaux and E. Barrera-Oro  
*Polar Biol.*, (2015), doi: 10.1007/s00300-015-1850-5
- WG-EMM-16/P10 A bioenergetics model for estimating prey consumption by an Adélie penguin population in east Antarctica  
D. Southwell, L. Emmerson, J. Forcada and C. Southwell  
*Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 526 (2015): 183–197,  
doi: 10.103354/meps11182
- WG-EMM-16/P11 Developing priority variables (“ecosystem Essential Ocean Variables” – eEOVs) for observing dynamics and change in Southern Ocean ecosystems  
A.J. Constable, D.P. Costa, O. Schofield, L. Newman, E.R. Urban Jr., E.A. Fulton, J. Melbourne-Thomas, T. Ballerini, P.W. Boyd, A. Brandt, W. de la Mare, M. Edwards, M. Eléaume, L. Emmerson, K. Fennel, S. Fielding, H. Griffiths, J. Gutt, M.A. Hindell, E.E. Hofmann, S. Jennings, H.S. La, A. McCurdy, B.G. Mitchell, T. Moltmann, M. Muelbert, E. Murphy, T. Press, B. Raymond, K. Reid, C. Reiss, J. Rice, I. Salter, D.C. Smith, S. Song, C. Southwell, K.M. Swadling, A. Van de Putte and Z. Willis  
*J. Mar. Sys.*, 161 (2016): 26–41
- WG-EMM-16/P12 Distribution, density and relative abundance of Antarctic krill estimated by maximum likelihood geostatistics on acoustic data collected during commercial fishing operations  
E.J. Niklitschek and G. Skaret  
*Fish. Res.*, 178 (2016): 114–121,  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.fishres.2015.09.017> 0165-7836
- WG-EMM-16/P13 Demographic effects of extreme weather events: snow storms, breeding success, and population growth rate in a long-lived Antarctic seabird  
S. Descamps, A. Tarroux, Ø. Varpe, N.G. Yoccoz, T. Tveraa and S.-H. Lorentsen  
*Ecology and Evolution*, (2014), doi: 10.1002/ece3.1357
- WG-EMM-16/P14 Large-scale oceanographic fluctuations drive Antarctic petrel survival and reproduction  
S. Descamps, A. Tarroux, S.-H. Lorentsen, O.P. Love, Ø. Varpe and N.G. Yoccoz  
*Ecography*, 39 (2016): 496–505, doi: 10.1111/ecog.01659

- WG-EMM-16/P15 At-sea distribution and prey selection of Antarctic petrels and commercial fisheries  
S. Descamps, A. Tarroux, Y. Cherel, K. Delord, O.R. Godø, A. Kato, B.A. Krafft, S.-H. Lorentsen, Y. Ropert-Coudert, G. Skaret and Ø. Varpe  
*PLoS ONE* (2016) (in press)
- WG-EMM-16/P16 Size and stage composition of age class 0 Antarctic krill (*Euphausia superba*) in the ice-water interface layer during winter/early spring  
F. Schaafsma, C. David, E. Pakhomov, B. Hunt, B. Lange, H. Flores, J.A. van Franeker  
*Polar Biol.*, (2016), doi: 10.1007/s00300-015-1877-7
- WG-SAM-16/36 Rev. 1 The integrated krill assessment model for Subarea 48.1 with future catches meeting alternative decision rules  
D. Kinzey, G.M. Watters and C.S. Reiss
- WG-SAM-16/37 Independent peer review of an integrated stock assessment model for Antarctic krill (*Euphausia superba*) conducted by the Center for Independent Experts  
J. Rusin, D. Kinzey and G. Watters
- WG-SAM-16/38 Preliminary results of a dedicated cetacean sighting vessel-based krill survey in East Antarctica (115°–130°E) during the 2015/16 austral summer season  
K. Matsuoka, A. Wada, T. Isoda, T. Mogoe and L.A. Pastene
- WG-SAM-16/39 Using effective sample sizes to evaluate the efficiency of length samples collected by at-sea observers in the krill fishery in Subarea 48.1  
N. Kelly, S. Kawaguchi, P. Ziegler and D. Welsford

**Recommandations à l'intention de l'e-groupe du WG-EMM sur l'évaluation de la mesure de conservation 51-07 à l'égard de la première évaluation des risques liés à la révision de ladite mesure**

1. Le groupe de travail recommande à l'e-groupe du WG-EMM sur l'évaluation de la mesure de conservation 51-07 de donner des conseils aux Membres effectuant l'évaluation initiale des risques liés à la révision de la MC 51-07, sur toutes les questions mentionnées dans cet appendice, ainsi que sur celles identifiées au paragraphe 2.234.

2. Le groupe de travail recommande également aux Membres effectuant l'évaluation initiale des risques qui sera présentée à la réunion 2016 du WG-FSA de privilégier deux points :

- i) l'assemblage des couches de données contribuant aux facteurs décrivant les schémas de répartition spatiale du krill, des prédateurs et de la pêcherie en se fondant sur les données disponibles comme suit :
  - a) utiliser les « facteurs », les « quantités », les jeux de données et les paramètres d'échelle identifiés dans WG-EMM-16/69 comme point de départ des travaux
  - b) évaluer divers scénarios dans lesquels les schémas de pêche sont indexés sur les données collectées ou déclarées pendant les trois dernières années (ce qui correspondrait au schéma de pêche actuel) ou pendant des périodes de 10 ans précédant le schéma de pêche actuel (qui correspondraient aux schémas de pêche historiques) et réaliser des projections sur les tendances possibles de la pêche sur les cinq années à venir
  - c) examiner les schémas de pêche historiques qui sont indexés sur la base de la valeur maximale de l'effort de pêche ou de la capture réalisée dans chaque unité spatiale sur la période examinée dans l'évaluation des risques
  - d) examiner la densité spatiale des opérations de pêche, en fonction des différentes analyses des données par trait, pour définir les schémas de pêche tant historiques qu'actuels
  - e) envisager d'utiliser l'importance relative de chaque unité spatiale vis-à-vis des performances reproductives du krill dans l'ensemble de la zone 48 comme « facteur » dans l'évaluation des risques
  - f) envisager d'indexer les valeurs des unités spatiales comme sources ou puits de krill en utilisant les informations provenant des études de suivis de particules
  - g) envisager d'utiliser les variables de l'habitat du krill telles que celles décrites par Silk *et al.* (2016) et un « facteur » qui indexe la production primaire (p. ex., l'utilisation de données provenant de satellites)

- h) envisager d'utiliser les données d'occupation par les prédateurs (p. ex. des données tirées d'observations en mer ou d'études de suivi des prédateurs) s'il est estimé que les estimations des besoins des prédateurs ne conviennent pas
- ii) le développement de moyens de communication et l'utilisation d'un langage qui soit clair et compréhensible au niveau de la Commission.

### **Référence**

Silk, J.R.D., S.E. Thorpe, S. Fielding, E.J. Murphy, P.N. Trathan, J.L. Watkins and S.L. Hill. 2016. Environmental correlates of Antarctic krill distribution in the Scotia Sea and southern Drake Passage. *ICES J. Mar. Sci.*, doi:10.1093/icesjms/fsw097.

**Précisions sur la manière dont le programme US AMLR a donné suite aux avis du WG-EMM-15 sur l'approche de gestion par rétroaction (FBM) relativement à la sous-zone 48.1**

(G. Watters, C. Reiss, J. Hinke, M. Goebel, E. Klein, A. Dahood et D. Krause)

1. Afin de faire avancer les travaux sur l'approche de gestion par rétroaction (FBM) proposée pour la sous-zone 48.1, des représentants du programme US AMLR ont dressé les tableaux ci-dessous pour décrire comment ils ont donné suite aux avis du WG-EMM-15 (tableau 1) et comment la CCAMLR pourrait donner suite aux avis émis par le WG-EMM-15 et le WG-EMM-16 (tableau 2) (voir paragraphe 2.281).

Tableau 1 : État d'avancement des suites données aux avis du WG-EMM-15 ; ce tableau comporte des références aux documents soumis au WG-EMM-16 ou ailleurs ; certaines références contiennent un « V » indiquant les courts essais (ou Vignettes) contenus dans ces documents.

Avis rendus par le WG-EMM-15	Tâche	État d'avancement et notes	Documents soumis au WG-EMM-16 ou ailleurs
Tableau 2 : Estimation de la limite de capture de base	La révision du modèle intégré et de ses diagnostics par le WG-SAM.	Examen du diagnostic par le WG-FSA-15 et du modèle par le WG-SAM-16. Il est considéré que le modèle ne convient pas actuellement pour l'émission d'avis. La proposition de la 2 <sup>e</sup> étape décrite dans WG-EMM-16/48 n'exige pas que les limites de capture soient estimées au moyen d'un modèle intégré. En revanche, elle peut être adaptée pour utiliser les limites de capture estimées au moyen d'un modèle intégré lorsque ces estimations deviennent disponibles.	WG-SAM-16/36 Rév. 1, WG-SAM-16/37
	La révision des règles de décision concernant le krill.	D'autres méthodes d'estimation de la biomasse de référence utilisée dans les règles de décision concernant le krill ont été présentées au WG-EMM-15 et au WG-SAM-16. Leur discussion a été limitée et ni l'un ni l'autre des groupes de travail n'a accepté de réviser la biomasse de référence. La proposition de la 2 <sup>e</sup> étape décrite dans WG-EMM-16/48 n'exige pas que les limites de capture soient estimées au moyen d'un modèle intégré. En revanche, elle peut être adaptée pour utiliser les limites de capture estimées au moyen d'un modèle intégré lorsque ces estimations deviennent disponibles.	WG-SAM-16/36 Rév. 1, WG-SAM-16/37

.../...

Tableau 1 (suite)

Avis rendus par le WG-EMM-15	Tâche	État d'avancement et notes	Documents soumis au WG-EMM-16 ou ailleurs
Tableau 2 : Règle de décision relative à l'ajustement à la hausse de la limite de capture de base	L'identification des données à exiger de la pêcherie de krill (transects acoustiques et traits de chalut normalisés, p. ex.).	Le SG-ASAM a rendu des avis sur les transects standard pour la sous-zone 48.1 en 2015 (SC-CAMLR-XXXIV, annexe 4, figure 1). WG-EMM-16/48 a identifié un autre transect possible près des îles Anvers et Joinville et dans le détroit de Gerlache pour le gSSMU 4. Le document propose également des transects pour la SSMU de la zone pélagique de la péninsule antarctique. La proposition de la 2 <sup>e</sup> étape donnée dans WG-EMM-16/48 ne nécessite pas que les échosondeurs sur les navires de pêche soient étalonnés si ces navires répètent les campagnes d'évaluation d'une manière normalisée.	WG-EMM 16/47 V2, WG-EMM-16/48
	L'intégration d'autres données disponibles pour l'évaluation (données de fréquence des longueurs du krill issues du CEMP, p. ex.).	Dépend du développement du modèle intégré.	WG-EMM-16/47 V2
	La conception de campagnes acoustiques menées par des navires de pêche.	WG-EMM-16/47 V2 démontre comment des campagnes d'évaluation répétées sur des transects normalisés pourraient produire les indices de biomasse qui serviraient à déterminer les tendances de la biomasse locale de krill.	WG-EMM-16/45 V7, WG-EMM-16/47 V1
	La définition d'indicateurs du CEMP pouvant servir de « feux de signalisation » dans une règle de décision, notamment des valeurs seuils permettant de déterminer si l'indicateur est « vert » (ajustement à la hausse possible) ou « rouge » (ajustement à la hausse non possible).	WG-EMM-16/47 V1 fournit une analyse des jeux de données du CEMP produits par l'étude des manchots et des otaries dans la sous-zone 48.1. Identification des conditions donnant le feu vert (ou rouge) par le biais d'une valeur normalisée de performances des prédateurs qui est produite par une méta-analyse des paramètres du CEMP donnés dans WG-EMM-16/45 V7.	WG-EMM-16/47 V2
La détermination du niveau d'ajustement applicable (p. ex. la capture serait augmentée proportionnellement à la densité accrue observée pendant les campagnes d'évaluation menées par des navires de pêche).	WG-EMM-16/47 V2 présente une analyse de l'utilisation des rapports simples de biomasse provenant des campagnes d'évaluation, sur des transects normalisés répétés tout au long de la pêche.		

.../...

Tableau 1 (suite)

Avis rendus par le WG-EMM-15	Tâche	État d'avancement et notes	Documents soumis au WG-EMM-16 ou ailleurs
Tableau 2 : Règle de décision pour ajuster à la baisse la limite de capture de base	Évaluation de la règle de décision.	WG-EMM-16/47 V3 présente une évaluation d'une règle de décision visant à ajuster les captures à la hausse. Selon les analyses rétrospectives des données historiques de la sous-zone 48.1, des conditions d'ajustement à la hausse auraient pu se produire dans pratiquement 33% de la période considérée.	WG-EMM-16/47 V3
	L'identification de groupes de SSMU adéquats à partir des données de suivi des manchots.	WG-EMM-16/45 V1 présente la justification de la division potentielle des SSMU en quatre groupes.	WG-EMM-16/45 V1
	La sélection des « facteurs d'allocation » par défaut pour les groupes de SSMU.	Plusieurs fractions d'allocation possible ont été identifiées. WG-EMM-16/45 V8 présente trois options possibles. WG-EMM-16/48 identifie également une option statique « par défaut », en indiquant toutefois qu'une allocation fondée sur une évaluation pour les quatre groupes de SSMU serait tout de même préférable.	WG-EMM-16/45 V8, WG-EMM-16/48
Paragraphes 2.140 i–iii), 2.160 i), 2.161 v) f)	La paramétrisation de règles de décision propres à l'espèce pour ajuster la capture en fonction du poids à la première mue et de l'âge en crèche.	Une règle de décision pour ajuster les captures à la baisse a été proposée dans WG-EMM-16/46 V6. La règle est fondée sur l'âge en crèche et ne dépend pas de l'espèce. Par contre, elle propose d'utiliser l'âge moyen minimum normalisé en crèche pour toutes les espèces examinées pour ajuster les captures. L'analyse utilisée pour soutenir l'âge en crèche comme premier indicateur est donnée dans WG-EMM-16/46 V2.	WG-EMM-16/46 V2, WG-EMM-16/46 V6
	Évaluation de la règle de décision.	WG-EMM-16/46 V4 présente une évaluation d'une règle de décision visant à ajuster les captures à la baisse. Selon les analyses rétrospectives des données historiques de la sous-zone 48.1, des conditions d'ajustement à la baisse auraient pu se produire dans pratiquement 30–40% de la période considérée.	WG-EMM-16/46 V4
	Examiner les flux de krill, y compris les implications du comportement du krill, et évaluer la relation entre la biomasse du krill des différentes SSMU.	La circulation à l'intérieur de la sous-zone 48.1 a été examinée au moyen des données fournies par des bouées dérivantes et par des simulations de transport de particules produites par un ROMS. La pêcherie de krill semble cibler le krill des secteurs de rétention dans lesquels il y a chevauchement entre les prédateurs à la recherche de nourriture et la pêcherie de krill. Selon une comparaison des données des séries chronologiques de Palmer LTER et d'US AMLR sur le krill, il existe une variation cohérente de l'abondance de krill dans l'ensemble de la sous-zone 48.1, ce qui semble indiquer que les sources de krill à l'intérieur de la sous-zone ne fourniront pas toujours suffisamment de krill pour remplacer la mortalité dans les secteurs de rétention. En général, le krill a tendance à migrer vers la côte en hiver.	WG-EMM-16/45 V2, WG-EMM-16/47 V2

.../...

Tableau 1 (suite)

Avis rendus par le WG-EMM-15	Tâche	État d'avancement et notes	Documents soumis au WG-EMM-16 ou ailleurs
Paragraphe 2.147, 2.160 i), 2.161 iii)	Évaluer la CPUE en fonction de la densité du krill, en examinant entre autres si les campagnes d'évaluation du krill menées à l'échelle des SSMU indiquent la proportion de krill vulnérable à la pêche. Évaluer l'utilité de la CPUE pour quantifier la variabilité et les tendances de la biomasse du krill à l'échelle des SSMU.	Les CPUE nominales de la pêche de krill ont été comparées aux estimations de biomasse locale issues des campagnes d'évaluation menées dans le cadre du programme US AMLR. Aucune relation évidente n'a été identifiée entre la CPUE nominale et les estimations de biomasse des campagnes de recherche. Étant donné l'absence totale de coordination des modèles d'échantillonnage entre la pêche et le programme US AMLR, il semble que des méthodes nettement plus élaborées (telles qu'un modèle d'évaluation intégrée) sont nécessaires pour relier les données des pêcheries aux données des campagnes de recherche. Toutefois, les données disponibles indiquent bien qu'en général, les navires de recherche capturent du krill d'un intervalle de tailles plus large que celui capturé par la pêche, et que le krill de petite taille est davantage susceptible d'être capturé durant les campagnes de recherche.	WG-EMM-16/45 V3
Paragraphe 2.152 i)	Mettre au point un indicateur de la performance des pêcheries par le biais de l'imagerie des glaces de mer.	D'après l'analyse de l'imagerie des glaces de mer et des activités de pêche dans la sous-zone 48.1, les activités de pêche diminuent lorsque les glaces de mer couvrent environ 30% de la sous-zone et prennent fin aux alentours de 50%. Selon les analyses rétrospectives des règles de décision proposées dans WG-EMM-16/48, la couverture de glaces de mer influe sur la quantité de krill qui sera prise par la pêche lorsque la stratégie passera à la 2 <sup>e</sup> étape dans la sous-zone 48.1. Il convient également de noter, entre autres, que la couverture de glaces de mer est considérée comme un élément d'un indice de disponibilité spécifique à une pêche proposée dans WG-EMM-16/57. Le groupe de travail a examiné cet indice dans le contexte des discussions portant sur la MC 51-07.	WG-EMM-16/45 V4, WG-EMM-16/48
Paragraphe 2.137 iv), 2.160 iii), 2.161 v) a)	Examiner le chevauchement prédateurs-pêche à différentes échelles spatio-temporelles.	Les données de suivi des prédateurs et les données des pêcheries indiquent un chevauchement à diverses échelles spatio-temporelles. En général, le chevauchement s'accroît en même temps que l'échelle spatio-temporelle. Les données de radiopistage de deux sites du CEMP dans les îles Shetland du Sud indiquent un chevauchement particulièrement important dans le détroit de Bransfield et sur le plateau continental au nord de l'île Livingston. En général, le chevauchement a lieu dans les secteurs de rétention du krill, lesquels correspondent également aux « hot spots » des pêcheries qui ont été identifiés (WG-EMM-16/52).	WG-EMM-16/45 V5

.../...

Tableau 1 (suite)

Avis rendus par le WG-EMM-15	Tâche	État d'avancement et notes	Documents soumis au WG-EMM-16 ou ailleurs
Paragraphe 2.107, 2.135 iv), 2.143 ii-iv), 2.160 iv), 2.161 v-vi), 2.214	Explorer et caractériser les relations fonctionnelles entre le krill et les prédateurs de krill, y compris les effets des activités de pêche actuelles sur les prédateurs dépendant du krill.	Évidence d'une relation fonctionnelle entre la magnitude de la biomasse locale du krill et les performances des manchots, avec une performance réduite prévue lorsque la biomasse locale du krill est de l'ordre de 104 tonnes et une performance accrue lorsque la biomasse locale du krill est de l'ordre de 106 tonnes. Une relation fonctionnelle moins prononcée entre la biomasse locale du krill et les performances de l'otarie de Kerguelen est indiquée. Une analyse des performances des manchots en fonction du taux local d'exploitation du krill met en évidence les impacts plausibles de la pêche au krill concentrée localement, avec de moins bonnes performances lorsque la différence d'ordre de grandeur entre la biomasse locale et la capture déclarée est inférieure ou égale à un.	WG-EMM-16/45 V6, V7
Paragraphe 2.137 viii)	Envisager d'utiliser la consommation de krill par les prédateurs à l'intérieur de différentes SSMU comme base pour la distribution des limites de capture.	Les anciens travaux examinés par le WG-EMM (Hill <i>et al.</i> , 2007, p. ex.) ont produit des estimations de la consommation de krill dans chaque SSMU. Ces estimations n'ont pas été mises à jour, mais elles ont fourni une autre base pour la distribution des captures entre les groupes de SSMU. Il est reconnu que les anciens travaux de modélisation (Plagányi et Butterworth, 2012 ; Watters <i>et al.</i> , 2013, p. ex.) indiquaient que l'utilisation d'estimations de la consommation de krill comme base de distribution des limites de capture diminuerait les risques pour les prédateurs dépendant du krill mais augmenterait les risques liés aux performances des pêcheries.	WG-EMM-16/45 V8

.../...

Tableau 1 (suite)

Avis rendus par le WG-EMM-15	Tâche	État d'avancement et notes	Documents soumis au WG-EMM-16 ou ailleurs
Paragraphe 2.143 i), 2.148 iii), 2.160 v)	Examiner les performances des prédateurs pendant les « années critiques » et tenter de mieux cerner la relation possible entre les indices du CEMP et les changements d'abondance à long terme.	Un modèle de la dynamique des populations de manchots Adélie a été adapté aux données de détection des bagues ; ce modèle a ensuite servi à simuler les taux de croissance des populations selon différents scénarios dans lesquels des perturbations initiales ayant un effet négatif sur la survie sont suivies de conditions à long terme dans lesquelles la survie est ajustée pour promouvoir la croissance des populations. Selon les résultats, le recrutement peu élevé des perturbations initiales peut avoir un impact à long terme sur le taux de croissance des populations. Pour cette raison, il est possible d'utiliser les résultats pour identifier les taux de recrutement nécessaires pour le maintien des populations. Tout indice du CEMP permettant de prédire le recrutement de manière fiable peut donc être utilisé dans une stratégie de gestion visant à maintenir la résilience des populations de manchots. En outre, mais séparément, les résultats d'une analyse des données collectées lors d'une étude à long terme du baguage et de la phénologie de la reproduction démontrent que l'âge en crèche peut être utile pour prédire l'importance numérique des cohortes de manchots, avec des cohortes constituées d'oiseaux en crèche à des âges relativement peu avancés susceptibles d'être peu importantes. La stratégie de la 2 <sup>e</sup> étape proposée dans WG-EMM-16/48 comporte donc une règle de décision paramétrisée pour ajuster les limites de capture locales quand les observations de l'âge moyen en crèche entraînent une présomption que les cohortes de manchots seront peu abondantes.	WG-EMM-16/46 V1, V2, V4
Paragraphe 2.151 iii), 2.156, 2.170, 2.185, 2.211	Le développement de méthodes standard ayant recours à des caméras pour collecter des indices du CEMP sur les performances des prédateurs comme autres méthodes ou compléments efficaces aux méthodes standard existantes, y compris une analyse des images et une comparaison avec les méthodes standard existantes.	Des méthodes d'analyse des observations photographiques des nids ont été créées pour évaluer la réussite et la chronologie de la reproduction, et des travaux ont été entamés pour comparer ces estimations reposant sur la photographie et fondées sur les méthodes standard A6 et A9 du CEMP. Les résultats indiquent que les estimations de réussite et de chronologie de la reproduction sont comparables à celles réalisées par les méthodes standard. Avec le soutien du fonds du CEMP, six Membres ont mis en place un réseau de caméras du CEMP dans la sous-zone 48.1. Ce réseau à des nœuds répartis dans l'ensemble de la sous-zone et capables d'observer plusieurs centaines de nids de manchots, tant Adélie qu'à jugulaire ou papous.	WG-EMM-16/46 V3

.../...

Tableau 1 (suite)

Avis rendus par le WG-EMM-15	Tâche	État d'avancement et notes	Documents soumis au WG-EMM-16 ou ailleurs
Paragraphe 2.109, 2.110, 2.164 i)	Paramétriser une ou plusieurs règles de décision pour une stratégie de 2 <sup>e</sup> étape et, entre autres, définir des seuils, des niveaux de probabilité acceptables que ces seuils soient dépassés et le type et le niveau d'ajustement auxquels on parviendrait par l'application des règles. Les conséquences attendues de l'application de ces règles de décision doivent être quantifiées en termes de risques, d'effets moyens et de variabilité des effets, sans oublier les conséquences en matière de captures. Les conséquences de l'application des règles de décision peuvent être évaluées au moyen d'analyses rétrospectives à court terme et d'évaluation des stratégies de gestion (ESG) à long terme.	Des analyses rétrospectives de trois règles de décision ont été effectuées : une règle marginale pour réduire les limites de capture locales, une règle marginale pour augmenter les limites de capture locales et une règle combinée qui peut servir à réduire ou à augmenter les limites de capture locales. Les analyses marginales rétrospectives indiquent que les règles d'ajustement à la baisse et à la hausse devraient, si elles sont appliquées séparément, mener à de ajustements dans environ 30 à 40% des cas. Selon les résultats de l'analyse rétrospective de la règle de décision combinée, les limites de capture auraient été ajoutées à la baisse dans environ la moitié des cas et à la hausse jusqu'à 10% des cas. La valeur prévue de l'application de la règle de décision combinée (y compris des limites de capture initiales proposées de 100 000 tonnes chacune dans le détroit de Bransfield et les SSMU côtières combinées au nord des îles Shetland du Sud) a été estimée à 163 000 tonnes, et la variance des captures ajustées est inférieure ou égale à la variance des captures réelles.	WG-EMM-16/46 V4, WG-EMM-16/47 V3, WG-EMM-16/48
Paragraphe 2.109, 2.135 iii), 2.148 i-ii), 2.170, 2.214	Évaluation des données du CEMP pour détecter les variations spatio-temporelles de performance des prédateurs, y compris leur comportement en présence de krill et la manière dont les données du CEMP peuvent être agrégées sur plusieurs sites, espèces, etc.	La stratégie de 2 <sup>e</sup> étape proposée dans WG-EMM-16/48 utilise des données du CEMP de multiples sites et espèces pour tenter d'accroître les limites de capture locales. Les données du CEMP ont été normalisées et une valeur moyenne de tous les indices du CEMP sur les performances au cours de la saison de reproduction et en rapport avec un groupe de SSMU (où l'emplacement du site du CEMP détermine son rapport avec un groupe de SSMU) est utilisée comme indice global de performance. Une analyse séparée de covariation entre les indices du CEMP collectés dans la sous-zone 48.1, cumulés en tant qu'indice composite normalisé, semble indiquer une concordance accrue depuis 2008 (WG-EMM-16/09).	WG-EMM-16/47 V1

.../...

Tableau 1 (suite)

Avis rendus par le WG-EMM-15	Tâche	État d'avancement et notes	Documents soumis au WG-EMM-16 ou ailleurs
Paragraphe 2.109, 2.150, 2.164 iii), 2.168, 2.169, 2.225, 2.230	Envisager d'utiliser les navires de pêche pour collecter des données qui serviront à la 2 <sup>e</sup> étape, y compris en menant des campagnes d'évaluation du krill pour évaluer la dynamique en une même saison et produire des données à l'intention du SG-ASAM pour l'aider dans la conception et l'analyse des campagnes d'évaluation.	Les données acoustiques des navires de pêche n'ont pas été soumises au SG-ASAM-16. À leur place, des données acoustiques du programme US AMLR ont été analysées. Selon les résultats de cette analyse, il semblerait que les navires de pêche puissent effectuer un suivi des variations de la biomasse du krill au cours d'une même saison en répétant des campagnes d'évaluation sur deux transects.	WG-EMM-16/47 V2

Tableau 2 : Description de la manière dont la CCAMLR peut gérer les prochains travaux sur la mise en œuvre de la FBM dans la sous-zone 48.1. Chaque tâche (ligne) est classée dans l'une des trois catégories de travaux à effectuer : i) « Répartition spatiale de la capture pour le cas de base » décrit des approches analytiques pour établir un niveau de capture de base, puis distribuer et évaluer les futurs niveaux de capture dans la sous-zone 48.1 ; ii) « Mise en œuvre » donne des précisions sur le traitement des données, l'analyse et les campagnes d'évaluation qui seront nécessaires pour mettre en œuvre la FBM ; iii) « Mesures de performance » décrit des méthodes d'évaluation de la performance réelle et potentielle de l'approche de FBM proposée à l'égard du krill, des prédateurs et de la pêche.

Avis du WG-EMM – année et numéros de paragraphes	Tâche	Notes
Répartition spatiale de la capture pour le cas de base		
2015 (tableau 2)	Estimation de la limite de capture de base par le modèle d'évaluation intégrée, avec d'autres estimations de la biomasse de référence à utiliser dans les règles de décision concernant le krill et ajustement aux données supplémentaires (données de fréquence des longueurs du krill produites par l'étude du régime alimentaire des prédateurs, p. ex.).	Le développement du modèle d'évaluation intégrée peut se poursuivre parallèlement à la mise en œuvre de la 2 <sup>e</sup> étape.
2015 (2.121 ii)	Développement de méthodes de répartition proportionnelle des limites de capture entre les aires de gestion.	Les travaux sur l'émission d'avis sur la répartition spatiale proportionnelle des limites de capture fondée sur l'évaluation des risques relatifs, par le biais de méthodes dérivées de celles présentées dans WG-EMM-16/69 vont se poursuivre et peuvent être réalisés parallèlement à la mise en œuvre de la 2 <sup>e</sup> étape.

.../...

Tableau 2 (suite)

Avis du WG-EMM – année et numéros de paragraphes	Tâche	Notes
2015 (2.144)	Identification de zones tampons sans capture potentielles et de précaution autour des colonies de prédateurs.	L'évaluation de zones tampons peut aller de pair avec la mise en œuvre de la 2 <sup>e</sup> étape, compte tenu du fait que les premières analyses de la capture de krill en fonction de la distance de la côte ont déjà été réalisées (WG-EMM-16/17), que les SSMU étaient en partie définies en fonction des secteurs d'alimentation des prédateurs dépendant du krill, et que des données plus récentes de radiopistage peuvent servir à déterminer le temps passé par les prédateurs à différentes distances de leurs colonies.
Mise en œuvre		
2016 et 2015 (tableau 2)	Spécifier les données à exiger de la pêcherie de krill (nombre, fréquence et position des transects acoustiques et traits de chalut normalisés, p. ex.).	Il est demandé au SG-ASAM de clarifier les exigences liées aux campagnes d'évaluation au sujet des transects des navires de pêche et du nombre de traits de chalut nécessaire pour caractériser la distribution des fréquences de longueur du krill pour les besoins de l'estimation de la biomasse, etc.
2015 (2.176 i)	Continuer à organiser des rencontres avec les parties prenantes de l'industrie de la pêche pour encourager les navires de pêche à participer à la collecte de données acoustiques.	Il est probable que des rencontres avec les parties prenantes de l'industrie aient lieu à long terme et au-delà de la mise en œuvre de la 2 <sup>e</sup> étape et jusqu'à la 3 <sup>e</sup> et la 4 <sup>e</sup> étapes de la FBM.
2015 (2.149)	Développement et mise en œuvre de futures campagnes d'évaluation qui couvriront une échelle spatiale similaire à celle de la campagne CCAMLR-2000.	Il n'est pas certain que de nouvelles campagnes d'évaluation de cette envergure soient de nouveau entreprises dans un avenir proche, du fait de leur coût prohibitif.
Mesures de performance		
2015 (2.140 iii)	Évaluation du comportement du krill et conséquences de ce comportement sur le flux de krill.	Le WG-EMM devrait élaborer un programme pour l'étude continue du comportement et du flux du krill, parallèlement à la mise en œuvre de la 2 <sup>e</sup> étape.
2015 (2.160 iv), 2.161 v d)	Examen de la réaction des prédateurs à la variabilité de la densité du krill.	Les données ayant servi à décrire la relation fonctionnelle entre les performances des manchots et la biomasse locale du krill dans WG-EMM-16/45 pourraient également servir à examiner la relation fonctionnelle entre les performances des manchots et la densité du krill. Ces travaux peuvent être menés parallèlement à la mise en œuvre de la 2 <sup>e</sup> étape.

.../...

Tableau 2 (suite)

Avis du WG-EMM – année et numéros de paragraphes	Tâche	Notes
2015 (2.160 vi)	Utilisation de modèles pour explorer la compétition entre les prédateurs dépendant du krill.	Le modèle de l'écosystème mis au point par Watters <i>et al.</i> (2013) comporte une fonction permettant d'explorer différents degrés de compétition entre les prédateurs dépendant du krill. Ces travaux peuvent être menés parallèlement à la mise en œuvre de la 2 <sup>e</sup> étape.
2016 et 2015 (tableau 2.110)	Évaluation de règles de décision par des modèles de simulation (évaluation des stratégies de gestion (ESG)), analyses empiriques des observations des séries chronologiques (analyses rétrospectives), et/ou autres méthodes.	L'évaluation complète des ESG de la stratégie proposée dans WG-EMM-16/48 pourrait se poursuivre parallèlement à la mise en œuvre de la 2 <sup>e</sup> étape.
2015 (2.161 v b)	Évaluer si les manchots peuvent être attirés par les navires de pêche.	Voir prochaine ligne.
2015 (2.161 v e)	Envisager d'utiliser les observations (vraisemblablement par les observateurs) de prédateurs en mer pour établir le chevauchement prédateurs-pêche.	Des observations en mer des prédateurs seraient nécessaires pour déterminer si les manchots sont attirés par les navires de pêche. Les données acoustiques collectées par les navires de recherche indiquent qu'à une échelle extrêmement précise, un chevauchement des prédateurs et des navires de pêche peut être observé (voir WG-EMM-16/19, p. ex.). Ces travaux peuvent être menés parallèlement à la mise en œuvre de la 2 <sup>e</sup> étape.

## Références

Hill, S.L., K. Reid, S.E. Thorpe, J. Hinke and G.M. Watters. 2007. A compilation of parameters for ecosystem dynamics models of the Scotia Sea – Antarctic Peninsula region. *CCAMLR Science*, 14: 1–25.

Plagányi, É.E. and D.S. Butterworth. 2012. The Scotia Sea krill fishery and its possible impacts on dependent predators – modelling localized depletion of prey. *Ecol. Appl.*, 22 (3): 748–761.

Watters, G.M., S.L. Hill, J.T. Hinke, J. Matthews and K. Reid. 2013. Decision-making for ecosystem-based management: evaluating options for a krill fishery with an ecosystem dynamics model. *Ecol. Appl.*, 23 (4): 710–725.

**Symposium sur l'écosystème de la mer de Ross**  
(Bologne, Italie, 13 juillet 2016)

(Disponible en anglais uniquement)



**Symposium on the Ross Sea Ecosystem**  
(Bologna, Italy, 13 July 2016)

**Program**

Introduction (Co-conveners) (9:00–9:10)

**Ecosystem structure and functioning**

1. Castagno et al. Temporal variability of the circumpolar deep water inflow onto the Ross Sea continental shelf (9:10–9:20)
2. Rivaro et al. Ocean acidification state in the Ross Sea surface waters: physical and biological forcing (9:20–9:30)
3. Celussi et al. Ocean ventilation effect on microbial metabolism in the Ross Sea (9:30–9:40)
4. di Prisco and Verde. The Ross Sea and its rich life: research on molecular adaptive evolution of Antarctic organisms and the Italian contribution (9:40–9:50)

**Krill and fish, fisheries and their impact on the ecosystem**

5. Leonori et al. Dynamics of middle trophic level of the Ross Sea pelagic ecosystem (9:50–10:00)
6. Ghigliotti et al. The coastal fish fauna of Terra Nova Bay, Western Ross Sea: from the first baseline information to the ongoing research on two key species, the Antarctic silverfish and the Antarctic toothfish (10:00–10:10)
7. Caccavo et al. Population structure of *Pleuragramma antarctica* in the Ross Sea (10:10–10:20)

Coffee break (10:30–11:00)

8. Currey et al. Ecological effects of the fishery for Antarctic toothfish in the Ross Sea region (11:00–11:20)

Discussion (11.30–12.30)

Lunch break (12.30–14.00)

### **Ecosystem monitoring and conservation**

9. La Ferla et al. Microbial community inhabitants in the Ross Sea (14:00–14:10)
10. Calizza et al. Biodiversity organisation in a species-rich Antarctic ecosystem: insights from food web ecology for ecosystem monitoring, management and conservation (14:10–14:20)
11. Schiaparelli and Cummings. The Antarctic Near-shore and Terrestrial Observation System (ANTOS) network in the Ross Sea (14:20–14:25)
12. Olmastroni. Seabirds as sentinels of ecosystem change (14:25–14:35)
13. Lauriano and Panigada. Habitat use of the Ross Sea killer whale in Terra Nova Bay by means of satellite telemetry: a support to the conservation measures in ASPA 173 (14:35–14:45)
14. Zappes et al. Genetic studies of the Weddell seal in the Ross Sea: a closer look on the colonies in Mario Zucchelli Station area (14:45–14:50)
15. Corsolini and Cincinelli. Persistent organic pollutants (POPs) in abiotic and biotic compartments of the Ross Sea ecosystems: from the past to the future (14:50–15:00)
16. Benedetti et al. Ecotoxicology and use of bioindicators for monitoring the Ross Sea (15:00–15:10)
17. Bergami et al. PLastics in ANtarctic EnvironmenT – the PLANET International scientific project aimed to assess both the presence and impact of micro and nanoplastics to Antarctic marine biota (15:10–15:20)
18. Caccia et al. Modular portable robotic systems for the non-invasive observation of Ross Sea coastal ecosystem (15:20–15:30)

Coffee break (15.30–16.00)

19. Vacchi et al. The Antarctic silverfish, a keystone species in a changing ecosystem (M. Vacchi, E. Pisano, L. Ghigliotti (Eds)). Springer Book Series '*Advances in Polar Ecology*' (Short Note)

Discussion (16:05–17:30)

## **Temporal variability of the circumpolar deep water inflow onto the Ross Sea continental shelf**

Castagno P.<sup>1</sup>, Falco P.<sup>1</sup>, Dinniman M.S.<sup>2</sup>, Spezie G.<sup>1</sup>, Budillon G.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Università degli Studi di Napoli “Parthenope”, Dipartimento di Scienze e Tecnologie, Napoli, Italy

<sup>2</sup> Center for Coastal Physical Oceanography, Old Dominion University, Norfolk, VA USA – 23529

The intrusion of Circumpolar Deep Water (CDW) is the primary source of heat, salt and nutrients onto Antarctica's continental shelves and plays a major role in the shelf physical and biological processes. Different studies have analysed the processes responsible for the transport of CDW across the Ross Sea shelf break, but until now, there are no continuous observations that investigate the timing of the intrusions.

Also, few works have focused on the effect of the tides that control these intrusions. In the Ross Sea, the CDW intrudes onto the shelf in several locations, but mostly along the troughs. We use CTD observations and a moored time series placed on the outer shelf in the middle of the Drygalski Trough in order to characterise the spatial and temporal variability of CDW inflow onto the shelf. Our data span from 2004 to the beginning of 2014. In the Drygalski Trough, the CDW enters as a 150 m thick layer between 250 and 400 m, and moves upward towards the south. At the mooring location, about 50 km from the shelf break, two main CDW cores can be observed: one on the east side of the trough spreading along the west slope of Mawson Bank from about 200 m to the bottom and the other one in the central-west side from 200 m to about 350 m depth. A signature of this lighter and relatively warm water is detected by the instruments on the mooring at bottom of the Drygalski Trough. High frequency periodic CDW intrusion at the bottom of the trough is related to the diurnal and spring/neap tidal cycles. At lower frequency, a seasonal variability of the CDW intrusion is noticed. A strong inflow of CDW is observed every year at the end of December, while the CDW inflow is at its seasonal minimum during the beginning of the austral fall. In addition an interannual variability is also evident. A change of the CDW intrusion before and after 2010 is observed.

## Ocean acidification state in the Ross Sea surface waters: physical and biological forcing

Rivaro P.<sup>1</sup>, Ianni C.<sup>1</sup>, Langone L.<sup>2</sup>, Giglio F.<sup>2</sup>, Aulicino G.<sup>3</sup>, Cotroneo Y.<sup>3</sup>, Saggiomo M.<sup>4</sup>, Mangoni O.<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Department of Chemistry and Industrial Chemistry, University of Genoa, via Dodecaneso 31, 16146 Genova, Italy

<sup>2</sup> National Research Council of Italy, Institute of Marine Sciences, Via Gobetti 101, 40129 Bologna, Italy

<sup>3</sup> Department of Science and Technology, Parthenope University, Centro Direzionale, Isola C4 IT-80143 Napoli, Italy

<sup>4</sup> Stazione Zoologica Anton Dohrn, Villa Comunale 1, 80121 Napoli, Italy

<sup>5</sup> Department of Biology, University of Napoli Federico II, via Mezzocannone 8, 80134 Napoli, Italy

The Ross Sea is vulnerable to Ocean Acidification (OA) due to its relatively low total alkalinity and because of increased CO<sub>2</sub> solubility in cold water. OA induced decreases in the saturation state ( $\Omega$ ) for calcite and aragonite have potentially serious consequences for Antarctic food webs. Throughout the ocean, mesoscale processes (on spatial scales of 10–100 km and temporal ranges from hours to days) have first-order impacts on phytoplankton physiochemical controls and are critical in determining growth patterns and distribution. The circulation of the surface waters in the Ross Sea is affected by the presence of small-scale structures such as eddies, fronts and filaments, which can penetrate deep below the surface layer and hence influence the intensity of the bloom by supplying nutrients and trace elements, such as iron. Little is known about the effects of mesoscale structures on the carbonate system, but predicting future surface OA state and estimating future CO<sub>2</sub> fluxes on a regional scale require understanding of the mesoscale processes controlling the carbonate system.

To this purpose, water samples were collected in January 2014 in the framework of Ross Sea Mesoscale experiment (RoME) Project to evaluate the physical and biological forcing on the carbonate system at distance between stations of 5–10 km. Remote sensing supported the determination of the sampling strategy and helped positioning each sampling station. Total alkalinity, pH, dissolved oxygen, phytoplankton pigments and composition were investigated in combination with measurements of temperature, salinity and current speed. Total inorganic carbon, sea water CO<sub>2</sub> partial pressure and  $\Omega$  for calcite and aragonite were calculated from the measured total alkalinity and pH. In addition, continuous measurements of atmospheric CO<sub>2</sub> concentration were completed. Different mesoscale physical features, such as fronts and eddies were observed in the investigated areas, which influenced the distribution of chemical parameters and of phytoplankton community in terms of biomass concentration (Chl-a) and species composition. The carbonate system properties in surface waters exhibited mesoscale variability with a horizontal length scale of about 10 km. Our results document substantial spatial heterogeneity and complexity in surface water carbonate system properties and the magnitude of the CO<sub>2</sub> flux at a horizontal length scale of about 10 km, emphasising the importance of mesoscale events to regional biogeochemistry. We believe that the resolution of these short length scale distributions provides insight into the biogeochemical dynamics which drive surface and subsurface variability in the Ross Sea.

## Ocean ventilation effect on microbial metabolism in the Ross Sea

Celussi M.<sup>1</sup>, Malfatti F.<sup>1</sup>, Del Negro P.<sup>1</sup>, Luna G.M.<sup>2</sup>, Fonda Umani S.<sup>3</sup>, Bergamasco A.<sup>2</sup>, Zoccarato L.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> OGS (Istituto Nazionale di Oceanografia e di Geofisica Sperimentale), Trieste, Italy

<sup>2</sup> CNR-ISMAR, Venezia, Italy

<sup>3</sup> Università degli studi di Trieste, Trieste, Italy

A deep knowledge on the ocean C cycle functioning is fundamental to predict the consequences of increased CO<sub>2</sub> in the atmosphere. Current researches indicate that the amount of CO<sub>2</sub> fixed in deep marine systems via chemosynthetic processes is comparable to the one taken up by photosynthetic organisms in the lit portion of the water column. Despite the pressing need, we still lack of information on the deep sea biodiversity and metabolism of the Southern Ocean and in particular of the Ross Sea (Pacific sector of Antarctica). The Ross Sea represent a key study area because (1) it is a system where dense water masses with different features are formed, potentially involved in different quantity and quality of organic matter export to the deep sea and (2) these water masses, eventually forming the Antarctic Bottom Water (AABW), act as an engine for global ocean circulation, ventilating 60% of the whole ocean mass.

During two oceanographic cruises in Southern Ocean (austral summers 2014 and 2016) we have performed 64 incubation experiments in order to understand the C fluxes in the dark portion of the Ross Sea (200–2000 m). We evaluated dissolved inorganic C uptake (via chemosynthesis) and production (via respiration) together with dissolved organic C utilisation (via heterotrophic production) and release (via excretion or viral lysis). The study focussed on the newly formed, organic carbon-rich High Salinity Shelf Water (HSSW), on the oxygen-depleted Circumpolar Deep Water (CDW), and on the Antarctic Bottom Water.

Results indicate that in the three water masses (in the same depth range) marine microbes behave at different rates. The fastest bulk chemosynthetic C fixation, heterotrophic production and respiration were measured in the oxygen- and organic C-rich HSSW. Significantly lower values were found in CDW, whereas AABW maintained the metabolic signature typical of both parental water masses showing intermediate values. Excretion/lysis data were negligible or not measurable (below the detection limit of the method). Prokaryotic abundance mirrored the trend observed in metabolic activities. The per-cell normalisation of C uptake and production did not reveal significant differences among the water masses indicating that metabolism do not spatially vary at the single organism-level.

Overall, these data indicate that the signature of newly-formed water masses significantly affect the metabolism of microbes living in Antarctic Bottom Water possibly having profound implications for the global bathypelagic biogeochemistry.

## **The Ross Sea and its rich life: research on molecular adaptive evolution of Antarctic organisms and the Italian contribution**

di Prisco G. and Verde C.

Institute of Biosciences and BioResources (IBBR), National Research Council (CNR), Naples, Italy

The involvement of Italy in Antarctic research dates back to 1985, when Mario Zucchelli Station (MZS), the former TNB Station, was established in Terra Nova Bay. This presentation is an overview of the research in marine biology performed in the last 30 years by the authors' team in the Ross Sea.

Fundamental questions (with special attention to the molecular bases) have been addressed, related to cold adaptations evolved by a wide array of marine organisms (*fish, birds, urchins, whales, seals and bacteria*) along with progressive cooling in this area, also analysed when relevant in comparison with other important areas, i.e. the Peninsula, the Weddell Sea, the sub-Antarctic and the Arctic. In recent years, the urge to extend these studies to the north has become stronger; and comparison with the Arctic is developing within the IPY program Team-Fish.

The basic approach integrated ecophysiology with molecular aspects, in the framework of biodiversity, adaptation and evolution. This comprehensive research has special meaning in view of the control that Antarctica exerts on the world climate and ocean circulation. Polar organisms are exposed to strong environmental constraints, and we need to understand how they have adapted to cope with these challenges, and to what extent current climate changes will impact on adaptations.

The important role of the poles in Global Change has awakened great interest in the evolutionary biology of the organisms that live there. The Antarctic is a natural laboratory and the Ross Sea is one of its most important sectors. In contrast to the Arctic and the Peninsula, the Ross Sea is not hit by warming, but this might only be temporary. Marine biology has easy access to complex ecosystems and richness of organisms, from mammals to microbes.

The Ross Sea is rich of science/logistics facilities. McMurdo Station and Scott Base became active in the 50's; in recent years, the Ross Sea is being selected by other nations to install their stations. Thanks to investigations facilitated by this infrastructure network, as an example, the suborder Notothenioidei is one of the best known fish groups in the world for many aspects, in particular the molecular bases of adaptations to extreme conditions. There is compelling evidence for widespread changes in polar ecosystems due to climate change. The study of cold-adapted organisms will allow to look at the impact and consequences of anthropogenic challenges on species distribution.

The challenging agenda for the next decade will be to incorporate thinking along the physiological/biochemical viewpoint into evolutionary biology. Such approach can provide answers to the question of how polar marine organisms will respond, and whether they will be able to develop resilience, to ongoing Global Warming, already in full action in the Peninsula and in the Arctic, and foreseen to occur soon in the Ross Sea. The importance of comparing

the resilience of organisms thriving in the as yet unimpacted Ross Sea with those of the warming Peninsula (and with the Arctic) will steadily increase, also because of possible predictions regarding lower latitudes.

Acknowledgements – This work, supported by PNRA, was in the framework of EBA and ESF CAREX; it is now in the framework of SCAR/AnT-ERA and TEAM-Fish. The work of G. Altomonte, A. Antignani, M. Balestrieri, L. Camardella, V. Carratore, C. Caruso, M.A. Ciardiello, E. Cocca, D. Coppola, R.D.'Avino, D. de Pascale, A. Fago, R. Di Fraia, D. Giordano, L. Grassi, P. Marinakis, D. Pagnozzi, L. Raiola, A. Riccio, M. Romano, R. Russo, the late B. Rutigliano and M. Tamburrini has been and is fundamental.

## Dynamics of middle trophic level of the Ross Sea pelagic ecosystem

Leonori I., De Felice A., Canduci G., Biagiotti I., Costantini I., Giuliani G.  
Institute of Marine Sciences (ISMAR), CNR, Largo Fiera della Pesca, 60125 Ancona, Italy

Since 1989/90, the Acoustic Group of Institute of Marine Sciences of Research Council of Italy (CNR-ISMAR) carried out eight acoustic surveys in the Ross Sea to obtain important data on the two krill species, Ice krill (*Euphausia crystallorophias*) and Antarctic krill (*Euphausia superba*), constituting the 'Middle Trophic Level (MTL)' of this area. Their biomass, the geographical distribution and the demography were estimated and the relations with the environment (CTD and XBT samplings) were studied in the years. The last large scale survey was in 2004, then two small scale surveys were done in 2014 and 2016. The investigated area is included in the statistical division 88.1 and concerns the western part of the Ross Sea (from Lat. 77° to Lat. 68° S and from Victoria Land to Long. 180° E) for a total of around 80000 n miles<sup>2</sup>. In 2009 a study concerning Antarctic Silverfish (*Pleuragramma antarctica*) was started in order to better explain the exceptional abundance of the species belonging to the 'Top-Trophic Level (TTL)' which characterises the Ross Sea (marine mammals and birds). Its distribution area overlaps partly with that of *Euphausia crystallorophias* in the coastal area of western Ross Sea (mainly juveniles) and partly with that of *Euphausia superba* (adults and juveniles) in the north-central area of the Ross Sea, far offshore. During the oceanographic cruises the study area was monitored acoustically with a multifrequency modality (38, 120 and 200 kHz) by means of a SIMRAD EK60 scientific echosounder on board R/V Italice. Periodical pelagic trawls were performed targeting the key species with improved efficiency in capture due to the connection between the echosounder and the integrated trawl monitoring system SIMRAD ITI, giving information on net position in the water column.

The aim of the project is to continue past analyses on this matter performing a scientific survey possibly covering at least the area within the cores of the two krill populations, quite well known from past surveys, and the silverfish.

Another interesting possibility would rely on the installation of a moored echosounder in the study area of the survey, the Simrad WBAT (Wideband Autonomous Transceiver) with a 70 kHz transducer in order to analyse the seasonal krill variations in abundance and localisation in the water column, in function of ice cover variations.

The main objectives of this research are: to improve the knowledge on biologic and acoustic aspects concerning the two main species of Ross Sea krill; to improve the knowledge on acoustics parameters that allow the discrimination of Antarctic silverfish and to allocate specific echotraces to this species; to assess the biomass and spatial distribution of the three species of MTL in the area; to use the three MTL species as model-organisms; to study the interactions between the physical and biological environment (spatial distribution of the three species); to study the temporal variations of thermohaline characteristics and krill abundance in the area; to refine the knowledge on krill and silverfish Target Strength with the use of Simrad EK80 scientific echosounder working in broadband modality to obtain a better discrimination of the species and more precise estimations of their biomass.

**The coastal fish fauna of Terra Nova Bay, Western Ross Sea: from the first baseline information to the ongoing research on two key species, the Antarctic silverfish and the Antarctic toothfish**

Ghigliotti L., Carlig E., Di Blasi D., Faimali M., Pisano E., Vacchi M.  
Institute of Marine Sciences (ISMAR), CNR, Via de Marini 6, 16149 Genoa, Italy

Ecological studies on the coastal fish community at Terra Nova Bay (TNB) date back to the 3rd Italian Antarctic Expedition (1987-1988), following the settlement of the Italian Mario Zucchelli Station (74°41'S, 164°07'E) in the Western Ross Sea. At that time Italy had just received the status of Consultative Member of the Antarctic Treaty. Being a largely unexplored area, the aim of those first pioneering studies was to draw a general picture of the local assemblage. Over years, owing to repeated summer surveys, such a goal has been largely achieved, as we now have quite detailed information on the fish fauna at TNB up to 500 m depth that includes not only species diversity, distribution and relative abundance, but also trophic ecology and reproductive features for the most of the species. The combination of traditional catch-based methods and in situ observations through Remotely Operated Vehicles (ROVs) allowed to document several aspects of the fish ecology and behaviour, including parental care in icefish species.

Here we will provide an overview on the ongoing researches on two key-stone fish species of the Ross Sea ecosystem, whose information on biology and ecology is claimed for proper management of the future Ross Sea Region MPA: the Antarctic silverfish (*Pleuragramma antarctica*) and the Antarctic toothfish (*Dissostichus mawsoni*).

Researches on the Antarctic silverfish in the area increased following the discovery of the first, and only known to date, nursery area for the species northern to TNB, in an area thereafter named Silverfish Bay. Thousands of eggs develop and hatch there, within the platelet ice under the sea-ice cover. Such a unique feature has been recognised in its outstanding scientific relevance, and has contributed to the establishment of the Antarctic Specially Protected Area (ASPA) n.173 Cape Washington and Silverfish Bay. Under the umbrella of PNRA, the nursery area has been continuously monitored from 2005 to 2013, and monitoring still is a priority of ongoing research at ISMAR, CNR, Genoa. The backbone of such researches are conventional methods and remotely operated video surveys; acoustics, in collaboration with New Zealand scientists of NIWA, and winter sampling at Jang Bogo Station, in collaboration with Korean colleagues of KOPRI, are expanding the geographic and seasonal investigation timeframe.

The Antarctic toothfish hasn't historically been targeted by researchers at TNB, however it has occasionally been caught by trammel nets (Antarctic expedition 1990-1991), and specifically targeted by small vertical longline fishing through holes in the sea-ice (Antarctic expedition 2002-2003). Improvement of the biological and ecological knowledge on this top predator in the Ross Sea ecosystem is within the goals of the ongoing collaborative research with New Zealand that include land-based activities at McMurdo Sound and TNB and participation in CCAMLR-sponsored off-shore surveys in the Ross Sea Region.

## Population structure of *Pleuragramma antarctica* in the Ross Sea

Caccavo J.A., Papetti C., Zane L.

Department of Biology, University of Padua, Padua, Italy

Research into the early life stages of *Pleuragramma antarctica* is essential to understanding how oceanographic variation will impact spatial distributions over time. *P. antarctica* collected near the Antarctic Peninsula and the Ross and Weddell Seas between 1989 and 1997 were the first to show evidence of weak population structure at the circum-Antarctic scale using mitochondrial DNA sequences (Zane et al., 2006).

This weak structuring of *P. antarctica* could either be explained by high levels of connectivity, or is indicative of inadequate sampling and markers. Thus, studies employing microsatellite markers with the potential to reveal finer genetic differences using more sampling sites on a smaller geographic scale were undertaken. A first investigation in the Antarctic Peninsula revealed significant structuring despite strong circumpolar currents moving through these areas (Agostini et al., 2015).

A microsatellite based population structure analysis was recently planned on larvae collected in the austral summer of 2013 from Terra Nova Bay and the Bay of Whales in the Ross Sea, morphologically identified as *P. antarctica*. Poor preservation precluded microsatellite amplification in these larvae, but successful amplification of the 16S rDNA and the *D-Loop* region of mitochondrial DNA was achieved. Sequence alignment with known GenBank sequences for *P. antarctica* and several related notothenioids confirmed the species identity of larvae as *P. antarctica*. This work supported evidence of a newly discovered nursery ground for *P. antarctica* in the vicinity of the Bay of Whales (Brooks & Goetz, 2014) and showcased the use of mitochondrial DNA to test morphological identification when examining spatial distributions of marine organisms that depart from expectation (Caccavo et al., 2015). An ongoing effort to understand the circumpolar connectivity of *P. antarctica* using microsatellite markers in individuals both from the initial mitochondrial DNA study, as well as newly collected samples from the Weddell Sea, shows a marked differentiation between *P. antarctica* from Terra Nova Bay and from areas of the Antarctic Peninsula and Weddell Sea. Microsatellites revealed stronger differentiation between the Terra Nova Bay groups collected in 1996 and 1997 but as in the initial analysis with mitochondrial DNA, failed to achieve significance. Successful population analyses in other areas of the Southern Ocean support the utility of such an endeavor in the Ross Sea. Greater sampling efforts are imperative to forge an understanding of population structure in the Ross Sea, where few such studies exist and for which new specimens are vital to addressing these questions. Furthermore, nursery grounds in the Ross Sea that might support *P. antarctica* populations at a circumpolar scale are at risk from the changing extents of seasonal polynyas in this crucial Southern Ocean habitat.

### References

Agostini C., T. Patarnello, J.R. Ashford, J.J. Torres, L. Zane and C. Papetti. 2015. Genetic differentiation in the ice-dependent fish *Pleuragramma antarctica* along the Antarctic Peninsula. *J. Biogeogr.*, 42 (6): 1103–1113.

Brooks, C. and K. Goetz. 2014. *Pleuragramma antarcticum* distribution in the Ross Sea during late austral summer 2013. Document *WG-EMM-14/38*. CCAMLR, Hobart, Australia: 9 pp.

Caccavo J.A., C. Brooks, L. Zane and J. Ashford. 2015. Identification of *Pleuragramma antarctica* larvae in the Ross Sea via mitochondrial DNA. Document *WG-FSA-15/61*. CCAMLR, Hobart, Australia: 14 pp.

Zane L., S. Marcato, L. Bargelloni, E. Bortolotto, C. Papetti, M. Simonato, V. Varotto and T. Patarnello. 2006. Demographic history and population structure of the Antarctic silverfish *Pleuragramma antarcticum*. *Mol. Ecol.*, 15 (14): 4499–4511.

## Ecological effects of the fishery for Antarctic toothfish in the Ross Sea region

Currey R.<sup>1</sup>, Pinkerton M.<sup>2</sup>, Eisert R.<sup>3</sup>, Parker S.<sup>4</sup>, Hanchet S.<sup>4</sup>, Mormede S.<sup>2</sup>, Lyver P.<sup>5</sup>, Sharp B.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Ministry for Primary Industries, PO Box 2526, Wellington, New Zealand

<sup>2</sup> National Institute of Water and Atmospheric Research (NIWA), Private Bag 14901, Kilbirnie, Wellington, New Zealand

<sup>3</sup> Gateway Antarctica, University of Canterbury, Christchurch, New Zealand

<sup>4</sup> National Institute of Water and Atmospheric Research (NIWA), PO Box 893, Nelson, New Zealand

<sup>5</sup> Landcare Research, PO Box 69040, Lincoln, 7640, New Zealand

In this presentation, the potential ecological effects of the fishery for toothfish in the Ross Sea region are discussed under five broad headings.

1. Effect of the fishery on by-catch species: The main by-catch species are macrourids (*Macrourus whitsoni* and *M. caml*), icefish (mainly *Chionobathyscus dewitti*), skates (mainly *Amblyraja georgiana*), eel cods (*Muraenolepis* spp.) and deep-sea cods (*Antimora rostrata*).
2. Effects of the fishery on the prey of toothfish: Except for skates, the main by-catch species are also the main prey items for toothfish, and “predation release” effects are discussed.
3. Effects of the fishery on the predators of toothfish: The main predators of toothfish in the Ross Sea region include Weddell seals, type-C (“fish-eating”) killer whales and sperm whales. Effects of the fishery on these predators will be related to: (a) the ecological dependence of the predator on toothfish; (b) the potential for the fishery to reduce the availability of toothfish as prey to these predators.
4. Effects on habitat: The effect of the fishery on structure-forming benthic invertebrates (“vulnerable marine ecosystems”) is discussed in terms of the (a) footprint of the fishing gear (how much of the sea-bed is affected by long-lines); (b) impact of the fishing gear on a particular habitat; (c) spatial overlap between a particular habitat and fishing effort.
5. Cascading ecosystem effects: The potential for the fishery to affect the wider ecosystem through indirect or second-order effects is discussed. In particular, could the recent doubling of the number of Adélie penguins breeding in the south-west Ross Sea be related to fishing?

The state of knowledge on each of these potential ecological effects is presented, and measures to avoid, mitigate or manage the risks are described. Finally, research that is underway or planned on the potential ecological effects of the Ross Sea toothfish fishery is presented.

## **Microbial community inhabitants in the Ross Sea**

La Ferla R., Lo Giudice A., Monticelli L.S., Crisafi E., Azzaro F., Maimone G., Zaccone R., and Azzaro M.

Institute for Coastal Marine Environment (IAMC), CNR, Messina – Italy

The microbial assemblage plays a key role in the coastal and pelagic food web of the Ross Sea; it controls many processes, including primary production, turnover of biogenic elements, degradation of organic matter and mineralisation of xenobiotics and pollutants. Prokaryotic abundance and activity shift significantly over the annual cycle as sea ice melts and phytoplankton blooms develop. Marine microbes in the Ross Sea exhibit a diversity which also depends on the timing, location and sampling method; research devoted to this group is increasing, using also genetic and molecular approaches in surface and deep waters.

Our contribution will focus on the presentation of microbial data (standing stock and activity, as well as diversity and biotechnological potentialities of bacterial isolates) collected in the Ross Sea (coastal and pelagic) from 1988 to 2016, in the framework of the Italian National Programme for Antarctic Research (PNRA). Particular emphasis will be given to the inter-annual and decadal variability of microbial community in coastal and pelagic zones of the Ross Sea.

## **Biodiversity organisation in a species-rich Antarctic ecosystem: insights from food web ecology for ecosystem monitoring, management and conservation**

Calizza E., Careddu G., Costantini M.L., Rossi L.

Department of Environmental Biology, Sapienza University of Rome, via dei Sardi 70, Rome (Italy)

Correspondence: [edoardo.calizza@uniroma1.it](mailto:edoardo.calizza@uniroma1.it)

The Ross Sea is considered the most pristine marine ecosystem on Earth. The absence of direct anthropogenic pressure, in association with substantially stable environmental conditions over a geological scale, resulted in high levels of biological diversity, mainly represented by benthic invertebrate consumers. In turn, marked seasonality in light and sea-ice coverage control biological productivity in the region. This forced benthos to adapt to pulsed resource inputs and to prolonged periods of resource shortage, in association with low temperature and physical disturbance. Disentangling these mechanisms will improve our understanding of biodiversity organisation and adaptation in the Ross Sea ecosystem and our ability to conserve and manage biodiversity under a global change scenario. Indeed, diversity and temporal fluctuation of resource inputs are key ecosystem properties promoting species coexistence, and modification of sea-ice dynamics associated to climate change are expected to alter the relative contribution of different resource guilds to benthic consumers. While adaptive physiological mechanisms to extreme physical conditions in polar biota have been relatively more investigated, trophic-functional mechanisms underlying adaptation, resource partitioning and species coexistence are poorly understood. This hinders a mechanistic understanding on if and how variations in sea-ice coverage and resource supply will rebound into changes in species composition, food web dynamics, and biodiversity loss within the Ross Sea ecosystem.

Our research in the Ross Sea focused on the description of food web organisation and adaptation to changes in sea-ice coverage and resource inputs at Terra Nova Bay, which represented an exceptional natural laboratory to study the effect of sea-ice dynamics on the ecological community. By mean of stable isotope analyses of numerous taxa, we described both vertical (i.e. feeding) and horizontal (i.e. competition) ecological links subtending to species coexistence and nutrient flux across trophic levels. The description of spatial and temporal variations in food web structure can be key to unravel mechanisms linking climate change and its ecological consequences both at the population and community level, providing early signals of subtle ecological changes which could lead to species exclusion that could not be inferred based on physicochemical data alone. As a part of our results, we observed a highly diverse and “packaged” biological community. The food web seemed to be highly adapted to the seasonal availability of different resource inputs, including detritus, benthic, sympagic and pelagic primary production. Indeed, species were able to vary their diet following changes in resource inputs associated to sea-ice dynamics. Inputs of sympagic algae to benthic consumers (both in shallow and deep waters) were key to relax interspecific niche overlap and species packaging during the summer months. Abundant species were found to differentiate their trophic niche on alternative resource axes, which reduced competition for food, plausibly improving the fitness of competitors. In turn, the feeding choices of species had a profound effect on the configuration and coupling of energy pathways within the food

web. This had implications for nutrient and contaminant transfer within the ecosystem, and provided a direct link between the functional response of populations and effects of climate change at the ecosystem level.

Thus, biodiversity organisation at Terra Nova Bay seemed to be highly adapted to the dynamic stability of the Antarctic environment on one hand, and to the seasonal sea-ice dynamics and release of sympagic production on the other hand. Ecological theory suggests that such dynamic stability in environmental conditions and resource input could be a key factor allowing for the observed elevated “packaging” of species along the trophic niche axis, and hence the high biodiversity level characterizing our study area. We argue that rapid environmental modifications associated to climate change and to potential anthropic activities impacting the Ross Sea food web could represent an unprecedented ecological change which could have profound implications for food web stability and biodiversity persistence, with a high risk of species extinction and relevant changes in nutrient transfer across trophic levels as a consequence.

## **The Antarctic Near-shore and Terrestrial Observation System (ANTOS) network in the Ross Sea**

Schiaparelli S.<sup>1</sup> and Cummings V.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> DISTAV, Università di Genova, Genova (Italy) & Italian National Antarctic Museum (MNA), Genova (Italy) ([stefano.schiaparelli@unige.it](mailto:stefano.schiaparelli@unige.it))

<sup>2</sup> Vonda Cummings, National Institute of Water and Atmospheric Research, New Zealand ([Vonda.Cummings@niwa.co.nz](mailto:Vonda.Cummings@niwa.co.nz))

The Antarctic Near-Shore and Terrestrial Observation System (ANTOS) is a SCAR Action Group, established in August 2014. Its major aim is to foster and facilitate collection and sharing of long-term automated climate and associated environmental observations across Antarctica and national programs. In August 2015, a workshop was held to develop an implementation plan for ANTOS and focused on the key characteristics of locations, parameters to measure, frequencies, scales and gradients of measurement, and technical requirements needed to establishing a network of marine and terrestrial observation systems, which are now available to the scientific community. In the present contribution we will outline the state-of-the-art for the Ross Sea coastal sites and illustrate the ongoing monitoring activities performed in the Ross Sea under the Italian, New Zealand and Korean Antarctic research programs and in accordance to ANTOS implementation plan.

## Seabirds as sentinels of ecosystem change

Olmastroni S.

Museo Nazionale dell'Antartide and Dipartimento di Scienze Fisiche, della Terra e dell'Ambiente, Università degli Studi di Siena- Via Laterina 8 53100 –Siena Italia.

Email: [silvia.olmastroni@unisi.it](mailto:silvia.olmastroni@unisi.it)

The Ross Sea, despite its relatively small size, contains one of the largest concentrations of marine birds in the World (e.g., 38% and 26% of the World breeding populations of Emperor and Adélie penguins, respectively). The high biodiversity at both species and communities level make the area between Terra Nova Bay and Wood Bay, along the mid Victoria Land coast, a site of important ecological and scientific value. Terra Nova Bay and Wood Bay have been included as Important Bird Areas in Antarctica by BirdLife International. The penguin colonies are located in well-defined sites between 17 and 75 km from each other. Other species, such as skua and petrel, breed in ice/snow-free areas scattered along the same coastline. Seabird and marine mammal concentrations and distribution highlight the importance of this stretch of Victoria Land's coast to these species during the Antarctic summer. Numerous studies conducted by Italian researchers and others since the mid-1980s have contributed greatly to the knowledge about the present ecological communities in this area. Italian biologists (University of Siena, within the PNRA) have been studying seabirds and collecting standardised data using CCAMLR protocols, as well as employing other methods, since 1994. This research has described effects relating to annual changes in the population and the ecosystem, at both local and regional levels. Long term individual survival rate estimation together with reproductive parameters (i.e. breeding success) has revealed the dynamics of growth or decline of the populations and highlighted environmental factors that may influence these trends. Seabirds, and especially penguins, provide "warning signals" of ecosystem change, which is why the long-term research studying their life cycles and population dynamics are particularly important. Climate is known to affect seabirds on both long and a short-term bases. It appears to be responsible for summer prey availability and distribution and to affect directly or indirectly survival in wintering areas. Nonetheless increasing human activities such as research station operations and building, tourism and the development of fisheries may be responsible for disturbances both locally and on a regional scale in the Antarctic and Ross Sea ecosystems. Summer foraging habitats, and likely wintering foraging areas, of penguins may overlap with the potential fishing grounds. Interannual population size appear to be intimately connected to local environmental variables (i.e. food accessibility and availability, local weather), which can have a direct effect on one or more demographic parameters (e.g. chick survival) or behaviour (i.e. adult feeding strategies). Therefore, as the food web is altered the value of penguin population trends as indicator of climate change can be in turn negatively affected. It is of particular importance to promote the conservation of these indicator species in the Antarctic ecosystem and to recommend mitigation measures in areas affected by the growing human impact, as required by the Protocol on the Environmental Protection to the Antarctic Treaty. Colonies having long-term time series of data are of special value and need to be protected from direct human impacts.

## **Habitat use of the Ross Sea killer whale in Terra Nova Bay by means of satellite telemetry: a support to the conservation measures in ASPA 173**

Lauriano G.<sup>1</sup>, Panigada S.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Institute for Environmental Protection and Research - ISPRA, Roma, Italy, Via V. Brancati 60, 00144 Roma, Italy

<sup>2</sup> Tethys Research Institute, c/o Acquario Civico, Viale G.B. Gadio 2, 20121 Milan, Italy

The Ross Sea Killer whale (*Orcinus orca*) is known to be a fish eating species. In northern Terra Nova Bay presence and occurrence of this ecotype has been described in 2004, nevertheless information on habitat use and the relationship with preys are still not available for this area. From mid-January to mid-February 2015, ten killer whales were equipped with location-only satellite (SPOT) and additional vertical behaviour (SPLASH) transmitters, to investigate horizontal and vertical movements. Mean transmission period was 28.6 days (range=19-44; SD=8.79). The whales predominantly engaged in feeding activities along the pack ice edge, between the Campbell Ice Tongue and Cape Washington (Closs Bay). After 9 days spent in this area, the whales began heading north with consistent route along the Ross Sea towards Culman Island, Cape Hallet and Cape Adare. Gradually, they left the Antarctic waters and travelled constantly undertaking a long-distance migration (4,700 nm) towards subtropical waters close to New Zealand.

Vertical behaviour data indicate more deep diving activities in the tagging area than in the northward route; the diving activities reported are in the foraging range for the Silverfish (*Pleurogramma antarcticum*), which is known to occur from mid-water to up 500 m. Terra Nova Bay is a nursery ground for the Silverfish, a keystone species for the lower and higher trophic level, including the Antarctic Toothfish (*Dissostichus mawsoni*). The occurrence and the behaviour of Ross Sea killer whales in the Silverfish Bay Antarctic Special Protected Area (ASPA n°173) and in surroundings is indicating a key role of the area for the killer whales life stage. This deserves an update of the existing management measures in the area also considering the development of the research activities and the related infrastructures such as the gravel runway proposed.

## **Genetic studies of the Weddell seal in the Ross Sea: a closer look on the colonies in Mario Zucchelli Station area**

Zappes I.A., Fabiani A., Allegrucci G.

Dipartimento di Biologia, Università di Roma Tor Vergata, via della ricerca scientifica snc 00133 Roma, Italy

Weddell seals (*Leptonychotes weddellii*) have the most southern distribution among all mammals, with breeding colonies that spread along the whole Antarctic coast. Several genetic, behavioural and population studies on this species can be found in literature, but almost all of them have been concentrated on the colony of McMurdo Sound. The present work is the first analysis of the genetic diversity of two colonies, Terranova Bay and Wood Bay, both located in the Ross Sea area. Their genetic structure was analysed and results compared with those already available from McMurdo.

Dloop and CytB (with different mutation rates) were used to estimate the effective number ( $N_e$ ) of the whole Ross Sea population, test the possible recent expansion of the colonies and observe the variation and distribution of the haplotypes. 15 microsatellite markers were used to obtain the  $N_e$  for the colonies and tested for a possible genetic structure.

Both mtDNA fragments showed a  $N_e$  of around 50,000 females for the whole Ross Sea population. Expansion test using mismatch distribution was positive, and the beginning was around 58,000 years, a little later than McMurdo (81,000 years), but always during the last glacial cycle. Haplotype analysis showed a high diversity ( $H_d > 0.90$ ), and the quantity of exclusive haplotypes varied from 43% to 81%, huge values, if we consider that all these colonies are very close to each other. So Antarctic seals tend to present a high intraspecific haplotype variation, with large populations that persist for long periods of time, perhaps due to the lack of human hunting and terrestrial predation. Microsatellites analysis showed very low differentiation between the colonies, confirming that they are indeed part of the same population. This was also confirmed by the number of most likely clusters ( $K=1$ ). The  $N_e$  value for both colonies was estimated in around 1,340 individuals.

Our results show that Weddell seals undergone through a demographic expansion since the last glacial cycle and that today they present a local remarkable genetic variation, with large populations that persist for long periods of time in the same area. These patterns are likely a consequence of their high site fidelity, lack of human hunting and terrestrial predation. Nevertheless, as a top predator mammal, the role of this species in the Ross Sea is crucial, and its demographic dynamics should be monitored to follow the future changes of such an important ecosystem.

## Persistent organic pollutants (POPs) in abiotic and biotic compartments of the Ross Sea ecosystems: from the past to the future

Corsolini S.<sup>1</sup> and Cincinelli A.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Department of Physics, Earth and Environmental Sciences, University of Siena via P.A. Mattioli, 4, I-53100 Siena, Italy. E-mail: [simonetta.corsolini@unisi.it](mailto:simonetta.corsolini@unisi.it)

<sup>2</sup> Department of Chemistry “Ugo Schiff”, University of Florence, 50019 Sesto Fiorentino, Florence, Italy.

Atmospheric long range transport (LRT) is the major responsible for advection of Persistent Organic Pollutants (POPs) as gases and aerosols to the polar regions. Cold condensation and subsequent bioaccumulation has led to their occurrence in polar animals, with consequent effects, ranging from interference with sexual characteristics to dramatic population losses. In the last decades, various studies have shown the presence and bioaccumulation of POPs in Antarctic abiotic and biotic compartments, with concentrations in top predators sometimes higher than those found in industrialised part of the world. Among the pollutant of greatest concern, there are organochlorine pesticides (i.e. DDTs, DDE, HCB, HCHs, CHLs), polychlorinatedbiphenyls (PCBs), polychlorinated dibenzo-dioxins and –furans (PCDDs/Fs) halogenated flame retardants (HFRs, e.g. polybrominated diphenyl ethers, PBDEs), and others. The Stockholm Convention ([www.chm.pops.int](http://www.chm.pops.int)) considers reducing/banning, future production, and use of these chemicals as a top priority. POPs reach Antarctica by LRT or are released from scientific stations. For instance, because fire risk is very high in Antarctica due to the very dry air, there was a large use of HFRs in buildings and furniture of stations for those built when there were no restrictions on flame retardants use; the construction of new stations and landing routes in the Ross Sea (in progress or recently completed) can be a further HFR source. Due to global warming, melting glaciers could represent a secondary, likely important, source of POPs in the seawaters. In fact, glaciers represent a cold trap for atmospherically-derived POPs and provide records of the deposition of POPs over time. With melting, their remobilisation from these reservoirs allow POPs to enter in the Antarctic food webs and thus biomagnify from the low trophic levels (e.g. larvae, krill) to the higher ones. For instance, the PCB peak concentrations found in *Trematomus bernacchii* in 2001 and 2005 as well as the highest concentrations also reported in 2005 for p,p'-DDE and PBDEs may be affected by the iceberg B-15, that calved from the Ross Ice Shelf in March 2000: contaminants may be released during iceberg melting. The climate change and other human impacts, i.e. increasing human presence due to new scientific stations and related transport of people and equipment, a likely increasing of fishing activities and touristic cruise can affect the Ross Sea ecosystems. Fishing and air and maritime traffic contribute to the contaminant release (POPs, polycyclic aromatic hydrocarbons, PAHs) and the synergy among contaminant release, human presence, climate change, fishing exploitation may affect the Ross Sea ecosystem structure, functioning and health. Moreover, krill seem to bioaccumulate higher POP amount than predicted on the base of their trophic position, thus being at risk as well as all the krill-dependent species.

The challenge of the scientific community for the future should be a coordinated monitoring based on specific and shared criteria of sampling and reporting of data. This is a very important key-point especially in the light of the possible delay of contaminant transport and

deposition in the Antarctic region, of the increasing air and maritime traffic. All these human impacts, together with an increase of the fishing exploitation, may affect the health of ecosystem, its homeostasis and the population equilibrium.

### **Selected references**

Cincinelli, A., T. Martellini, K. Pozo, P. Kukučka, O. Audy and S. Corsolini. 2016. *Trematomus bernacchii* as an indicator of POP temporal trend in the Antarctic seawaters. *Environ. Pollut.*, 217: 19–25 doi: 10.1016/j.envpol.2015.12.057.

Corsolini, S, N. Borghesi, N. Ademollo and S. Focardi. 2011. Chlorinated biphenyls and pesticides in migrating and resident seabirds from East and West Antarctica. *Environ. Int.*, 37 (8): 1329–1335.

Corsolini, S. 2009. Industrial contaminants in Antarctic biota. *J. Chromatogr. A*, 1216: 598–612.

Corsolini, S. 2011. Antarctic: Persistent Organic Pollutants and Environmental Health in the Region. In: Nriagu, J.O. (Ed). *Encyclopedia of Environmental Health*. Elsevier, Burlington: 83–96.

Corsolini, S. 2011. Contamination Profile and Temporal Trend of POPs in Antarctic Biota. In: Loganathan, B. and P.K.S. Lam (Eds.). *Global contamination trends of persistent organic chemicals*. Taylor and Francis, Boca Raton: 571–591.

## Ecotoxicology and use of bioindicators for monitoring the Ross Sea

Benedetti M., Giuliani M.E., Nardi A., Regoli F.

Dipartimento di Scienze della Vita e dell'Ambiente, Università Politecnica delle Marche, Ancona, Italy

The use of bioindicators and ecotoxicological responses is of particular importance in the Ross Sea Region for the possibility to early detect the impact of anthropogenic activities or future scenarios of climate change. Among the organisms monitored around the Italian Station at Terra Nova Bay, the scallop *Adamussium colbecki* revealed an elevated sensitivity of cellular biomarkers toward different pollutants and environmental stressors like temperature and acidification.

The natural enrichment of cadmium at Terra Nova Bay and the elevated basal concentrations in biota influence the responsiveness of organisms toward this element and other organic pollutants. Notothenioid fish have a limited capability to metabolise PAHs with important consequences in case of oil spill events. Male specimens of *T. bernacchii* from TNB also exhibit vitellogenin gene expression, and the marked seasonality of this estrogenic response seems to be associated to trophic transfer of cadmium or some natural estrogen in the diet during the austral summer. Oxidative responses have a fundamental role for larval development of *Pleuragramma antarctica* within platelet ice, but they also modulate the sensitivity of this key pelagic fish to prooxidant chemicals. These examples highlight that polar ecotoxicology should carefully evaluate specific adaptation mechanisms in endemic sentinel organisms when assessing the impact of anthropogenic activities or variations of environmental factors in these areas.

**PLastics in ANtartic EnvironmenT- the PLANET International scientific project aimed to assess both the presence and impact of micro and nanoplastics to Antarctic marine biota**

Bergami E.<sup>1</sup>, Grattacaso M.<sup>1</sup>, Cappello C.<sup>2</sup>, Machado Cunha da Silva J.R.<sup>3</sup>, Krupinski Emerenciano A.<sup>3</sup>, González-Aravena M.<sup>4</sup>, Cárdenas C.A.<sup>4</sup>, Macali A.<sup>5</sup>, Waluda C.<sup>6</sup>, Virtue P.<sup>7</sup>, Venuti V.<sup>8</sup>, Rossi B.<sup>9</sup>, Manfra L.<sup>2,10</sup>, Angeletti D.<sup>5</sup>, Mattiucci S.<sup>11</sup>, Nascetti G.<sup>5</sup>, Marques-Santos L.F.<sup>12</sup>, Canesi L.<sup>13</sup>, Olmastroni S.<sup>1</sup>, Corsi I.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Dept Physical, Earth and Environmental Sciences, University of Siena (Italy)  
Email: [elisa.bergami@student.unisi.it](mailto:elisa.bergami@student.unisi.it)

<sup>2</sup> Institute for Coastal Marine Environment (IAMC)-CNR of Messina (Italy)

<sup>3</sup> Dept. of Cellular and Developmental Biology, Biomedical Sciences Institute of Univ.São Paulo (Brazil)

<sup>4</sup> Scientific Dept. Chilean Antarctic Institute, Punta Arenas (Chile)

<sup>5</sup> Dept Ecological and Biological Sciences, University of Tuscia (Italy)

<sup>6</sup> British Antarctic Survey, Cambridge (UK)

<sup>7</sup> Institute for Marine and Antarctic Studies, University of Tasmania (Australia)

<sup>8</sup> Dept of Mathematics, Informatics, Physics and Earth Sciences, University of Messina (Italy)

<sup>9</sup> Elettra - Sincrotrone Trieste (Italy)

<sup>10</sup> Institute for Environmental Protection and Research (ISPRA) (Italy)

<sup>11</sup> Dept of Public Health Sciences, Section of Parasitology, University of Rome "La Sapienza"

<sup>12</sup> Dept of Molecular Biology, Federal University of Paraiba (Brazil)

<sup>13</sup> Dept Earth, Environment and Life Sciences, University of Genoa (Italy)

The presence of trillions of pieces of plastic debris throughout the world oceans has been internationally recognised as one of the most important worldwide threats for marine ecosystems alongside with loss of biodiversity, ocean acidification and climate change. Although Antarctica has been historically seen as a remote region physically isolated by the Antarctic Polar Front, macroplastics (> 1 cm) have been reported in the Southern Ocean since the 1980s and, more recently, south of the Antarctic Convergence (South Georgia Islands). This might be due in part to increasing local human impacts, such as fishing, tourism and activities from scientific stations, but they may also be potentially transported from transboundary sources. Currently, there is a lack of information concerning the presence of micro- (< 5 mm) and nanoplastics (< 1 µm) in the Antarctic marine environment resulting from weathering and fragmentation processes of this macrodebris. The PLANET project (PLastics in ANtartic EnvironmenT) launched in 2015 by the Italian National Antarctic Research Programme is an international network among research groups having continued experience in Antarctica, led by Italian researchers jointly with Brazilian (University of Sao Paulo, PROANTAR) and Australian (University of Tasmania), partners all sharing common interests and objectives concerning plastic pollution in the Antarctic marine environment. The aim of PLANET is to evaluate the presence of micro and nanoplastics in the Antarctic marine environment and study the potential impact on marine biota in terms of bioaccumulation, toxicity and trophic transfer. Within the PLANET project, specific regions located south of the Antarctic Convergence are considered, including South Georgia and the South Shetland Islands and also the Ross Sea, all representative of Antarctic marine environments subject to a range of human impacts. Initial studies have included accurate sampling of water and biota in

order to determine the amount of micro- and nanoplastics, as well as examining their effects in organisms at different trophic levels (e.g. phytoplankton, krill, scallops, fish and seabirds). The role of bacteria is also under investigation. Our preliminary results confirm the widespread presence of plastic debris of different sizes (both macro- and micro-) and polymeric nature in the Antarctic terrestrial and aquatic environment as well as in organisms from various trophic levels collected from around the Ross Sea region. The recent increasing involvement of more Italian researchers and international Polar Institutions (Istituto Antartico Chileno and the British Antarctic Survey), will help facilitate our understanding of the wide spread nature of micro and nanoplastics contamination in the Antarctic marine environment. The creation of a network of researchers in this emerging field is necessary in order to develop the first ecological risk assessment to be used for policy decisions focused on the conservation of the Antarctica.

## **Modular portable robotic systems for the non-invasive observation of Ross Sea coastal ecosystem**

Caccia M., Bibuli M., Bruzzone G.

Istituto di Studi sui Sistemi Intelligenti per l'automazione, CNR, Via De Marini 6 16149 Genoa, Italy

In the last years, the Institute of Intelligent Systems for Automation of the Italian National Research Council developed, starting from the projects POLE e RAISE, portable robotic technology for the observation of underwater environment in polar regions, including under-ice.

Activity focused on the scientific objective of sampling larvae and eggs of Antarctic Silverfish in the platelet ice as well as observing the process of formation of the platelet ice itself during the winter.

To this aim a couple of technologies were applied in Terra Nova Bay and surrounding areas:

- 1) adaptation of a commercial mini-ROV with a custom sampler for under-ice operations with light logistics, transportable by helicopter
- 2) development and installation of a persistent under-ice monitoring system equipped with cameras and multi-parametric gauge

and a portable highly automated ROV, P2-ROV, for monitoring and sampling of biological samples inside the platelet ice was developed.

Current research aims at extending the concept of portable under-ice ROV to develop a family of modular portable underwater, semi-submersible and surface robotic vehicles able to support the study of the water masses from air-ice interface to the seabed.

Discussion with marine scientists is fundamental for the development of suitable tools for non-invasive monitoring and sampling of the Ross Sea ecosystem.

**The Antarctic silverfish, a keystone species in a changing ecosystem (M. Vacchi, E. Pisano, L. Ghigliotti (Eds). Springer Book Series 'Advances in Polar Ecology'**

Vacchi M.<sup>1</sup>, Pisano E.<sup>1,2</sup>, Ghigliotti L.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Institute of Marine Sciences (ISMAR), CNR, Via de Marini 6, 16149 Genoa, Italy

<sup>2</sup> Department for Earth Environment and Life Sciences (DISTAV), University of Genoa, Genoa, Italy

As the prevalent plankton-feeder of the intermediate trophic level, and main prey of top predators, the Antarctic silverfish plays a pivotal role in the trophic structure of the High-Antarctic coastal system, and in its patterns of energy flow. Important evolutionary changes in body density and buoyancy places this small fish at one extreme of the notothenioid evolutionary/ecological axis from benthic to secondary pelagic life style. Indeed, the Antarctic silverfish is the only known notothenioid living all stages of its life throughout the water column, from eggs to adults.

Its abundance and ecological relevance, together with peculiar evolutionary adaptations, fully justifies the interest for this species of a wide community of Antarctic scientists. The discovery of the first (and only known to date) nursery area for the Antarctic silverfish, in Northern Terra Nova Bay, Ross Sea, has further propelled researches aimed at clarifying the relationship of early life stages with the ice canopy, a crucial issue in the light of the ongoing environmental changes.

Thirteen chapters roping in high level competences of over 30 scientists from 10 countries, the book aims at providing the scientific community with an updated overview of the Antarctic silverfish biological and ecological information, including perspectives for future monitoring, conservation and management.

The volume, included in the Springer Book Series “Advances in Polar Ecology” (editor-in-chief D. Piepenburg), is organised in three thematic sections: 1) Evolutionary history and adaptation; 2) Ecology and life cycle; 3) Protection initiatives.

Given the high scientific quality of contributors and referees, the book is expected to be a comprehensive review on the species, but also an advancement in our knowledge on the coastal Antarctic ecosystems, including those of the Ross Sea.

Publication is scheduled for early 2017.