

**RAPPORT DU GROUPE DE TRAVAIL SUR LE CONTRÔLE
ET LA GESTION DE L'ÉCOSYSTÈME (WG-EMM)**
(Cambridge, Royaume-Uni, 18 – 29 août 2003)

TABLE DES MATIÈRES

	Page
INTRODUCTION	153
Ouverture de la réunion	153
Adoption de l'ordre du jour et organisation de la réunion	153
ATELIER SUR LA RÉVISION DU CEMP	153
Points clés à l'intention du Comité scientifique	158
ÉTAT ET TENDANCES DE LA PÊCHERIE DE KRILL	158
Activités de pêche	158
Saison 2001/02	158
Saison 2002/03	159
Projets pour 2003/04	159
Captures dans les SSMU	160
Analyses de la CPUE	160
Description de la pêcherie	163
Aspects économiques de la pêche	163
Stratégies de pêche	164
Estimation de la densité du krill des chalutages commerciaux	165
Questionnaire sur les stratégies de pêche au krill	165
Questions de réglementation	165
Système international d'observation scientifique	165
Plan de la pêcherie de krill	167
Points clés à l'intention du Comité scientifique	167
ÉTAT ET TENDANCES DE L'ÉCOSYSTÈME CENTRÉ SUR LE KRILL	168
Etat des prédateurs, de la ressource de krill et des influences environnementales	168
Indices du CEMP	168
Krill	170
Tendances des prédateurs	173
Tendances environnementales	176
Données physiques à long terme d'utilisation potentielle dans les analyses de l'écosystème	176
Analyses de l'écosystème fondées sur des données physiques à long terme	177
Etat et tendances des oiseaux de mer et des phocidés dans le sud-ouest de l'océan Indien	178
Nouvelles approches de l'évaluation et de la gestion de l'écosystème	180
Autres espèces de proies	181
Examen des documents présentés	181
Poisson des glaces	181
Cormoran à yeux bleus	184
Myctophidés et calmars	184
Informations sur l'état et les tendances du système centré sur le krill tirées de la recherche menée sur d'autres espèces	184

Méthodes	185
Nouvelles méthodes.....	185
Modifications des méthodes actuelles	185
Faits nouveaux	186
Examen des méthodes de collecte des paramètres non-CEMP associés aux paramètres existants du CEMP résultant de l'Atelier sur la révision du CEMP	186
Futures campagnes d'évaluation	187
Points clés à l'intention du Comité scientifique	187
 SITUATION ACTUELLE DES AVIS DE GESTION	 189
Sous-groupe consultatif sur les zones protégées	189
Unités d'exploitation	190
Unités de gestion à petite échelle.....	191
Modèles analytiques.....	197
Mesures de conservation existantes	198
Points clés à l'intention du Comité scientifique	199
 PROCHAINS TRAVAUX.....	 199
Campagnes d'évaluation des prédateurs terrestres	199
Atelier sur les modèles de gestion.....	202
Atelier sur les procédures de gestion.....	205
Plan de travail à long terme	205
Travaux d'intersession 2003/04	205
Bilan des travaux entrepris par le WG-EMM	206
Plan de travail à long terme	206
Points clés à l'intention du Comité scientifique	208
Campagnes d'évaluation des prédateurs	208
Atelier sur les modèles de gestion	208
Atelier sur les procédures de gestion	209
Plan de travail à long terme	209
Prochaine réunion du WG-EMM	209
 AUTRES QUESTIONS	 209
Atelier sur le krill	209
Méthodologie des campagnes d'évaluation du krill.....	209
Réunion informelle sur les recherches menées en mer de Ross	210
CBI	210
Modélisation d'écosystèmes antarctiques.....	211
SO GLOBEC	211
Quatrième congrès mondial sur la pêche	211
Conférence "Deep Sea 2003"	211
Projet de collaboration	212
Révision des règles d'accès et d'utilisation des données de la CCAMLR.....	212
Publication des résultats de la campagne d'évaluation CCAMLR-2000	212
 ADOPTION DU RAPPORT ET CLÔTURE DE LA RÉUNION	 213
 RÉFÉRENCES	 213

TABLEAUX	216
FIGURES	223
APPENDICE A: Ordre du jour	227
APPENDICE B: Liste des participants	228
APPENDICE C: Liste des documents	235
APPENDICE D: Atelier sur la révision du CEMP	243
APPENDICE E: Proposition de révision des <i>Méthodes standard du CEMP</i> , Partie IV, Section 5	303

RAPPORT DU GROUPE DE TRAVAIL SUR LE CONTRÔLE ET LA GESTION DE L'ÉCOSYSTÈME

(Cambridge, Royaume-Uni, du 18 au 29 août 2003)

INTRODUCTION

Ouverture de la réunion

1.1 La neuvième réunion du WG-EMM, présidée par Roger Hewitt (Etats-Unis), s'est tenue à Girton College, Cambridge (Royaume-Uni), du 18 au 29 août 2003.

1.2 R. Hewitt accueille les participants et donne les grandes lignes du programme de la réunion. Cette réunion est la troisième à se dérouler de la manière suivante : une session plénière et des sessions de sous-groupes, au cours desquelles seront discutées les principales questions, et un atelier (l'Atelier pour la révision du CEMP, section 2).

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

1.3 L'ordre du jour provisoire est examiné et adopté sans amendement (appendice A).

1.4 La liste des participants et celle des documents soumis à la réunion sont respectivement annexées au présent rapport en tant qu'appendices B et C.

1.5 Le rapport est rédigé par Andrew Constable (Australie), Robert Crawford (Afrique du Sud), John Croxall (Royaume-Uni), Inigo Everson (Royaume-Uni), Michael Goebel (Etats-Unis), Geoff Kirkwood (Royaume-Uni), Stephen Nicol (Australie), David Ramm (secrétariat), Keith Reid (Royaume-Uni), Volker Siegel (Allemagne), Colin Southwell (Australie), Phillip Trathan (Royaume-Uni), Wayne Trivelpiece (Etats-Unis) et Peter Wilson (Nouvelle-Zélande).

ATELIER SUR LA RÉVISION DU CEMP

2.1 Le groupe de travail examine le rapport de l'Atelier sur la révision du CEMP (WG-EMM-03/62). Il en approuve le contenu et les conclusions, sous réserve des observations ci-dessous, et convient de le joindre au rapport du WG-EMM à l'annexe D.

2.2 Le groupe de travail remercie le secrétariat et le comité de direction pour les travaux de validation et d'analyse de données réalisés pendant la période d'intersession (appendice D, paragraphes 130 et 132).

2.3 Le groupe de travail prend note des conclusions de l'atelier à l'égard des analyses de corrélation en série et de puissance (appendice D, paragraphe 131), selon lesquelles :

- i) en général, le degré de corrélation en série dans les indices biologiques n'était pas supérieur à celui qui aurait pu être prévu au hasard, mais il existait une

corrélation en série plus importante dans les indices environnementaux et les indices des pêcheries (appendice D, paragraphe 23);

- ii) il serait utile de mieux cerner les sources de variation des indices du CEMP, y compris la variabilité spatio-temporelle et ses conséquences sur la puissance pour discerner des tendances à diverses magnitudes, pour différents laps de temps, à un nombre de sites de contrôle variable et pour des degrés de risque variés. Un exemple du type de travaux nécessaires pour atteindre ce niveau de compréhension a été développé pour les indices sur les manchots Adélie (appendice D, paragraphes 34 à 38);
- iii) l'application de l'analyse des sources de variation à l'ensemble des indices du CEMP pourrait mener à des améliorations du CEMP. Il est recommandé de procéder à ces travaux prochainement (appendice D, paragraphe 39).

2.4 Le groupe de travail note également les conclusions de l'atelier à l'égard des réponses fonctionnelles entre les indices de la performance des prédateurs et les mesures de disponibilité du krill (appendice D, paragraphe 132), selon lesquelles :

- i) la performance des prédateurs semble liée à la disponibilité du krill tant en Géorgie du Sud qu'aux îles Shetland du Sud (WG-EMM-03/61) (appendice D, paragraphes 46 à 48), mais la forme de la relation diffère entre ces deux régions (appendice D, paragraphe 50);
- ii) en Géorgie du Sud, la relation entre la performance des prédateurs et la densité du krill était plus étroite lorsque des indices multiples de la performance des prédateurs étaient combinés, ce qui n'était pas le cas pour les prédateurs des îles Shetland du Sud. L'atelier met en relief diverses explications possibles pour les divers types de réponse des prédateurs de ces deux sites (appendice D, paragraphes 49 et 50);
- iii) les différences de performance des prédateurs entre 2001 et 2003 dans la région de Mawson dans l'est de l'Antarctique et à la pointe Edmonson, dans la mer de Ross, ont été attribuées, pour Mawson, aux différences de biomasse de krill et, pour la pointe Edmonson, aux conditions de l'environnement (appendice D, paragraphes 53 à 56);
- iv) les besoins en données et les procédures analytiques requises pour évaluer les indices de disponibilité du krill dérivés des données de pêche devraient être définis (appendice D, paragraphes 60 à 63);
- v) il pourrait être possible d'utiliser la relation entre la performance des prédateurs et la disponibilité du krill pour prévoir cette dernière et obtenir une base biologique pour l'identification des années où la performance des prédateurs était anormale (appendice D, paragraphes 64 à 66 et supplément 3);
- vi) la capacité de rapprocher les indices du CEMP (seuls ou combinés) de la démographie à long terme des populations de prédateurs et la réponse de ces derniers aux tendances à long terme de la ressource de krill sont critiques pour les travaux à venir (appendice D, paragraphe 66).

2.5 Considérant les avis rendus sur les attributions de la révision du CEMP (appendice D, paragraphes 130 à 136), le groupe de travail convient que :

- i) la révision est étroitement liée aux ateliers du groupe de travail sur la sélection de modèles pertinents prédateurs–proies–pêcheries–environnement (2004) et sur l'évaluation des procédures de gestion, y compris des objectifs, des règles de décision et des mesures de la performance (2005) (appendice D, paragraphe 83);
- ii) plusieurs des réponses données ici aux questions posées dans le cadre des attributions devraient être considérées comme des réponses intérimaires fondées sur des travaux en cours (appendice D, paragraphe 84).

2.6 A l'égard de la première attribution (La nature et l'utilisation des données existantes du CEMP satisfont-elles toujours aux objectifs d'origine du CEMP¹ ?), le groupe de travail convient que :

- i) les données du CEMP sont appropriées pour détecter et enregistrer un changement important dans certains éléments critiques de l'écosystème, mais qu'une évaluation critique de la nature, de l'ampleur et de l'importance statistique des changements indiqués par ces données est nécessaire (appendice D, paragraphe 85);
- ii) il reste important de déterminer dans quelle mesure les sites du CEMP sont représentatifs de leur secteur ou région (appendice D, paragraphe 86).

2.7 Le groupe de travail prend note plus particulièrement des avis selon lesquels :

- i) étant donné la conception actuelle du CEMP et la nature des données dont il dispose, il semble peu probable, aux niveaux d'exploitation actuels, que ce programme soit en mesure de faire la distinction entre les changements dus à l'exploitation des espèces commerciales et ceux dus à la variabilité environnementale, tant physique que biologique (appendice D, paragraphe 87);
- ii) étant donné la conception actuelle du CEMP, il risque de ne jamais être possible de distinguer ces différents facteurs de cause potentiellement trompeurs. Le Comité scientifique devrait inviter la Commission à aviser dans quelle mesure cette question devrait faire l'objet d'autres travaux (appendice D, paragraphe 87);
- iii) n'étant pas vraiment en mesure de séparer les effets trompeurs de la variation due à l'exploitation et de la variation environnementale et compte tenu de l'incertitude, le Comité scientifique devrait solliciter l'avis de la Commission sur la politique de gestion à suivre lorsqu'un changement est détecté sans qu'un facteur de cause puisse être attribué (appendice D, paragraphe 88);

¹ Les objectifs originaux du CEMP (SC-CAMLR-IV, paragraphe 7.2) étaient de :

- i) déceler et enregistrer les changements importants dans les éléments critiques de l'écosystème qui serviront de base à la conservation des ressources marines vivantes de l'Antarctique;
- ii) distinguer les changements dus à l'exploitation des espèces commerciales de ceux qui proviennent de la variabilité environnementale, tant physique que biologique.

- iv) une méthode susceptible d'aider à la séparation des effets trompeurs de la variation due à l'exploitation et de la variation environnementale serait de mettre en place en parallèle un régime de pêche expérimental par lequel la pêche serait concentrée dans des secteurs localisés et un programme de contrôle pertinent des prédateurs (appendice D, paragraphes 89 et 90).

2.8 Le groupe de travail note que l'atelier sur la révision du CEMP a récapitulé de nombreux exemples d'effets sur les populations de prédateurs, et notamment sur leur performance reproductive, liés principalement (directement ou indirectement) aux effets de l'environnement. Il convient, entre autres, de noter les effets aigus d'années qui affichent une couverture de glace exceptionnelle, les effets périodiques imputables aux influences océanographiques, tel ENSO, et les effets à long terme qui reflètent peut-être des changements des processus océaniques, liés peut-être à des phénomènes de changement climatique (appendice D, paragraphe 106; WG-EMM-03/53 et 03/59).

2.9 En ce qui concerne la deuxième attribution (Ces objectifs sont-ils toujours pertinents et/ou suffisants ?), le groupe de travail convient que les objectifs originaux du CEMP sont toujours pertinents, mais qu'un autre objectif, à savoir "de tirer des avis de gestion pertinents des données du CEMP ou liées au CEMP" devrait être ajouté (appendice D, paragraphe 95).

2.10 A l'égard de la troisième attribution (Existe-t-il d'autres données disponibles qui devraient être insérées dans le CEMP ou utilisées conjointement avec les données du CEMP ?), le groupe de travail convient que :

- i) de nombreuses séries chronologiques de données non-CEMP contiennent des informations précieuses qui serviraient les objectifs du CEMP;
- ii) le secrétariat devrait tenir un registre du large éventail de données des séries chronologiques non-CEMP qui ont été utilisées par l'atelier et qui pourraient s'avérer utiles lors d'autres ateliers s'inscrivant dans les travaux du WG-EMM, y compris des jeux de données dérivés des programmes de contrôle sud-africains et français menés sur les oiseaux de mer et les pinnipèdes dans le secteur sud de l'océan Indien (appendice D, paragraphes 96 et 108; voir également le tableau 9 de l'appendice D).

2.11 Plus particulièrement,

- i) des indices utiles de la disponibilité de krill pour les prédateurs basés à terre pourraient être dérivés des données dépendant des pêcheries (appendice D, paragraphes 91 et 92);
- ii) les indices dérivés des données du poisson des glaces pourraient s'avérer utiles pour le contrôle du krill dans certaines régions; ces indices devraient être soumis aux mêmes analyses que celles réalisées sur les données du CEMP (appendice D, paragraphes 98 à 100);
- iii) les détenteurs d'autres données de séries chronologiques pertinentes sont encouragés à entreprendre des analyses pertinentes ou à collaborer à leur réalisation (voir appendice D, paragraphes 31 à 42, 46 à 49, 64 à 66, 100 et 108) et à en rendre compte au groupe de travail.

2.12 Par ailleurs, le groupe de travail convient que les indices dérivés des boulettes régurgitées par les cormorans antarctiques peuvent s'avérer utiles pour le contrôle des stades précoces du cycle biologique des espèces de poissons côtiers, y compris de plusieurs espèces importantes sur le plan commercial. Il recommande de charger le WG-FSA d'évaluer de quelle manière ces indices pourraient lui être utiles pour l'évaluation des stocks et les procédures de gestion (appendice D, paragraphes 101 et 102).

2.13 A l'égard de la quatrième attribution (Est-il possible de dériver des avis de gestion utiles des données du CEMP ?), le groupe de travail prend note des progrès considérables effectués par le biais de plusieurs initiatives de modélisation prometteuses, notamment celles liées aux indices composites réduits et aux réponses fonctionnelles ou qui en ont été déduites (appendice D, paragraphes 109 et 110).

2.14 Le groupe de travail prend plus particulièrement note des approches qui seront examinées l'année prochaine par son Atelier sur les modèles d'écosystème plausibles pour tester les approches de la gestion du krill (appendice D, paragraphe 136), à savoir :

- i) les modèles comportementaux fondés sur les interactions entre les aspects de l'environnement, le krill, les prédateurs de krill et une pêcherie de krill (appendice D, paragraphes 111 à 115);
- ii) de nouveaux travaux sur les réponses fonctionnelles reliant les prédateurs à leurs proies (appendice D, paragraphes 116 à 119);
- iii) le développement d'études de simulation pour améliorer la capacité de détection des anomalies (appendice D, paragraphes 119 à 121 et supplément 3);
- iv) la révision des questions liées à "la charge de la preuve" (appendice D, paragraphes 122 et 123).

2.15 Le groupe de travail prend note de l'avis selon lequel, à l'égard de la relation entre les zones d'étude intégrée (ou ISR, Integrated Study Regions, en anglais) et les unités de gestion à petite échelle (ou SSMU pour small-scale management units, en anglais), il est peu probable que des programmes de contrôle et de recherche aussi importants que ceux développés dans les ISR soient nécessaires pour les SSMU (appendice D, paragraphe 127). Il fait bon accueil au compte rendu de la nature du contrôle effectué actuellement dans le cadre du CEMP dans chaque SSMU (appendice D, paragraphes 128 et 129 et tableau 8).

2.16 Le groupe de travail approuve le programme des travaux à réaliser pendant la période d'intersession concernant le développement de certains aspects de la révision du CEMP (appendice D, paragraphe 138 et tableau 9).

2.17 Le groupe de travail demande que soient ajoutés au rapport de l'Atelier sur la révision du CEMP :

- i) une note en dessous du tableau 8 indiquant l'emplacement des données d'origine et précisant les paramètres contrôlés sur chaque site (WG-EMM-03/24, tableau 4);

- ii) sur la figure 1, l'emplacement de tous les sites sur lesquels des données du CEMP sont disponibles (à savoir les îles Verner, Magnetic et Shirley, Svarthamaren et l'île Bouvet);
- iii) dans la légende de la figure 3, les unités de densité du krill (g m^{-2}).

2.18 V. Siegel fait remarquer que sur la première version de la figure 4 (voir également le paragraphe 57) du rapport de l'Atelier sur la révision du CEMP, la statistique "proportion de krill dans le régime alimentaire" semble inclure des données sur des espèces d'*Euphausia* autres que *Euphausia superba* (pour la sous-zone 58.7, par ex.). A la demande du groupe de travail, la figure 4 a donc été révisée pour ne plus représenter que les données sur *E. superba*.

2.19 Le groupe de travail remercie les co-responsables, le comité de direction et tous les participants à l'atelier qui ont assuré des résultats si positifs et fructueux pour la première phase de la révision du CEMP.

Points clés à l'intention du Comité scientifique

2.20 Le groupe de travail avise le Comité scientifique des résultats de la première phase de la révision du CEMP (paragraphe 2.1 à 2.18 et appendice D). Le programme de travaux à réaliser pendant la période d'intersession (l'appendice D, tableau 9) a été élaboré pour faire avancer certaines tâches importantes, notamment :

- i) la fin de l'étude des sources et de l'ampleur de la variabilité des paramètres de réponse des prédateurs;
- ii) l'examen de l'utilité des indices dérivés des données de CPUE par trait pour remplacer les mesures directes de la disponibilité de krill;
- iii) l'étude d'autres méthodes de détection des anomalies et de prédiction de l'abondance du krill, au moyen des courbes de réponse des prédateurs.

ÉTAT ET TENDANCES DE LA PÊCHERIE DE KRILL

Activités de pêche

Saison 2001/02

3.1 L'estimation préliminaire du total des captures de krill de la saison 2001/02 (125 987 tonnes) est 20% plus élevée que la capture déclarée en 2000/01 (104 182 tonnes) (WG-EMM-03/28). La capture de 2001/02 était la plus importante depuis 1994/95 (135 686 tonnes). Selon les données à échelle précise disponibles (10 x 10 milles nautiques) de la saison 2001/02, qui constituent environ 70% de l'estimation préliminaire du total des captures, la pêche en 2001/02 se serait principalement déroulée dans les sous-zones 48.2 (64% des captures déclarées à échelle précise) et 48.3 (24%). Les captures de la sous-zone 48.1 sont relativement peu élevées (12%).

3.2 Tous les pays membres menant des opérations de pêche au krill ont soumis des déclarations mensuelles de capture et d'effort de pêche pour l'ensemble de la zone 48, ou pour chaque sous-zone séparément. Trois pays membres (les Etats-Unis, la Pologne et l'Ukraine) sur les cinq Membres ayant pêché le krill au cours de la saison, ont soumis des jeux entiers de données à échelle précise. Un autre Membre (le Japon) a soumis les données sur la période de décembre 2001 à juin 2002 avant la date limite (avril 2003, mesure de conservation 23-03) et les données à échelle précise sur le restant de la saison (juillet–novembre 2002) le 29 juillet 2003.

3.3 Deux pays membres ont soumis des données STATLANT pour toute la saison 2001/02, alors que trois autres ont soumis des données pour l'année qui prit fin en juin 2002. Les données STATLANT "manquantes" pour la période de juillet à novembre 2003 ont été reconstruites à partir des déclarations mensuelles de capture et d'effort de pêche; ceci constitue une solution temporaire afin d'obtenir une estimation préliminaire du total des captures de la pêcherie.

3.4 Plusieurs Membres ont éprouvé quelques difficultés pour soumettre leurs données dans les délais fixés pour la nouvelle saison CCAMLR, mais ils s'efforcent de résoudre ces problèmes et de respecter la date limite de soumission des données adoptée dans la mesure de conservation 23-03. Le total des déclarations des captures de krill provenant de la zone 48, à partir des trois sources de données est le suivant :

- déclarations mensuelles : 122 778 tonnes
- données à échelle précise : 86 348 tonnes
- données STATLANT : 125 987 tonnes (provisoire).

Saison 2002/03

3.5 En 2002/03, la pêche au krill n'a eu lieu que dans la zone 48, où 74 053 tonnes de krill ont été prises entre décembre 2002 et juin 2003. A ce stade de la saison huit chalutiers, battant pavillon de cinq pays membres ont pêché (République de Corée : un navire; Etats-Unis : un navire; Japon : trois navires; Pologne : un navire; Ukraine : 2 navires). Les captures déclarées à ce jour sont similaires à celles déclarées à la même époque l'année dernière (WG-EMM-02/6), ce qui indique que la saison de pêche actuelle se déroule à un rythme semblable à celui déclaré pour la pêcherie de 2001/02.

Projets pour 2003/04

3.6 Le Japon informe le groupe de travail qu'il a l'intention, pendant la saison à venir, de poursuivre ses activités de pêche à un niveau proche de celui de la saison 2002/03, employant deux navires pour atteindre une capture d'environ 60 000 tonnes de krill. Les Etats-Unis prévoient également de maintenir leur niveau d'activités, mais pourraient ajouter un deuxième navire. Aucune information nouvelle n'est disponible sur les projets des autres nations.

3.7 Le groupe de travail rappelle que lors de sa dernière réunion, il a indiqué au Comité scientifique les difficultés qu'il éprouvait pour prévoir les tendances de la pêcherie de krill (SC-CAMLR-XXI, annexe 4, paragraphes 2.44 et 2.70), et il fait remarquer que, parmi les

nations qui mènent des activités de pêche, deux seulement étaient représentées à la réunion du WG-EMM de 2003. Par conséquent, les informations dont il dispose sur les projets de pêche sont partielles, anecdotiques et insuffisantes pour effectuer une évaluation de l'évolution de la pêcherie de krill.

3.8 Le Comité scientifique est avisé que si le WG-EMM doit évaluer l'état et les tendances de la pêcherie de krill, il lui faudra des informations détaillées, déclarées annuellement, sur les projets de pêche de toutes les nations membres, avec, au minimum, le nombre de navires et les secteurs et niveaux de pêche prévus.

Captures dans les SSMU

3.9 Le document WG-EMM-03/28 donne une première indication des captures dans les SSMU telles qu'elles viennent d'être définies. La capture de krill redistribuée par SSMU pour les 10 dernières saisons de pêche met en évidence les principaux changements qui se sont produits dans les opérations de pêche tant au sein des SSMU qu'entre elles. En effet, lors de la saison 2001/02, la pêche visait le krill dans les SSMU de l'ouest des Orcades du Sud (SOW, sous-zone 48.2) et de l'est de la Géorgie du Sud (SGE, sous-zone 48.3), alors que dans les SSMU de la péninsule antarctique (sous-zones 48.1 et 48.5) les opérations de pêche étaient relativement restreintes. Ces 10 dernières années, la SSMU SOW a fait l'objet d'une pêche intense pendant les saisons 1994/95, 1998/99 et 2001/02. En Géorgie du Sud, la pêche s'est principalement déroulée dans la SSMU SGE au cours des saisons 1993/94 à 1997/98, 2000/01 et 2001/02. Dans la péninsule antarctique, les captures de krill ont été effectuées pour la plupart dans les SSMU du passage de Drake (APDPE et APDPW).

3.10 Le groupe de travail reconnaît les avantages que présente l'examen de la capture de krill par SSMU et préconise de poursuivre de telles analyses en vue d'obtenir des informations sur le comportement des pêcheries et le chevauchement possible des lieux de pêche et des secteurs d'alimentation des prédateurs.

Analyses de la CPUE

3.11 De 1977 à 1991, diverses mesures de CPUE ont été employées par la pêcherie de krill soviétique : la capture par jour de pêche, la capture par jour de pêche prolongé et la capture par heure (WG-EMM-03/35). Les données brutes de tous les calculs étaient la capture par trait et la durée du trait. La capture par jour de pêche prolongé représente la capture par jour de pêche plus les jours où aucune capture n'a été effectuée pour cause de tempête ou d'absence de concentrations de krill propres à la pêche. Ce paramètre a été introduit dans le but d'évaluer la présence et la disponibilité des concentrations de krill sur les lieux de pêche, ainsi que les conditions météorologiques. Cependant, la capture par jour de pêche prolongé comprenant également des jours passés dans l'attente de combustible, des délais causés par l'accumulation des captures et d'autres facteurs économiques, il s'est avéré difficile de l'utiliser pour prévoir les tendances de la pêche.

3.12 Il existe une corrélation étroite entre les valeurs moyennes mensuelles de la capture par jour de pêche et par jour prolongé de pêche, et la capture par jour de pêche et par heure de pêche. La corrélation entre les valeurs journalières était faible, à cause de la fluctuation

importante de la durée des traits en fonction des stratégies de pêche différentes. Les stratégies de pêche diffèrent selon le produit : le krill destiné à la consommation humaine, la farine de krill ou le krill surgelé. Lorsqu'il est tenu compte des stratégies différentes, les valeurs moyennes journalières de la capture par jour de pêche et de la capture par heure de pêche sont plus étroitement corrélées. La signification de la capture par heure diffère selon qu'elle s'applique à des traits de courte ou de longue durée. La capture par heure d'un chalutage de courte durée visant une seule concentration indique la densité d'une seule concentration, alors que les traits d'une durée plus longue indiquent l'abondance du krill à l'échelle d'une sous-zone.

3.13 Selon la stratégie de pêche, de 1 à 15 chalutages ont été effectués par jour, d'une durée variant de 0,1 à 16 heures; les chalutages les plus courts étaient effectués pour un produit final de meilleure qualité et, en raison de leur durée réduite, correspondaient à un nombre plus élevé de traits par jour. Les navires de pêche au krill se divisaient en trois groupes selon leur capacité de traitement du krill : ceux capables de traiter jusqu'à 100–150 tonnes de krill brut par jour, ceux capables de traiter de 70 à 100 tonnes de krill brut par jour, et ceux qui ne peuvent traiter que 40–70 tonnes de krill brut par jour.

3.14 Le groupe de travail reconnaît la valeur des informations fournies dans WG-EMM-03/35 sur l'utilité des données par trait de la pêcherie et précise que les informations sur le fonctionnement de la pêcherie sont essentielles pour l'interprétation des indices de CPUE et la normalisation de mesures dérivées de la pêcherie.

3.15 Le groupe de travail réitère sa demande de données par trait, dont il a besoin pour ses travaux scientifiques. Le cumul des données de CPUE fait perdre une grande quantité d'informations, ce qui fausse l'évaluation de l'utilité de ces données cumulées pour l'examen des tendances de la répartition de l'abondance de krill, à moins qu'elles ne soient présentées par trait pour plusieurs années. Dès qu'un tel jeu de données sera disponible, il sera possible de déterminer si, à l'avenir, les données cumulées pourront être utilisées.

3.16 Outre la nécessité d'obtenir des données par trait, le groupe de travail souligne l'importance de la cohérence des déclarations de données de CPUE par les navires de pêche de différentes nations. Selon les recommandations de l'atelier du SC-CAMLR sur la CPUE de 1989 (SC-CAMLR-VIII, annexe 4), les déclarations de CPUE doivent comprendre, outre la capture par chalutage, une estimation du temps de recherche. Le groupe de travail recommande également d'appliquer à l'analyse de ces données des méthodes normalisées, telles que les GLM; il fait remarquer que le format actuel de déclaration des données, conforme à la mesure de conservation 23-06, ne se prête pas à l'analyse des données cumulées.

3.17 Un sous-groupe a été établi lors de l'atelier sur la révision du CEMP dans le but d'évaluer les indices du CEMP reposant sur des données des pêcheries relativement aux relations fonctionnelles des espèces dépendant du krill. Les attributions du sous-groupe étaient :

- i) de définir les procédures d'analyse
- ii) de définir les données requises
- iii) de spécifier des protocoles de soumission, de conservation et d'utilisation des données.

3.18 Le sous-groupe était chargé de rendre ses recommandations au WG-EMM au point 3.2 de l'ordre du jour (appendice D, paragraphe 63).

3.19 L'évaluation de la CPUE a été divisée en plusieurs catégories dans lesquelles le sous-groupe a examiné les questions suivantes :

Procédures analytiques :

- i) détermination des approches d'analyse de sensibilité et de puissance nécessaires à la validation des données;
- ii) identification des covariances du GLM pour l'évaluation des données de CPUE (WG-FSA-03/40, paragraphes 2.18 à 2.21).

Besoins en données :

- iii) définition des secteurs et saisons pour lesquels des données sont requises compte tenu des données déjà disponibles sur la réponse des prédateurs;
- iv) définition de l'échelle des données requise pour la réalisation des analyses.

Protocoles de soumission des données :

- v) calendrier et présentation des résultats;
- vi) règles d'accès aux données de la CCAMLR.

3.20 Le sous-groupe reconnaît que le processus de validation statistique des indices reposant sur les données des pêcheries et d'examen de l'utilité de ces indices pour remplacer la disponibilité du krill pour les prédateurs est un processus à deux étapes : tout d'abord, la validation des indices, définissant la nature des données requises, puis l'évaluation des relations fonctionnelles, fondée sur la disponibilité des séries chronologiques du CEMP sur la performance d'espèces dépendant du krill. C'est à partir de ces séries que sera déterminé l'éventail de données spatio-temporelles requises.

3.21 Le sous-groupe reconnaît par ailleurs que l'évaluation de la relation entre le paramètre H1 du CEMP, dérivé des pêcheries, et les indices de performance des prédateurs, dérivés du CEMP, s'avère un autre élément important de ce travail. Pour la mener à bien, il sera nécessaire d'analyser les relations entre les indices dérivés de flottilles de pêche différentes. Le sous-groupe préconise de concentrer ces analyses sur la zone 48, car des séries chronologiques de la performance des prédateurs sont disponibles pour chacune des trois sous-zones dans lesquelles la pêche de krill a eu lieu régulièrement; le tableau 1 indique la durée des séries chronologiques de ces paramètres de prédateurs du CEMP pour lesquels il serait bon d'obtenir des indices complémentaires dérivés des pêcheries, ainsi que les secteurs d'où elles proviennent.

3.22 Le sous-groupe estime que l'analyse de la sensibilité et de la puissance visant à discerner des tendances dans les indices de performance des pêcheries de krill (CPUE), ainsi que l'évaluation des réponses fonctionnelles d'espèces dépendant du krill à ces indices, devraient être effectuées selon les procédures et recommandations formulées par l'atelier sur la révision du CEMP. Afin de faciliter ce processus de validation, les informations suivantes seront nécessaires pour l'analyse des données de CPUE : le nom du navire, l'expérience du capitaine de pêche, le type de navire, le secteur de pêche, l'engin de pêche, la date, l'heure, la capture par trait, la durée du trait et le type de produit; ces informations devraient être

déclarées par trait. Il est reconnu qu'il ne sera pas possible d'obtenir toutes ces données de tous les armateurs de pêche pour toutes les zones et toutes les années.

3.23 Le sous-groupe reconnaît que des données par trait sont indispensables à l'accomplissement de cette tâche, ce qui permettra d'évaluer le degré de cumul des données souhaitable pour ses prochains travaux. Ces données sont demandées pour une tâche précise et leur utilisation sera conforme aux règles d'accès aux données de la CCAMLR.

3.24 Mikio Naganobu (Japon), qui reconnaît l'importance scientifique de l'utilisation de ces données, fait remarquer qu'avant de soumettre temporairement les données par trait de la pêcherie japonaise pour les tâches spécifiées, une consultation nationale sera nécessaire.

3.25 Le sous-groupe recommande de confier à So Kawaguchi (Australie), en tant qu'expert, ces analyses qu'il pourra réaliser en coopération avec des détenteurs de données et des scientifiques compétents; le sous-groupe demandera à S. Kawaguchi s'il peut effectuer ces analyses pendant la période d'intersession et en fournir les résultats à la réunion du WG-EMM en 2004.

3.26 Le Comité scientifique ayant fait savoir que les données par trait seraient également nécessaires pour la subdivision des limites de capture de krill parmi les SSMU, le groupe de travail convient que cela constitue une raison de plus, sur le plan scientifique, pour collecter et soumettre les données de pêche au krill à l'échelle la plus précise possible.

Description de la pêcherie

Aspects économiques de la pêche

3.27 Les recherches menées récemment par le secrétariat sur l'Internet pour localiser des informations récentes et pertinentes sur le prix du krill sur les différents marchés n'ont pas abouti. En 2002, le WG-EMM avait chargé le secrétariat de prendre contact avec le CIEM pour obtenir des informations sur le nombre de navires des pêcheries de l'Atlantique nord susceptibles de prendre part à la pêcherie de krill (SC-CAMLR-XXI, annexe 4, paragraphe 2.50). Une fois contacté, le secrétariat du CIEM a convenu de faire suivre cette demande d'informations à ses membres. A l'ouverture de la présente réunion, le secrétariat de la CCAMLR n'avait encore reçu aucune information.

3.28 L'année dernière, le WG-EMM avait également chargé le secrétariat de rechercher auprès de la FAO des informations sur la demande de krill en tant que nourriture pour aquaculture ou sur d'autres pêcheries de krill (SC-CAMLR-XXI, annexe 4, paragraphe 2.72). Le secrétariat a pris contact avec la FAO qui lui a fourni une copie de son rapport intitulé "Use of fishmeal and fish oil in aquafeeds: further thoughts on the fishmeal trap" (Utilisation des farines et des huiles de poisson comme aliments pour l'aquaculture : de nouvelles réflexions sur le piège des farines de poisson) – (Circulaire sur les pêches N° 975, 2002).

3.29 Selon la circulaire de la FAO : "L'espoir d'une augmentation des stocks de farines et d'huiles de poisson réside dans l'utilisation d'espèces n'ayant pas été utilisées auparavant pour la production de farine de poisson. Les deux sources principales sont les espèces mésopélagiques et le krill, dont toutes deux ont été capturées en vue de produire des farines riches en protéines. Le problème rencontré à ce jour est techno-économique : dans le cadre

des technologies de pêche actuelles, les frais d'exploitation, de conservation et de traitement excèdent ceux que les producteurs de farines de poisson sont disposés à payer" (WG-EMM-03/28).

3.30 De plus, la circulaire de la FAO souligne l'importance du krill en tant qu'aliment pour l'aquaculture : "Le krill pourrait s'avérer une source excellente d'aliments pour les élevages de poissons et de crustacés. En plus d'apporter des protéines, de l'énergie et de la sapidité, il est une source d'acides aminés, d'acides gras et d'autres substances nutritives. En outre, il peut améliorer la pigmentation de produits d'aquaculture, augmentant ainsi leur qualité visuelle". S. Nicol avise le groupe de travail que l'évolution de la réglementation de la Communauté européenne vise à réduire les niveaux de colorants artificiels permis dans les poissons d'élevage, et que celle des Etats-Unis réglemente l'étiquetage des poissons d'élevage colorés artificiellement. En conséquence, le krill, qui s'avère une bonne source naturelle de pigmentation rouge, risque de faire l'objet d'une demande accrue.

3.31 Le groupe de travail prend note du fait que certaines informations contenues dans la circulaire de la FAO sont erronées ou inexactes (WG-EMM-03/28), notamment le niveau possible d'exploitation du krill et les niveaux actuels de capture. De plus, la circulaire ne fait aucune référence aux publications récentes sur la pêcherie de krill ou aux travaux de la CCAMLR. Le secrétariat est chargé de se mettre en contact avec la FAO pour aborder ces questions et de rendre compte des résultats au Comité scientifique et à la réunion de 2004 du WG-EMM.

3.32 Le groupe de travail reconnaît que certaines informations publiées sur des sites commerciaux indiquent que des produits de krill peuvent être obtenus de sources autres que celles desquelles la CCAMLR reçoit des rapports réguliers. Le secrétariat est chargé de prendre contact avec des compagnies citées sur le site "Fish Information Service" (et sur tout autre site où se trouvent de telles informations) qui mettent en vente des produits de krill. S'il s'avère que quelques-unes de ces compagnies mènent des activités de pêche au krill dans la zone de la Convention, les pays où elles sont basées devront être avisés que la pêche au krill doit être conforme aux mesures de conservation de la CCAMLR et déclarée comme l'exigent celles-ci. Le Comité scientifique devrait être informé des résultats de ces recherches.

Stratégies de pêche

3.33 Selon les évaluations acoustiques de la densité de krill sur les lieux exploités par les chalutiers soviétiques dans les sous-zones 48.1, 48.2, 48.3 et 48.4 au milieu des années 1980, la pêche se déroulait dans des secteurs où la densité moyenne de krill excédait $100-110 \text{ g m}^{-2}$ (WG-EMM-03/31). Ces observations acoustiques correspondent aux estimations de densité provenant des données par trait des chalutiers soviétiques de 1987 à 1990, et des navires ukrainiens en 2001 et 2002. Pour ces pêcheries, une densité de krill de 100 g m^{-2} semble être le seuil acceptable pour les opérations de pêche; il est possible que le même seuil s'applique aux opérations de la flottille actuelle.

3.34 Le groupe de travail reconnaît la valeur des informations exposées dans ce document sur le seuil de densité acceptable pour les pêcheries de krill, et estime que ces informations pourraient servir à la production de cartes des secteurs où des pêcheries de krill sont susceptibles d'être mises en place. Des analyses similaires de jeux de données analogues des

pêcheries anciennes et actuelles d'autres Membres sont requises; le groupe de travail reconnaît que ces analyses devront être normalisées au moyen des statistiques de pêche les plus précises (données par trait).

Estimation de la densité du krill des chalutages commerciaux

3.35 Le document WG-EMM-03/21 contient des analyses fondées sur une combinaison d'approches expérimentales et de modélisation pour examiner l'évitement du krill des chaluts. Plusieurs facteurs affectent l'évitement du krill. Le krill, selon sa taille, s'échappe de différentes parties du filet, or, comme le degré d'évitement est vraisemblablement lié à la conception du filet et au comportement du krill, il n'a pas été possible d'effectuer une évaluation simple. La capturabilité des chaluts à krill semble s'avérer une caractéristique stable pour un type particulier de chalut, quel que soit le secteur de pêche, mais elle varie selon l'heure, les paramètres de l'essaim et les conditions de chalutage.

3.36 La capturabilité variable du krill due aux facteurs mécaniques et comportementaux affecte les estimations de la densité de krill dérivées de calculs simples fondés uniquement sur le volume d'eau filtrée. Un modèle mathématique de capturabilité qui tient compte, d'une part, des différences d'efficacité des différentes parties du chalut et d'autre part, des caractéristiques biologiques du krill a été élaboré pour parfaire la méthode d'estimation de la densité du krill à partir des captures commerciales.

Questionnaire sur les stratégies de pêche au krill

3.37 Deux Membres ont renvoyé leurs questionnaires dûment remplis : la Pologne (51 questionnaires) et les Etats-Unis (13 questionnaires). La plupart de ces données ont été déclarées à WG-EMM-02 et toutes les données (64 déclarations sur la saison 2001/02 et 4 sur 2000/01) ont été saisies dans une base de données du secrétariat. A ce jour, aucune réponse au questionnaire sur les stratégies de pêche n'a été soumise pour la saison 2002/03.

Questions de réglementation

Système international d'observation scientifique

3.38 Cinq jeux de données d'observation scientifique de la saison 2001/02 ont été transmis par les observateurs scientifiques internationaux de la CCAMLR à bord des navires des Etats-Unis, du Japon et de l'Ukraine. A l'heure actuelle, la base de données de la CCAMLR renferme des données collectées au cours de huit campagnes de pêche au krill par des observateurs scientifiques désignés dans le cadre de la CCAMLR.

3.39 La réunion WG-EMM-02 a recommandé d'apporter plusieurs changements au *Manuel de l'observateur scientifique* et aux formulaires du carnet d'observation électronique (e-carnet) (SC-CAMLR-XXI, annexe 4, paragraphe 2.62) relatifs à l'observation à bord des navires de pêche au krill.

3.40 Un sous-groupe qui travaillait pendant la période d'intersession sous la présidence de S. Kawaguchi a examiné ces recommandations et proposé divers amendements (WG-EMM-03/55), à savoir :

Manuel de l'observateur scientifique :

- i) ajouter aux directives sur l'échantillonnage de larves de poisson prélevées dans les captures accessoires au cours de la pêche au krill, une section sur l'échantillonnage des poissons de plus de 7 cm;
- ii) établir un ordre de priorité dans les données à collecter et préciser les besoins en données sur la capture accessoire de poissons (y compris les larves de poissons) et en données biologiques sur le krill;

Carnet d'observation électronique :

- i) révision des formulaires K4 "Collecte des données biologiques sur le krill" et K6 "Facteurs de conversion" avec instructions;
- ii) nouveau formulaire K5b "Capture accessoire de larves de poissons" et les instructions s'y rapportant.

3.41 Un groupe d'étude constitué de Jon Watkins (Royaume-Uni), Vyacheslav Sushin (Russie), R. Hewitt et Eugene Sabourenkov (secrétariat) est établi lors de la réunion du WG-EMM pour examiner les projets d'amendements. Le groupe d'étude recommande au WG-EMM d'approuver le projet d'amendements, de le renvoyer au WG-FSA pour informations ou commentaires, et de le soumettre pour approbation au Comité scientifique. Le WG-EMM donne son accord.

3.42 A l'égard de la proposition d'ajout au manuel d'une nouvelle section traitant de l'ordre des priorités de collecte des données et des exigences d'échantillonnage de poissons des captures accessoires lors de la collecte des données biologiques sur le krill, le WG-EMM décide d'incorporer ces modifications dans les sections du manuel qui renferment déjà des informations à ce sujet.

3.43 En ce qui concerne la révision de la planche des couleurs du krill pour l'observation de son stade d'alimentation (SC-CAMLR-XXI, annexe 4, paragraphe 2.62), le WG-EMM note que cette question a été reportée à 2004 par le sous-groupe.

3.44 Le groupe d'étude examine également plusieurs questions d'ordre général relatives à la production et à l'utilisation du *Manuel de l'observateur scientifique* et des e-carnets. Il avise le WG-EMM que :

- i) les e-carnets se sont avérés un outil indispensable pour la collecte et la soumission des données et leur transfert à la base des données du secrétariat;
- ii) les e-carnets actuels devraient être traduits dans toutes les langues officielles de la CCAMLR;
- iii) les e-carnets devraient être utilisés pour toutes les observations scientifiques à bord des navires de pêche;

- iv) la publication de versions imprimables des carnets d'observation devrait être poursuivie afin d'assurer un moyen de secours pour l'enregistrement et la déclaration des données;
- v) le e-carnet relatif aux observations effectuées à bord des navires de pêche au krill préparé par le secrétariat, avec les amendements effectués lors de la présente réunion, devait être adopté comme modèle et la version imprimable insérée dans le *Manuel de l'observateur scientifique*.

3.45 Le WG-EMM appuie ces avis et les renvoie au WG-FSA et au Comité scientifique pour qu'ils les examinent et les approuvent. Il fait remarquer en même temps que la traduction des e-carnets dans les autres langues devra être effectuée en 2004, et de préférence en février–mars au plus tard, et qu'elle aura des répercussions financières pour le secrétariat.

Plan de la pêcherie de krill

3.46 Le groupe de travail note que le secrétariat a mis à jour le plan de la pêcherie de krill (WG-EMM-03/28).

Points clés à l'intention du Comité scientifique

3.47 Le groupe de travail rappelle que lors de sa dernière réunion, il a indiqué au Comité scientifique les difficultés qu'il éprouvait pour prévoir les tendances de la pêcherie de krill (SC-CAMLR-XXI, annexe 4, paragraphes 2.44 et 2.70), et fait remarquer que, parmi les nations qui mènent des activités de pêche, seules deux ont été représentées à la réunion de 2003 du WG-EMM. Par conséquent, les informations dont il dispose sur les projets de pêche sont partielles, anecdotiques et insuffisantes pour effectuer une évaluation de l'évolution de la pêcherie de krill (paragraphe 3.7).

3.48 Le Comité scientifique est avisé que si le WG-EMM doit évaluer l'état et les tendances de la pêcherie de krill, il lui faudra des informations détaillées, déclarées annuellement sur les projets de pêche de toutes les nations membres, avec, au minimum, le nombre de navires et les secteurs et niveaux de pêche prévus (paragraphe 3.8).

3.49 Le groupe de travail charge S. Kawaguchi de l'évaluation des indices du CEMP dérivés des pêcheries en fonction des relations fonctionnelles des espèces dépendant du krill. Cette tâche nécessitera la soumission temporaire de séries chronologiques de données par trait des pêcheries de krill (paragraphes 3.17 à 3.26).

3.50 Le groupe de travail demande des analyses des jeux de données des pêcheries anciennes et actuelles pour déterminer le seuil de densité acceptable pour les opérations de pêche au krill (paragraphe 3.34).

3.51 Le groupe de travail recommande que les e-carnets destinés à l'observation scientifique à bord des navires de pêche soient traduits dans toutes les langues officielles de la CCAMLR (paragraphe 3.45). Cet avis est renvoyé au WG-FSA et au Comité scientifique pour qu'ils l'examinent; une affectation de fonds sera nécessaire.

ÉTAT ET TENDANCES DE L'ÉCOSYSTÈME CENTRÉ SUR LE KRILL

Etat des prédateurs, de la ressource de krill et des influences environnementales

Indices du CEMP

4.1 D. Ramm présente le rapport annuel du secrétariat sur les tendances et anomalies liées aux indices du CEMP (WG-EMM-03/24). Le rapport comprend un résumé des progrès réalisés pendant la période d'intersession en matière de validation des données, une nouvelle mesure du chevauchement avec la pêche et les travaux préparatoires pour l'atelier sur la révision du CEMP.

4.2 L'indice pêche/prédation défini par Everson (2002) est présenté en tant qu'indice H3d. Cet indice est le rapport entre la quantité de krill prise par la pêche commerciale et la quantité de krill requise par les prédateurs. Sa hausse indique que la pêche prélève une plus grande proportion du krill disponible et qu'elle risque donc d'avoir un impact sur les espèces dépendantes.

4.3 Sur la recommandation du WG-EMM, l'indice H3a (chevauchement réalisé normalisé fondé sur le modèle d'Agnew–Phegan) en tant qu'indice du CEMP est abandonné (SC-CAMLR-XXI, annexe 4, paragraphe 3.40).

4.4 Le groupe de travail recommande que le secrétariat étudie la possibilité de calculer les indices de chevauchement des SSMU. Il reconnaît, par ailleurs, qu'il sera de nouveau nécessaire de revoir l'utilité des différents indices de chevauchement, y compris pour le besoins de la gestion des SSMU.

4.5 Le document WG-EMM-03/24 laisse entendre que, dans le contexte de 2003, une déviation à grande échelle de la moyenne à long terme semble peu probable pour la plupart des indices. Il indique toutefois que les indices de performance des prédateurs au cap Shirreff sont manifestement anormalement faibles (par ex., WG-EMM-03/54) et que les conditions anormales des glaces en mer de Ross continuent d'exercer une influence négative sur les manchots de la région (appendice D, paragraphes 54 et 132 iii); WG-EMM-03/59).

4.6 Concernant les anomalies relevées en 2003, il est noté que, dans la liste des indices qui affichent une anomalie positive pour 2003, quatre d'entre eux (A5a : Durée des sorties alimentaires des manchots Adélie à l'île Béchervaise, C1 : Durée des sorties alimentaires des otaries au cap Shirreff (île Livingston), C2b : Taux de croissance des jeunes otaries au cap Shirreff et A2 : Durée du tour d'incubation des manchots Adélie à la pointe Edmonson) présentent en fait des anomalies négatives. Par la suite, il a été découvert que la "correction des tendances" (voir "signe" dans le tableau 2, WG-EMM-03/24) n'avait pas été appliquée aux anomalies, ce qui a entraîné une interprétation erronée des anomalies négatives et positives des indices auxquels s'applique une correction de -1 , à savoir, entre autres, la durée des sorties alimentaires et le tour d'incubation.

4.7 Il est recommandé de demander aux auteurs des données de revoir, avant la compilation et la soumission d'autres rapports au WG-EMM, le rapport annuel des indices et anomalies du CEMP, afin de détecter ce type d'erreurs de transformation.

4.8 Concernant l'indice C2b, taux de croissance des jeunes otaries, il est conseillé d'utiliser les écarts de croissance des jeunes fondés sur Reid (2002) plutôt que les taux de croissance.

Si cela avait été le cas pour C2b 2003 au cap Shirreff, cet indice aurait été enregistré comme ayant une anomalie négative et non positive. Il est recommandé au sous-groupe sur les méthodes d'examiner cette question.

4.9 G. Kirkwood met en garde contre l'importance excessive accordée aux anomalies et à la somme des anomalies pour classer les années dans des catégories qualitatives telles que "bonnes " ou "mauvaises" sans tenir compte de la nature biologique et statistique de ces anomalies.

4.10 Reconnaissant la nécessité de fournir une évaluation annuelle améliorée des anomalies et des tendances des indices du CEMP, le groupe de travail charge de cette tâche un sous-groupe sur la représentation des indices du CEMP (composé de Bo Bergström (Suède), M. Goebel, D. Ramm, K. Reid et George Watters (Etats-Unis)). Ce sous-groupe aura pour mandat :

- d'examiner l'utilité de la méthode actuelle de présentation des anomalies dans les indices individuels pour fournir une évaluation de l'état de l'écosystème;
- de définir un processus de présentation et d'interprétation des indices du CEMP pour produire chaque année un indice de l'état de l'écosystème concernant les moyennes et les tendances à long terme;
- de déterminer les espèces, ainsi que le cadre spatio-temporel dans lequel produire des indices combinés et évaluer l'utilité des indices composites réduits dans la synthèse des indices du CEMP.

4.11 Nonobstant les questions de signes et d'ampleur des indices individuels et la nature des anomalies relevées dans WG-EMM-03/24, le sous-groupe estime que la méthode actuelle présentant un équilibre entre les anomalies positives et les anomalies négatives ne convient pas et qu'elle n'a qu'une valeur limitée pour les travaux futurs du WG-EMM.

4.12 Le sous-groupe recommande de faire la distinction entre les différents types d'indices utilisés dans une méthode, de manière à ce que des indices aux propriétés différentes (y compris le degré d'autocorrélation d'une série) ne soient pas comparés directement. Par la combinaison des indices dérivés des prédateurs et des indices physiques de plusieurs secteurs de la zone de la Convention CCAMLR, il n'est possible d'arriver qu'à une interprétation très subjective de l'état de l'écosystème.

4.13 L'intérêt de l'approche qui décrit l'"état" de l'écosystème par rapport à d'autres années est reconnu, en ce sens qu'elle donnerait la possibilité d'identifier les changements temporaires de l'état de l'écosystème (comme les anomalies), les changements graduels (ou tendances), ou les changements de régime. Le sous-groupe recommande plus particulièrement l'approche qui utilise toutes les données disponibles et qui n'est pas restreinte à la présentation d'anomalies statistiques.

4.14 Le sous-groupe propose la mise au point d'une approche de classification par laquelle il serait possible de décrire la nature de la covariation dans les indices multivariés du CEMP et de la présenter chaque année. Par cette approche, on s'attacherait moins à décrire l'année comme étant "bonne" ou "mauvaise" qu'à catégoriser la situation de chaque année en fonction des autres années de la série chronologique.

4.15 G. Watters présente au groupe de travail une approche de classification en partant d'un exemple hypothétique des résultats d'une telle approche par laquelle on aurait porté sur une carte une série chronologique de données de performance des prédateurs, d'indices physiques (à savoir les conditions environnementales) et de performance des pêcheries (figure 1). Cet exemple décrit la situation de l'année en cours et des tendances des indices où les deux premiers axes de classification décrivant la variabilité des indices qui reflète les processus d'"hiver" et d'"été" sont utilisés pour décrire une série chronologique des indices de performance des prédateurs (figure 2). Le sous-groupe suggère d'appliquer cette approche indépendamment pour chaque zone d'étude intégrée.

4.16 De plus, il conviendrait de mettre l'accent sur les "vraies" anomalies, comme la situation des icebergs en mer de Ross (appendice D, paragraphes 54 et 132 iii)), plutôt que sur les anomalies statistiques susceptibles de se produire au hasard chaque année.

4.17 Il est apparent, pour le groupe de travail, que cette approche pourrait bénéficier de l'inclusion des séries chronologiques non-CEMP (les estimations de densité du krill, par ex.).

4.18 Le groupe de travail remercie les membres du sous-groupe de leurs efforts et accepte l'approche de classification visant à ce que les indices du CEMP soient examinés sur un laps de temps qui permettra au secrétariat de présenter les résultats à la prochaine réunion du WG-EMM. Il reconnaît toutefois qu'il s'agit d'un processus qui pourrait évoluer sur une période plus longue.

Krill

4.19 Le groupe de travail examine les documents décrivant les résultats des estimations de biomasse tirées des campagnes d'évaluation acoustique du krill en mer du Scotia et dans les îles Shetland du Sud (WG-EMM-03/6, 03/30 et 03/31) et de la démographie du krill tirée d'une campagne d'échantillonnage au chalut autour de la Géorgie du Sud (WG-EMM-03/40).

4.20 Le document WG-EMM-03/6 analyse les données annuelles d'une série chronologique de 11 années de campagnes d'évaluation acoustique à fréquence simple et à fréquences multiples menées dans le secteur de l'île Eléphant dans le cadre du programme de l'US AMLR. Les nouvelles analyses des campagnes ont amélioré la précision i) en caractérisant et supprimant le bruit du système, ii) en compensant la migration circadienne verticale, et iii) en employant une technique à fréquences multiples pour délimiter la rétrodiffusion par volume (S_v) attribuable au krill.

4.21 Les estimations de la densité moyenne de la biomasse de krill tirées des deux premières campagnes d'évaluation de chaque année (janvier et mars) ne sont généralement pas très différentes. Par l'application d'un filtre utilisant une différence de dB entre 38 et 120 kHz (où $4 < \text{différence de dB} < 16$), on a capté la plupart des concentrations de krill, mais également des myctophidés et de petits zooplanctons. Par l'application d'un deuxième filtre utilisant une différence de dB entre 120 et 200 kHz (où $-4 < \text{différence de dB} < 2$), on a éliminé les cibles autres que le krill tout en retenant la plupart des concentrations de krill.

4.22 L'estimation de la densité de la biomasse varie de 1 à 60 g m⁻². D'un niveau moyen dans l'intervalle en 1992, la densité de la biomasse a atteint le niveau le plus faible en 1994, le niveau le plus élevé en 1998 et a diminué par la suite. Le document laisse entendre que les

changements de densité s'alignent sur les variations de la réussite de la reproduction. Par l'ajustement aux estimations acoustiques d'une série Fourier tronquée, on arrive à la conclusion que la majorité de la variance s'explique par des cycles de trois et de huit ans. Le modèle prévoit également une augmentation de la densité de la biomasse de krill en 2003 et 2004, ce que corroborent les cycles de l'étendue des glaces de mer et du recrutement.

4.23 Le document WG-EMM-03/31 examine les données acoustiques des campagnes d'évaluation russes et de l'ex-URSS et compare les estimations de la densité de la biomasse avec les résultats d'échantillonnages commerciaux au filet effectués dans des secteurs de pêche fréquentés par l'ex-URSS, la Russie et l'Ukraine en mer du Scotia. D'après les résultats, les navires pêchant là où la biomasse de krill était d'au moins 100 à 120 g m^{-2} atteignaient un rendement durable de 3 à 3,5 tonnes de l'heure. En dessous de ce seuil limite, les navires quittaient les lieux de pêche. Les auteurs sont arrivés à la conclusion que ce seuil limite viable commercialement est supérieur au niveau minimal critique des besoins des prédateurs (24 g m^{-2} (Boyd, 2001)) et que, de ce fait, les flottilles de pêche et les prédateurs dépendants devraient exploiter des niches écologiques de densités différentes.

4.24 Le document WG-EMM-03/30 donne les résultats d'une campagne d'évaluation acoustique du secteur de la Géorgie du Sud en février–mars 2002. Les transects de la campagne étaient situés dans l'isobathe de 500m. La densité moyenne de la campagne était de 45 g m^{-2} . Près de 50% du secteur couvert indiquait une densité de biomasse de moins de $6,9 \text{ g m}^{-2}$. Plus de 70% de la biomasse était concentrée dans les secteurs au nord-est et au nord-ouest de l'île. Dans certaines zones, les concentrations proches du fond étaient supérieures à 100 g m^{-2} . L'utilisation d'un navire de recherche pour pêcher sur ces concentrations avec un chalut pélagique de taille commerciale a produit près d'une tonne de krill par demi-heure de chalutage. Les lieux de pêche potentiels ont été portés sur une carte avec un seuil limite de 100 g m^{-2} . La densité moyenne de la biomasse dans ces lieux était de 849 g m^{-2} .

4.25 Le document arrive à la conclusion que la densité de la biomasse dans le secteur ouest est trop faible pour une pêcherie durable, mais que dans cette région, la densité de krill est supérieure au niveau minimal critique des besoins en krill des prédateurs. De ce fait, il est considéré que la densité observée répond aux besoins en nourriture des prédateurs de cette région pendant la période critique.

4.26 Cependant, le groupe de travail réfute la conclusion de WG-EMM-03/31 selon laquelle il n'y aurait pas de chevauchement entre les prédateurs et la pêcherie simplement du fait que les besoins minimum de densité de ces deux groupes se situeraient à des seuils limites différents. Les prédateurs exploiteront certainement les concentrations de krill supérieures à 100 g m^{-2} et se trouveront donc en compétition avec une éventuelle opération de pêche.

4.27 Le groupe de travail estime qu'il est également prématuré d'accepter, dans son principe, la conclusion de WG-EMM-03/30 selon laquelle la ségrégation spatiale entre les prédateurs et la pêcherie à l'ouest de la Géorgie du Sud serait un phénomène communément observé. Il est noté que les prédateurs se regroupent dans le secteur ouest pendant la période de reproduction, mais qu'à d'autres époques de l'année, le chevauchement avec les secteurs actuels de pêche peut être plus important.

4.28 Le groupe de travail se félicite de l'estimation des seuils limites des opérations de pêche commerciale qui représente un pas en avant pour prévoir les lieux où la pêche pourrait

se dérouler. D'autres travaux sont encouragés, en premier lieu pour comparer la répartition des activités de pêche effective à celle qui est prévue par la répartition des seuils limites, ensuite pour comparer les lieux de pêche au krill prévus à la répartition des besoins des prédateurs dans le secteur. Le groupe de travail encourage tous les Membres détenant des données pertinentes à entreprendre ces analyses pour toutes les sous-zones de la zone 48. Il précise que, dans ces comparaisons, les échelles spatio-temporelles utilisées pour les estimations de densité des prédateurs et des pêcheries doivent être comparables.

4.29 Le document WG-EMM-03/40 décrit la répartition des classes de taille du krill au nord de la Géorgie du Sud, pendant l'été 1988. Le krill de petite taille (mode 33 mm) était dominant dans le secteur de 7 à 40 milles nautiques de la côte, alors qu'au delà de cette zone, le krill était plus grand (mode 49 mm). Une zone intermédiaire, de 30 à 60 milles nautiques de la côte contenait à la fois du krill de petite et de grande taille. Cette zone a donc été considérée comme la frontière entre les masses d'eaux de Weddell et celles du CCA.

4.30 La composante krill de petite taille contenait deux cohortes distinctes sur le plan spatial (moyennes de 32 et 35 mm). Il se pourrait que celle contenant les individus les plus grands soit restée plus longtemps dans cette zone, ce qui aurait prolongé la période de croissance. Lors d'une deuxième période d'évaluation au cours de la même année, la différence entre ces deux cohortes s'est accrue pour atteindre 6 mm.

4.31 Les auteurs sont partis de l'hypothèse que les systèmes du CCA et du courant de Weddell transportent du krill d'origine et de fréquences de longueurs différentes dans le secteur au nord de la Géorgie du Sud. Les courants formeraient des tourbillons quasi-stationnaires où se concentrerait le krill dont le temps de rétention serait prolongé. Ces concentrations s'avèreraient ensuite des cibles adéquates pour la pêche de krill.

4.32 J. Watkins fait remarquer que les campagnes d'évaluation menées par le Royaume-Uni dans la région de la Géorgie du Sud en d'autres années ont généralement montré une séparation des classes d'âges d'est en ouest, le krill de grande taille fréquentant l'extrémité ouest. Une distribution géographique des tailles marquée entre le large et la côte, telle que la décrit WG-EMM-03/40 n'a pas été relevée les autres années.

4.33 K. Reid explique qu'une tendance similaire de remplacement d'une composition bimodale des tailles du krill en janvier par une distribution unimodale en mars a fréquemment été observée dans les échantillons du régime alimentaire des prédateurs de Géorgie du Sud, mais que ces changements ne semblaient pas être associés à des variations de la répartition des secteurs d'alimentation sur le plateau ou en dehors de celui-ci.

4.34 Le groupe de travail note que bien que la variabilité spatiale de la composition en tailles du krill autour de la Géorgie du Sud puisse être associée à du krill de sources différentes, il n'est pas simple de déterminer l'origine de ce krill en se fondant sur sa composition en tailles.

4.35 Le groupe de travail constate de manière plus générale qu'il existe de nombreux jeux de données décrivant certains aspects de la démographie et de la répartition du krill qui ne lui ont pas encore été présentés. Les membres sont incités à identifier ces jeux de données et à soumettre des synopsis ou des analyses. Il est reconnu que la compilation de ces jeux de données en des séries chronologiques pourrait produire des informations utiles sur la variation spatio-temporelle de la démographie du krill.

4.36 Le groupe de travail reconnaît qu'il est particulièrement important de développer des hypothèses sur l'origine et le transport du krill qui serviraient à la gestion du krill. Pour allouer les limites de capture de précaution aux SSMU, il pourrait s'avérer essentiel de mieux comprendre la contribution relative du flux et de la rétention locale de krill dans différentes régions. Il en est de même pour l'origine diversifiée du krill qui serait un facteur conséquent pour l'utilisation du GYM, qui, actuellement, présume que le krill appartient à une même population.

Tendances des prédateurs

4.37 Le document WG-EMM-03/29 compare des données sur le contenu stomacal et la masse de la nourriture ingérée par quelque 1 200 manchots Adélie, papous et à jugulaire se reproduisant à la baie de l'Amirauté, aux îles Shetland du Sud, pendant la période d'élevage des jeunes entre 1981 et 2000. Le krill représentait 93 à 99% de toutes les proies de chaque espèce en fréquence et en poids. Les masses de nourriture ingérée étaient très différentes chez les espèces d'une année à l'autre, mais, chez les trois espèces, la cohérence était forte en ce qui concerne les années de forte ou de faible quantité de nourriture ingérée. Le document note des différences importantes dans le pourcentage de la partie digérée du contenu stomacal chez les trois espèces et constate que, chez toutes, la portion digérée du contenu stomacal augmente chaque année pendant la période d'élevage des jeunes. Il émet l'hypothèse que la masse de nourriture digérée correspond au double environ de la valeur énergétique d'une masse comparable de krill vif dans l'estomac du même manchot. Il examine ensuite les conséquences de cette hypothèse pour l'étude de l'énergétique des manchots et suggère que les estimations des besoins énergétiques calculées par la technique dite à l'eau doublement marquée pourraient être biaisées par l'absorption d'eau provenant de l'ingestion du krill, dans l'estomac du manchot.

4.38 Le groupe de travail constate que la portion digérée du contenu stomacal chez les manchots pourrait influencer les estimations futures des taux de consommation des prédateurs, notamment des manchots Adélie et à jugulaire, dont 50% environ du contenu stomacal se trouve en général dans un état de digestion avancé. Il est établi, par d'autres discussions, que le pourcentage du contenu stomacal digéré chez les manchots ne varie pas d'une année à l'autre en fonction des sorties alimentaires plus courtes ou plus longues, mais qu'il demeure le même d'année en année. Ceci laisse donc entendre que le contenu stomacal digéré n'est pas fonction du temps passé en mer à la recherche de nourriture, mais qu'il dépend de l'adaptation de chaque espèce à distribuer l'énergie à ses jeunes.

4.39 Le document WG-EMM-03/37 relève, pour janvier 2002, les tendances des sorties alimentaires et du comportement en plongée du manchot à jugulaire se reproduisant à l'île Signy. Les tendances des sorties alimentaires sont bimodales, avec des sorties diurnes courtes de 7,8 heures pour la majorité (74%) et des sorties nocturnes plus longues d'une moyenne de 19,9 heures pour le reste. La profondeur de plongée des manchots à jugulaire dans cette étude était non seulement plus importante que celle relevée par le passé sur ce site, mais aussi que celle citée dans la littérature pour cette espèce sur d'autres sites. Le document signale une nouvelle tendance selon laquelle les plongées, chez les animaux marins, seraient généralement associées à la recherche de nourriture benthique, alors que l'analyse du contenu stomacal d'oiseaux manifestant ce type de plongée indique que ces oiseaux se nourrissent presque exclusivement de krill antarctique. Les résultats mettent l'accent sur l'importance potentielle

de l'alimentation benthique de krill antarctique, une stratégie alimentaire non décrite par le passé, et qui élargit notre connaissance des interactions prédateurs-proies dans l'écosystème antarctique marin.

4.40 Le groupe de travail suggère qu'une répartition benthique du krill près des côtes pourrait représenter une source importante d'erreur dans l'estimation de la biomasse de krill de certaines régions. D'autres études de la répartition du krill dans ces habitats sont nécessaires pour déterminer l'importance potentielle de ces derniers pour les estimations de la biomasse de krill et les interactions prédateurs-proies.

4.41 Le document WG-EMM-03/38 examine la répartition en mer et l'habitat critique pour la recherche de nourriture de la femelle d'otarie de Kerguelen se reproduisant en Géorgie du Sud. Les sorties alimentaires pendant la saison de reproduction étaient principalement concentrées sur une distance de 100 km de l'île et tendaient à se regrouper sur des secteurs similaires, en bordure du plateau continental. Bien que la bathymétrie puisse être la cause immédiate de la répartition observée des sorties alimentaires, il est suggéré que ces tendances alimentaires chez les otaries seraient en fait le résultat de la variation interannuelle des caractéristiques et de la répartition des masses d'eaux, ainsi que des différences de disponibilité de proies dans ces masses d'eaux. Les calculs énergétiques des besoins en nourriture des femelles d'otaries pendant la saison de reproduction laissent penser que celles-ci seraient en mesure de consommer la plus grande partie du krill présent dans certaines régions où elles recherchent intensément de la nourriture. Pendant l'hiver, lorsque les femelles d'otaries n'ont plus à s'occuper des jeunes, elles se dispersent sur un secteur plus vaste, mais restent concentrées dans deux régions connues pour leur forte productivité. Les animaux ont été suivis au nord-ouest du plateau continental patagonien et au sud de la bordure de la banquise antarctique. Il est suggéré que ces deux secteurs d'hivernage différents représentent les habitats préférentiels des individus, or cette hypothèse reste à confirmer.

4.42 Le groupe de travail fait remarquer qu'une certaine proportion des femelles de la population d'otaries de Kerguelen passe l'hiver aux alentours du plateau patagonien, en dehors de la zone de la Convention CCAMLR. Il rappelle que la tendance qu'auraient les individus d'une même colonie de reproduction à fréquenter des secteurs d'hivernage largement dispersés, a également été relevée l'année dernière chez les manchots Adélie et à jugulaire se reproduisant dans les îles Shetland du Sud (WG-EMM-02/55).

4.43 Le document WG-EMM-03/39 rapporte des mesures du rythme cardiaque, de la température abdominale et de la profondeur de plongée chez les femelles de gorfous macaroni pendant la saison de reproduction 1998/99 en Géorgie du Sud. L'analyse de ces variables a permis d'estimer le taux de consommation d'oxygène selon le poids pendant la plongée. Comme d'autres oiseaux plongeurs, le gorfou macaroni manifeste des changements importants du rythme cardiaque pendant la plongée et 95% de toutes les plongées enregistrées ne dépassaient pas le seuil aérobie de plongée calculé pour cette espèce. Ceci laisse entendre que les facteurs physiologiques ne seraient pas les plus importants pour déterminer le comportement en plongée. En effet, les effets progressifs de plongées multiples au cours d'une période et l'emplacement et la densité des regroupements de krill sur lesquels se nourrissent les animaux, par exemple, pourraient revêtir davantage d'importance. Ainsi, la capacité des gorfous macaroni et autres manchots à localiser les regroupements de proies pourrait être un facteur plus important de leur comportement alimentaire que celui de plonger plusieurs fois à la profondeur de leur proie.

4.44 Le groupe de travail note l'utilité potentielle des mesures du rythme cardiaque pour estimer les taux métaboliques et calculer les seuils aérobies de plongée des manchots. Il note également que les estimations du seuil aérobie de plongée calculées dans le document correspondent étroitement à d'anciennes données publiées sur les manchots Adélie dérivées par les méthodes de consommation d'O₂ (Culik, 1994). Ceci conforte la suggestion selon laquelle les taux du seuil aérobie de plongée calculés par la méthode de l'eau doublement marquée pourraient contenir des biais importants (WG-EMM-03/29).

4.45 Le document WG-EMM-03/44 décrit les différences interannuelles des indices de prédateur du manchot Adélie de l'île Béchervaise sur deux saisons (2001 et 2003) pendant lesquelles l'abondance de krill n'était pas la même. Les évaluations acoustiques réalisées lors de campagnes de recherche menées pendant la saison de reproduction des manchots signalent environ trois fois plus de krill (voir paragraphe 4.46) dans la région à l'étude en 2001 qu'en 2003. En 2003, les manchots Adélie à la recherche de nourriture se sont éloignés davantage de leur colonie de reproduction et leurs sorties étaient sensiblement plus longues. De plus, les adultes rapportaient de plus petites quantités de nourriture et leur régime alimentaire se composait d'une plus grande quantité de poisson (principalement *Pleuragramma antarcticum*). La réussite de la reproduction était également plus faible en 2003. D'après les auteurs, les indices A5 (durée des sorties alimentaires) et A8 (poids des repas) du CEMP répondent aux variations interannuelles de la biomasse du krill lorsque les mesures sont à des échelles spatio-temporelles similaires.

4.46 S. Nicol informe le groupe de travail du fait que les calculs de la biomasse de krill pour la saison 2003 indiquent qu'elle serait 20 fois moins élevée que celle de la saison 2001 (alors que le document estime qu'elle n'a diminué que de trois fois). Il confirme, par ailleurs, que la zone d'évaluation correspondait à une case de 100 x 100 km (10 000 km²), et non pas de 100 km² comme l'indique le document.

4.47 Le document WG-EMM-03/54 examine les indices de performance des otaries de Kerguelen se reproduisant sur deux sites aux îles Shetland du Sud. Un total de cinq indices ont été dérivés des deux méthodes standard du CEMP (C1 et C2b) suivies actuellement dans le cadre du CEMP. Dix autres mesures de la performance des prédateurs ont été résumées et les données en sont présentées dans le tableau 2 du document. Le taux de croissance des jeunes (C2b) a été recalculé pour les saisons 1997/98 à 2001/02 au cap Shirreff, afin de faciliter les comparaisons entre les sites. La saison 2002/03 se caractérise par une faible performance reproductive des otaries au cap Shirreff, avec des sorties alimentaires plus longues, une proportion moins importante de krill dans le régime alimentaire, une mortalité des jeunes supérieure à la moyenne et une diminution de la survie des femelles et de la natalité. Le groupe de travail constate que le document offre de nouvelles informations importantes sur d'éventuels paramètres de prédateurs pour le CEMP qui, à l'avenir, pourraient être développés en méthodes standard pour le contrôle des otaries.

4.48 D'après le document WG-EMM-03/58, le contenu stomacal des manchots Adélie se reproduisant à la pointe Edmonson en mer de Ross contiendrait de faibles concentrations de biphényles polychlorés (PCB), d'hexachlorobenzène (HCB) et de dichlorodiphényl-trichloréthane (DDT). De plus fortes concentrations de ces polluants organiques persistants (POP) ont été trouvées dans les estomacs contenant une plus grande quantité de krill. Les auteurs suggèrent que malgré la faible concentration générale de POP dans les échantillons, le contrôle des manchots devrait être régulier du fait qu'il n'existe pas d'informations sur les seuils limites de toxicité chez les manchots. Cet élément est particulièrement important, vu la

quantité considérable de contaminants dans le régime alimentaire. De plus, les auteurs font remarquer que cette méthode est non-invasive et que les échantillons peuvent être facilement collectés dans le cadre d'études régulières du régime alimentaire par la méthode standard A8 du CEMP. Ils recommandent de mettre à jour le protocole de collecte des échantillons pour les analyses toxicologiques (*Méthodes standard du CEMP*, partie IV, section 5, paragraphes 1 à 3) afin d'y ajouter des informations supplémentaires sur la collecte des échantillons par ces nouvelles techniques.

4.49 Le groupe de travail accepte la suggestion de mettre à jour les méthodes toxicologiques pour y ajouter les nouvelles techniques décrites et propose d'inclure dans cette mise à jour les nouvelles méthodes de WG-EMM-03/57 sur l'échantillonnage sanguin et des tissus. Il est noté que la méthodologie a été développée en premier lieu pour donner des conseils sur la manière de collecter et de préserver les échantillons, en réponse à des événements majeurs ou à l'éruption de maladies aux sites d'étude, de manière à ce que les facteurs de cause liés à ces événements puissent être évalués en conséquence.

4.50 Le document WG-EMM-03/59 examine diverses méthodes standard du CEMP suivies pendant les saisons 2001 et 2003 à la pointe Edmonson en mer de Ross : A2 (durée des tours d'incubation), A6 (réussite de la reproduction) et A9 (chronologie). La saison 2003 se caractérise par des glaces de mer anormalement abondantes et persistantes pendant la saison de reproduction et des vents forts du sud et des chutes de neige abondantes en décembre. Cette année-là, les sorties alimentaires durant la période d'incubation étaient nettement plus longues, la reproduction a été retardée et sa réussite limitée. Les auteurs attribuent ces résultats à une combinaison de facteurs environnementaux survenus pendant la saison 2003. Ils soulignent l'importance de la collecte simultanée de données environnementales et de données des prédateurs lors du contrôle dans le cadre du CEMP.

4.51 Le groupe de travail constate que, faute de disposer de données simultanées sur l'abondance des proies pour cette région pour les deux années de l'étude, il n'est pas en mesure de procéder à cette évaluation. Les auteurs ont également indiqué que les données sur la durée des sorties alimentaires sont disponibles, mais qu'elles n'ont pas encore été analysées.

Tendances environnementales

Données physiques à long terme d'utilisation potentielle dans les analyses de l'écosystème

4.52 Le document WG-EMM-03/20 indique que VNIRO continue de surveiller la température de surface de la mer dans la sous-zone 48.3 (autour de la Géorgie du Sud). Des cartes mensuelles de la température de surface (d'une résolution de 1° de latitude sur 1° de longitude) ont été tracées à partir des données journalières des satellites GOES-E et Meteosat-7 auxquelles ont été incorporées des données en temps réel collectées par des navires et des bouées.

4.53 Le document WG-EMM-03/46 fait le compte rendu des travaux récents de mise à jour du DPOI décrits par Naganobu *et al.* (1999). L'indice est désormais disponible de janvier 1952 à mai 2003. Il décrit les différences de pression au niveau de la mer à travers le passage

de Drake, entre Rio Gallegos (51°32'S 69°17'W), en Argentine et la base Esperanza (63°24'S 56°59'W), à l'extrémité de la péninsule antarctique.

Analyses de l'écosystème fondées sur
des données physiques à long terme

4.54 Les auteurs de WG-EMM-03/53 soulignent le fait que l'environnement physique dans l'océan Austral est en évolution et que c'est à la fin du 20^e siècle que ces récents changements sont le plus apparents. Ils mettent plus particulièrement l'accent sur la hausse des températures de l'air en divers endroits de l'océan Austral et celle des températures de l'eau dans le CCA.

4.55 Les auteurs font le lien entre les changements simultanés chez les populations du sud de l'océan Indien d'un certain nombre de prédateurs de niveau trophique supérieur – y compris les phoques, les manchots et les oiseaux de mer volants – et les changements de l'environnement physique. Ils constatent que les influences d'un réchauffement provenant de l'extérieur de la zone, notamment du secteur tropical de l'océan Indien, pourraient avoir contribué à ces changements. Les auteurs suggèrent que la hausse des températures est liée à des changements fonctionnels profonds de l'écosystème au sud de l'océan Indien, entre autres par un impact sur la production primaire et secondaire et sur les ressources de nourriture utilisées par les populations de prédateurs de niveau trophique supérieur.

4.56 Les auteurs notent que chez certaines espèces, les changements observés dans les populations se sont produits avec un décalage par rapport aux changements de température. Le décalage varie d'un site à l'autre chez certaines espèces (le grand albatros, par ex.), mais, en général, il correspond à des échelles temporelles similaires. Sur les espèces étudiées, seules deux ont augmenté, alors que les autres ont diminué. En conséquence, les auteurs suggèrent qu'un changement de régime s'est produit dans l'écosystème du secteur sud de l'océan Indien.

4.57 Ce document souligne deux points particulièrement importants pour la CCAMLR, à savoir :

- i) les réponses au changement climatique seront probablement régionales; elles dépendront du site, de la productivité locale et des conditions de la recherche de nourriture;
- ii) chez certaines espèces, les interactions avec les pêcheries risquent de brouiller et de compliquer les signes qui pourraient être attribués à un changement environnemental.

4.58 Le groupe de travail rappelle d'une part que, lors de l'atelier sur la révision du CEMP (appendice D, paragraphes 104 à 106), une discussion complémentaire a eu lieu sur les changements de l'environnement physique dans l'océan Indien et d'autre part, que de nombreux documents lui ont été présentés par le passé sur l'existence de processus similaires en mer du Scotia.

4.59 Compte tenu du nombre d'indications de changement environnemental dans la zone de la Convention CCAMLR, le groupe de travail estime qu'il pourrait s'avérer approprié de

produire une vue d'ensemble cohérente de la variabilité de l'océan Austral causée par l'environnement et d'étudier différents cas de changements susceptibles d'influencer les relations écologiques et, en conséquence, la gestion des pêcheries.

Etat et tendances des oiseaux de mer et des phocidés dans le sud-ouest de l'océan Indien

4.60 Les tendances à long terme des populations de phocidés se reproduisant à terre et d'oiseaux de mer ont été étudiées pour plusieurs secteurs du sud de l'océan Indien. Chez certaines espèces, les tendances se retrouvaient souvent d'un lieu à un autre (WG-EMM-03/53). Plusieurs tendances différentes ont été mises en évidence. Chez la plupart des espèces, l'effectif a diminué, puis il s'est quelquefois reconstitué. L'effectif de quelques espèces a toutefois augmenté pendant la période d'observation, notamment celui du manchot royal aux îles Kerguelen, Crozet et peut-être du Prince Edouard, et de l'otarie subantarctique aux îles Amsterdam et du Prince Edouard (WG-EMM-03/53 et 03/18). Ces espèces se nourrissent principalement de myctophidés dans cette région (WG-EMM-03/53). L'otarie de Kerguelen a vu sa population augmenter à l'île du Prince Edouard (WG-EMM-03/18).

4.61 L'effectif de la plupart des espèces étudiées chez qui les myctophidés ne forment pas la base du régime alimentaire a diminué (WG-EMM-03/53). Parmi les populations qui affichent un déclin suivi d'une récupération partielle figurent le grand albatros des îles Kerguelen et Crozet (WG-EMM-03/53) et de l'île Marion (WG-EMM-03/11), l'albatros à tête grise, le pétrel géant subantarctique, le pétrel géant antarctique et le pétrel à menton blanc de l'île Marion (Nel *et al.*, 2002), le manchot Adélie à Syowa (WG-EMM-03/53) et l'albatros à sourcils noirs de l'île Campbell, au sud de la Nouvelle-Zélande dans le secteur ouest de l'océan Pacifique (WG-EMM-03/53). En ce qui concerne les albatros et les pétrels de l'île Marion, les tendances correspondent à celles de l'effort de pêche à la palangre pélagique de thonidés dans le secteur sud de l'océan Indien et semblent être liées à la mortalité des oiseaux dans cette pêcherie (Nel *et al.*, 2002).

4.62 Chez le grand albatros, la femelle à la recherche de nourriture s'éloigne davantage de l'île Marion que le mâle, entre plus fréquemment en contact avec la pêcherie à la palangre pélagique de thonidés et a un taux de survie plus faible (de 93% contre 96% par an). Lorsqu'il perd sa compagne, le mâle prend plus longtemps pour la remplacer que la femelle. La survie des adultes chez le grand albatros de l'île Marion est étroitement liée à celle observée aux îles Crozet (WG-EMM-03/11). A l'île Marion, la proportion de grands albatros adultes qui se reproduisent est liée positivement à l'indice ENSO. Suite à une baisse, du milieu des années 80 au milieu des années 90, la réussite de la reproduction s'est stabilisée à l'île Marion, probablement en raison d'un apport supplémentaire de nourriture constitué des poissons et déchets de poisson rejetés par la pêcherie de légine à la palangre de fond (WG-EMM-03/11). Tout comme le réchauffement tardif à l'île Marion, la tendance chez le grand albatros de cette île est décalée d'environ quatre ans par rapport à celle constatée aux îles Kerguelen et Crozet, ce qui laisse supposer une certaine modulation environnementale. Comme les tendances des populations de grands albatros de tous ces sites suivent le réchauffement de plusieurs années, il est estimé que la reproduction ou le recrutement, plutôt que la survie, aurait été influencé par l'environnement (WG-EMM-03/53).

4.63 Plusieurs populations d'oiseaux qui se nourrissent sur de vastes secteurs ont subi un déclin et ne donne aucun signe de récupération. Il s'agit d'une part, de l'albatros fuligineux à dos sombre de l'île Marion dans les années 90, dont la mortalité résulte probablement des pêcheries à la palangre (WG-EMM-03/8) et d'autre part, de l'albatros à bec jaune de l'île Amsterdam depuis le milieu des années 80. Le choléra aviaire a joué un rôle important chez cette dernière espèce en causant la mortalité des adultes, mais plus particulièrement des jeunes. Il est possible que cette maladie soit également à l'origine de la mortalité des albatros d'Amsterdam et des albatros fuligineux à dos sombre sur l'île d'Amsterdam (WG-EMM-03/32).

4.64 Parmi les oiseaux de mer qui se nourrissent à proximité des colonies reproductrices en déclin, sans aucun signe de récupération, figurent le gorfou sauteur de l'île Amsterdam (WG-EMM-03/53) et, sur l'île Marion, le manchot papou, les gorfous sauteur et macaroni et le cormoran de Crozet (WG-EMM-03/16, 03/10, 03/15 et 03/17). Sur l'île Marion, les déclins sont le plus évidents pour les espèces qui se nourrissent près de l'île et semblent tous être attribuables au moins en partie à une mauvaise reproduction. La cause en serait un changement de disponibilité de nourriture (bien qu'il n'existe pas d'estimation de l'abondance des proies), suggéré par une diminution de la taille des colonies de cormorans, une prédominance des Nototheniidés dans le régime alimentaire des cormorans, le faible poids des gorfous sauteurs à la première mue et la relation entre le poids à la première mue et la proportion de poisson dans le régime alimentaire des gorfous macaroni.

4.65 Sur l'île Marion, on a également assisté au déclin des populations de deux Laridés (le skua subantarctique et le goéland dominicain), déclin probablement associé à la diminution des populations de manchots (WG-EMM-03/8).

4.66 Dans le secteur sud de l'océan Indien, le climat s'est réchauffé depuis le milieu des années 60 jusqu'au milieu des années 80. Le réchauffement aux alentours de l'île Marion s'étant produit après celui d'autres sites plus à l'est, il est possible qu'il soit le résultat d'une intrusion des eaux de l'océan Indien (WG-EMM-03/53). A l'île Marion, la température moyenne de l'air en surface s'est accrue de 1,2°C entre 1969 et 1999 et les précipitations annuelles ont baissé du milieu des années 1960 au milieu des années 1990 (Smith, 2002). La température superficielle de la mer s'est accrue d'environ 1,4°C entre 1949 et 1998, alors qu'à l'île Gough, la hausse était d'environ 0,5°C (Melice *et al.*, sous presse).

4.67 En 1997/98, on a assisté, chez neuf espèces d'oiseaux de mer de l'île Marion nichant en surface, à des années anormalement bonnes ou mauvaises qui coïncident avec l'important El Niño de cette période. Les conditions étaient favorables aux oiseaux qui se nourrissaient au large; ceux qui se nourrissaient près des côtes ont subi en général des effets négatifs (WG-EMM-03/13). Comme cela a déjà été suggéré (Croxall, 1992, par ex.), un contrôle plus étendu pourrait élucider l'influence des perturbations climatiques sur les oiseaux de mer et les phocidés de l'océan Austral. Le réchauffement climatique pourrait accroître les possibilités d'éruption de maladies dans les secteurs subtropicaux et subantarctiques (WG-EMM-03/19 et 03/32).

4.68 Chez le grand albatros, il y a un échange des jeunes en mue entre les sites de reproduction des îles Crozet et du Prince Edouard. Il conviendrait donc d'envisager la gestion de ces deux sites au niveau de la métapopulation (WG-EMM-03/41). La neutralisation des effets négatifs du changement climatique risque de poser un défi de taille à la conservation des oiseaux de mer aux îles du Prince Edouard (WG-EMM-03/14).

4.69 L'augmentation du nombre d'otaries sur plusieurs sites a provoqué des discussions. Il est noté que les populations ont augmenté tant dans les secteurs où le krill constitue leur proie principale que dans ceux où elles se nourrissent en grande partie de myctophidés et d'autres composants du zooplancton. L'accroissement des populations d'otaries, tant en ce qui concerne son taux que l'époque à laquelle il se produit, varie selon le site. Il se pourrait que la population de la Géorgie du Sud ait déjà dépassé les niveaux d'avant l'exploitation. Il est par ailleurs possible qu'il existe une interaction entre les otaries et les espèces d'oiseaux de mer, par le biais de la prédation, du déplacement des oiseaux reproducteurs ou de la compétition pour la nourriture, par exemple.

4.70 A l'égard des données examinées au paragraphe 4.66, il est noté qu'il existe des informations utiles non seulement dans les hausses des indices annuels de température, mais également dans les indices saisonniers, comme ceux concernant la péninsule antarctique.

4.71 A. Constable indique qu'une campagne d'évaluation biologique de l'île Heard, de grande envergure, serait réalisée en 2003/04, et que les résultats en seront présentés à la prochaine réunion.

4.72 Le groupe de travail convient que les informations sur le secteur sud de l'océan Indien mettent de nouveau en évidence pour certains oiseaux de mer l'importance de la mortalité accidentelle dans les pêcheries, de la fréquence périodique de fortes pénuries de nourriture, de la nature dynamique des systèmes de l'océan Austral et l'utilité d'une comparaison des réponses des prédateurs dans les systèmes fondés sur le krill et ceux qui ne le sont pas (voir également appendice D, paragraphes 103 à 108).

Nouvelles approches de l'évaluation et de la gestion de l'écosystème

4.73 Les documents WG-EMM-03/33 et 03/34 présentent les modèles comportementaux des interactions entre le krill et les manchots dont il est la proie et les effets d'une pêche de krill. Le document WG-EMM-03/33 modélise la sélection de l'habitat par le krill, laquelle est contrôlée par sa migration circadienne verticale, et les stratégies alimentaires des manchots, et identifie des stratégies stables qui permettent l'ajustement maximal prévu en fonction des données. Ce modèle est ensuite étendu, dans WG-EMM-03/34, pour étudier l'effet d'une pêche de krill sur ce système. Une plus grande pression de la pêche au large devrait réduire la quantité de nourriture ingérée par les manchots, et par là-même leur chance de survie et de reproduction. L'incorporation des réponses comportementales du krill dans le modèle renforce l'effet de la pêche de krill par rapport aux prévisions qui ne considèrent que le prélèvement de la biomasse absolue par la pêche. De mauvaises conditions environnementales devraient accroître l'effet de la pêche au krill sur la réussite des manchots. Il est par ailleurs suggéré que les changements de comportement des manchots pourraient servir à évaluer l'effet de la pêche locale sur la réussite de la reproduction des manchots.

4.74 Le groupe de travail rappelle que ces documents sont les derniers d'une série que les auteurs ont produite à partir d'initiatives lancées en 1996 et 1997 pour développer des modèles détaillés des interactions entre le krill, les prédateurs terrestres et la pêche de krill (SC-CAMLR-XIV, annexe 4, paragraphes 7.23 et 7.24; SC-CAMLR-XV, annexe 4, paragraphes 6.47 à 6.55). Il reconnaît que les modèles décrits dans les documents actuels représentent une amélioration considérable par rapport à ceux qui étaient discutés ces

dernières années (Alonzo et Mangel, 2001; Butterworth et Thomson, 1995; Butterworth *et al.*, 1994, 1997; Mangel et Switzer, 1998; Switzer et Mangel, 1996).

4.75 Les documents WG-EMM-03/33 et 03/34 ont été examinés et discutés par l'atelier sur la révision du CEMP (appendice D, paragraphes 111 à 115). Outre les commentaires émis lors de cet atelier, les points suivants sont relevés.

- i) V. Sushin indique que, malgré l'intérêt théorique de ces documents, il estime qu'ils ne se prêtent pas actuellement à une utilisation pratique pour des besoins de gestion, car la structure et les hypothèses des modèles ne sont pas réalistes.
- ii) Le modèle repose sur l'hypothèse selon laquelle les espèces de manchots se nourrissent toujours de krill pendant leur période de reproduction dans les secteurs considérés, or tel n'est pas le cas pour toutes les espèces de manchots, dans tous les secteurs, car, lorsque le krill se fait rare, certaines changent d'espèces de proies. En conséquence, pour que les modèles soient applicables à tous les manchots sur l'ensemble de l'année, certaines modifications pourraient s'avérer nécessaires.
- iii) Etant donné que l'on dispose d'une meilleure connaissance du comportement alimentaire des manchots, il pourrait être possible d'identifier les éléments de la durée des sorties alimentaires qui sont les plus pertinents pour le succès de la capture des proies. Dans ce cas, il serait possible d'appliquer la dernière suggestion de WG-EMM-03/34 selon laquelle les changements du comportement alimentaire des manchots pourraient servir à évaluer l'effet de la pêche locale sur la réussite de la reproduction des manchots. Si tel était le cas, il serait justifié d'en confier l'examen au Sous-groupe sur les méthodes.

4.76 Le groupe de travail accepte les conclusions de l'atelier (appendice D, paragraphe 115) selon lesquelles des experts compétents devraient examiner soigneusement la formulation, l'hypothèse et la paramétrisation de ces modèles, en vue de la possibilité d'incorporer ces approches dans les activités de l'atelier du WG-EMM prévues pour 2004 et 2005.

Autres espèces de proies

Examen des documents présentés

Poisson des glaces

4.77 Le poisson des glaces est largement réparti dans les secteurs Atlantique et Indien de la région antarctique de basse latitude. Faisant l'objet de pêches commerciales depuis les années 1970, il est exploité actuellement autour de la Géorgie du Sud (sous-zone 48.3) et de l'île Heard (division 58.5.2). Dans le secteur de l'océan Atlantique, le krill est une proie importante. D'autres espèces de proies sont exploitées dans le secteur de l'océan Indien. Les informations fournies à la CCAMLR sont résumées dans le document WG-FSA-03/4 "Profils des espèces" et la liste des documents publiés figure dans WG-FSA-03/5. Ces documents donnent des informations générales qui seront mises à jour chaque année par le WG-FSA et à partir desquelles seront formulés les avis sur le poisson des glaces en matière de contrôle et de

gestion de l'écosystème. Les documents WG-EMM-03/4, 03/7, 03/42 et 03/60 apportent de nouvelles informations biologiques et écologiques pertinentes dans le contexte de l'écosystème.

4.78 Le poisson des glaces fréquente un vaste intervalle géographique dans la zone de la Convention CCAMLR et son habitat fait l'objet de différences subtiles. Dans WG-EMM-03/4, les informations biologiques évaluées ont servi à établir le cline latitudinal généralisé suivant. Les poissons fréquentant le nord :

- atteignent la maturité un an avant ceux du sud
- ont une durée de vie plus courte que ceux du sud
- ne pondent probablement pas plus de deux ou trois fois
- produisent plus d'œufs par unité de masse corporelle que ceux du sud.

4.79 Le document WG-EMM-03/4 précise que l'augmentation du nombre d'otaries ces dernières décennies a probablement accru la pression prédatrice sur le poisson des glaces et pourrait contribuer largement à la réduction de l'abondance des stocks.

4.80 Deux documents, WG-EMM-03/7 et 03/60 examinent l'âge et la croissance du poisson des glaces de la sous-zone 48.3 à partir d'informations sur plusieurs saisons. Les deux mettent en évidence des différences du taux de croissance qui semblent liées d'une part, à la variation de la disponibilité de krill, nourriture préférée du poisson des glaces dans la région et d'autre part, à la variation des conditions environnementales telles que la température. Le document WG-EMM-03/60 note que l'abondante classe d'âge 1983/84 est associée à une période de forte intensité de la pêche. Il précise que les poissons d'un an d'âge ont tendance à fréquenter la zone pélagique et sont, de ce fait, sous-échantillonnés par les chaluts de fond des campagnes de recherche et par les filets au maillage plus large des flottilles commerciales. La présence de classes d'âges importantes n'est donc apparente que lorsque celles-ci sont recrutées dans le stock commercial. Elles peuvent être estimées par l'acoustique, ce qui donnerait des informations utiles non seulement pour la gestion des stocks, mais aussi pour la gestion de l'écosystème.

4.81 Des différences de taille selon l'âge sont également notées dans WG-EMM-03/7, avec une corrélation négative entre la taille moyenne selon l'âge et la température superficielle de la mer l'été précédent. Il est estimé que cette corrélation pourrait résulter d'un changement de l'intervalle des températures superficielles de la mer sur le plateau de la Géorgie du Sud, où de 1960 à 1990, les hivers sont devenus légèrement plus froids et les étés légèrement plus chauds. Outre cette tendance, il est noté que les taux de recrutement et de mortalité et l'époque de l'éclosion aux îlots Shag diffèrent systématiquement de ceux de la Géorgie du Sud. Il semblerait que l'association des signes chez le krill, le poisson et d'autres prédateurs de krill puisse indiquer que l'écosystème de la sous-zone 48.3 aurait subi des changements entre 1980 et 2002.

4.82 Le document WG-EMM-03/42 présente brièvement une série d'indices susceptibles de donner un aperçu des interactions des écosystèmes avec le poisson des glaces. Les informations proviennent en grande partie de WG-FSA-03/4. Les indices suivants sont décrits :

- i) Stock actuel :
L'indice est fondé sur les données de campagnes d'évaluation au chalut de fond menées par l'Allemagne, l'Argentine, l'Australie, les Etats-Unis, la Pologne, la Russie et l'ex-USSR et le Royaume-Uni. Bien que les résultats soient disponibles dans les rapports du WG-FSA, il est noté qu'ils devraient être réévalués par les méthodes standard actuelles en tenant compte des régions d'échantillonnage.
- ii) Importance de la cohorte et recrutement :
Ces informations sont dérivées chaque année pour les évaluations des stocks réalisées par le WG-FSA.
- iii) Taux de mortalité naturelle :
Ce taux change chaque année, bien que des paramètres d'estimation annuelle précis ne soient pas encore disponibles. A l'heure actuelle, il est estimé à deux fois au moins la valeur des années 1960.
- iv) Longueur des classes d'ages 1 et 2 :
Il a été démontré que cette longueur varie en fonction des conditions environnementales et des secteurs (voir également WG-EMM-03/7 et 03/60).
- v) Condition :
Relation fonctionnelle établie entre cet indice et l'abondance de krill observée dans la sous-zone 48.3.
- vi) Maturation des gonades :
Il existe des différences marquées entre les saisons, mais d'autres travaux seront nécessaires pour compléter les définitions des indices les plus pertinents. Ces travaux devraient inclure l'examen du poisson mature qui ne pond pas.
- vii) Régime alimentaire :
Des informations sont disponibles grâce aux campagnes d'évaluation menées sur des navires de recherche et aux observateurs embarqués sur des navires de commerce; elles sont présentées en tant qu'indices normalisés.

4.83 Le groupe de travail note que ces indices ont été examinés par l'atelier sur la révision du CEMP (appendice D, paragraphes 98 à 100) et accepte les propositions suggérées dans son rapport.

4.84 Le groupe de travail note également que le document WG-EMM-03/60 propose d'étendre l'estimation du stock actuel pour y inclure les estimations acoustiques des juvéniles de poissons des glaces et que cette proposition a été examinée par le WG-FSA-SFA.

4.85 Le groupe de travail note que pour étudier les interactions entre le poisson des glaces, le krill et les prédateurs, des informations sur la répartition et la migration verticale seront nécessaires.

Cormoran à yeux bleus

4.86 Le document WG-EMM-03/5 présente un résumé de la recherche menée sur le contrôle du cormoran à yeux bleus ces cinq dernières années. Ces travaux ont été examinés par l'atelier sur la révision du CEMP (appendice D, paragraphe 101) et par le sous-groupe sur les méthodes (paragraphe 4.93 à 4.96).

Myctophidés et calmars

4.87 Aucun document n'a été présenté sur ces groupes d'espèces. Le groupe de travail encourage la réalisation d'autres recherches sur ces groupes susceptibles de mieux faire comprendre le système centré sur le krill.

Informations sur l'état et les tendances du système centré sur le krill tirées de la recherche menée sur d'autres espèces

4.88 Le groupe de travail constate que, bien que tout porte à croire que les indices du poisson des glaces puissent procurer des informations utiles sur l'état et les tendances du krill, d'autres travaux seront nécessaires, comme l'indique le paragraphe 100 de l'appendice D, avant que l'on soit en mesure de les incorporer dans les évaluations. Le groupe de travail encourage des travaux de recherche sur cette question.

4.89 Plusieurs membres rappellent au groupe de travail que le poisson des glaces est une espèce exploitée, qui dépend du krill (du moins dans la zone 48) et dont se nourrissent certaines espèces du CEMP. Ce point a déjà été soulevé dans les résultats de l'atelier sur les méthodes d'évaluation du poisson des glaces (SC-CAMLR-XX, annexe 5, appendice D, paragraphe 8.7) et accepté par le groupe de travail (SC-CAMLR-XXI, annexe 4, paragraphe 3.100).

4.90 Dans la discussion, il est suggéré que, pour améliorer les évaluations des considérations écosystémiques liées aux espèces autres que le krill et les espèces dépendantes déjà couvertes par le CEMP, une méthode pertinente serait :

- i) de veiller à ce que l'on dispose de méthodes standard et/ou d'indices dont l'adoption aura été approuvée par les groupes de travail pertinents de la CCAMLR;
- ii) de présenter, pour examen, les résultats des analyses visant à étudier les schémas de variation (tendances et anomalies comprises) de ces indices, y compris des analyses liées aux indices se rapportant aux prédateurs, aux proies et à l'environnement déjà adoptés par la CCAMLR.

4.91 Il est reconnu que ce processus bénéficierait de l'étroite collaboration entre le WG-EMM et le WG-FSA, voire l'exigerait. Le groupe de travail recommande que cette proposition soit discutée à la prochaine réunion du WG-FSA.

4.92 Reconnaissant l'importance potentielle des composantes non-krill de l'écosystème, le groupe de travail demande au Comité scientifique d'émettre un avis sur la manière d'inclure

dans ses travaux et ceux du WG-FSA la relation écologique et les interactions trophiques concernant les composantes non centrées sur le krill de l'océan Austral, y compris les stocks de poissons exploités (voir paragraphe 4.90).

Méthodes

Nouvelles méthodes

4.93 Le document WG-EMM-03/5 décrit une méthode permettant de déterminer la composition qualitative du régime alimentaire de poisson du cormoran à yeux bleus (étant entendu que cette méthode est applicable à toutes les espèces de *Phalacrocorax* de la région de la CCAMLR). Le sous-groupe note que cette méthode a été décrite dans un document présenté, qu'elle a déjà été considérée par le groupe de travail et qu'elle a suivi le processus d'examen par des pairs et été évaluée pour déterminer si elle convenait à la CCAMLR aux termes de la procédure décrite au paragraphe 3.114 de l'annexe 4 de SC-CAMLR-XXI.

4.94 Le sous-groupe sur les méthodes a estimé que cette méthode avait été évaluée dans le détail et qu'elle pouvait être adoptée en tant que méthode standard du CEMP. Selon lui, les futures études de la composition du régime alimentaire de poisson du cormoran à yeux bleus devraient suivre cette méthode.

4.95 En considérant s'il convient d'adopter formellement cette méthode en tant que méthode standard du CEMP, le groupe de travail fait remarquer que cet indice dérivé des prédateurs n'est pas associé au système centré sur le krill. Il s'interroge donc sur la possibilité d'obtenir de cette méthode des informations utiles pour servir les objectifs du CEMP.

4.96 Le groupe de travail convient que l'indice est en mesure de fournir des informations sur les relations écologiques et les changements des populations de certaines espèces de poisson. Il recommande de renvoyer la méthode au WG-FSA pour qu'il puisse émettre un avis sur la manière dont les données obtenues par cette méthode standard pourraient lui servir dans ses travaux.

Modifications des méthodes actuelles

4.97 Le document WG-EMM-03/45 décrit les données requises pour l'étude démographique des manchots Adélie en réponse à une demande (SC-CAMLR-XXI, annexe 4, paragraphes 3.46 et 3.47) de méthodes standard pour déterminer les paramètres démographiques. Le document précise que la méthode standard A4 du CEMP est adéquate tant que les besoins en données n'auront pas été définis avec plus de précision.

4.98 Le sous-groupe est en désaccord avec ce document qui soutient que l'étude démographique sous toutes ses formes requiert que chaque oiseau soit marqué à la première mue et que, quel que soit le système de marquage utilisé, l'oiseau doit conserver cette marque pour le restant de sa vie. Il estime que des informations sur la survie des adultes peuvent être obtenues par le marquage d'oiseaux adultes et des relevés de présence de ces oiseaux les

années suivantes. Il reconnaît que l'acquisition d'estimations annuelles de la survie des adultes est d'une importance fondamentale pour l'interprétation des séries chronologiques de données à long terme sur les populations.

4.99 Dans le contexte des études démographiques des manchots, le sous-groupe reconnaît qu'il est essentiel d'évaluer correctement l'impact de la perte de bagues sur les paramètres démographiques. De plus, étant donné les nouveautés en matière de types de bagues, il recommande de revoir les estimations actuelles des taux de mortalité due aux bagues.

Faits nouveaux

4.100 Les documents WG-EMM-03/57 et 03/58 décrivent brièvement des approches visant à détecter des indicateurs chimiques de stress métabolique et de polluants chez des manchots en liberté, lesquelles seraient susceptibles de fournir des informations collatérales utiles pour faciliter l'interprétation des indices du CEMP. Le sous-groupe estime que dans ces méthodes, la détermination des causes des événements mortels perd de l'importance au profit de la détection des effets moins dangereux qui pourraient influencer d'autres indices. Il accepte la révision de la section 5 de la partie IV des *Méthodes standard du CEMP* suggérée par Simonetta Corsolini (Italie) (voir appendice E).

4101 Le document WG-EMM-03/21 présente un modèle associant la mensuration du filet à la capturabilité du krill. Le sous-groupe reconnaît toutefois qu'il ne dispose pas de l'expertise voulue pour évaluer pleinement ces méthodes et recommande de renvoyer l'analyse au WG-FSA (voir paragraphes 3.35 et 3.36).

4.102 Le document WG-EMM-03/42 présente une série d'indices du poisson des glaces qui pourraient convenir en tant qu'indices du CEMP ou qui pourraient fournir des données complémentaires avec lesquelles interpréter d'autres indices du CEMP. Le sous-groupe note que la discussion de ces indices potentiels par l'Atelier sur la révision du CEMP (appendice D, paragraphes 97 à 100) laisse à penser qu'une évaluation approfondie des propriétés de ces indices est nécessaire et qu'il conviendrait en outre d'évaluer la possibilité de collecter des données du poisson des glaces sur une base régulière ou annuelle.

Examen des méthodes de collecte des paramètres non-CEMP associés aux paramètres existants du CEMP résultant de l'Atelier sur la révision du CEMP

4.103 L'analyse de l'indice C2b du CEMP pour la Géorgie du Sud (Reid, 2002) et les îles Shetland du Sud, réalisée durant l'atelier sur la révision du CEMP, met en évidence un problème dans la représentation du taux de croissance des jeunes selon la méthode standard, à savoir que les années où les indices de prospection alimentaire semblent faibles, les taux de croissance des jeunes semblent élevés. Le problème a été résolu pour la Géorgie du Sud (Reid, 2002) par l'utilisation de l'écart de croissance réduit pour produire un indice biologique plausible de la masse selon l'âge des jeunes otaries. Le sous-groupe reconnaît toutefois que cet écart de croissance réduit risque de ne pas convenir lorsque le nombre de dates d'échantillonnage varie d'une année à l'autre (comme c'est le cas dans la série chronologique du cap Shirreff). Une comparaison entre l'écart de croissance moyen et l'écart de croissance

réduit indique que le premier est un indice approprié qui ne dépend pas du nombre d'échantillonnages.

4.104 Ayant évalué les données actuelles de l'indice C2b (taux de croissance des jeunes otaries), le groupe de travail recommande d'apporter les changements suivants à la méthode standard pour une représentation plus adéquate de l'écart de la masse moyenne selon l'âge :

L'indice de l'écart de croissance (gd) de l'année y devrait être calculé comme suit :

soit N_y le nombre d'échantillonnages d'une année y tel que I_y est l'ensemble des âges en jours depuis la date médiane de la mise bas à laquelle l'échantillonnage a eu lieu l'année y , par ex. $I_y = [30,60,90]$, $N_y = 3$;

pour chaque i de l'ensemble I_y de l'année y , calculer $m_{(y,i)}$, la masse moyenne des jeunes d'âge i de l'année y ;

calculer la relation de régression $m_{(y,i)} = a + bi$ pour toutes les années y et les âges i ;

pour chaque année, calculer l'écart de croissance (gd_y) où :

$$gd_y = \frac{\sum_i (m_{(i,y)} - a - bi)}{N_y}$$

Futures campagnes d'évaluation

4.105 Aucun projet de campagne d'évaluation n'a été annoncé au groupe de travail.

Points clés à l'intention du Comité scientifique

4.106 Le groupe de travail estime que l'approche actuelle de calcul des récapitulations fondée sur l'équilibre entre les anomalies positives et les anomalies négatives ne convient pas et n'a qu'une valeur limitée pour fournir une évaluation annuelle des anomalies et tendances des indices du CEMP (paragraphe 4.9 à 4.11). Il propose de mettre au point une approche de classification par laquelle il serait possible de décrire la nature de la covariation dans les indices multivariés du CEMP et de la présenter chaque année. Il serait possible, par cette approche, de caractériser l'état du système par rapport à d'autres années et d'en identifier les changements temporaires (les anomalies), les changements graduels (les tendances, par ex.), ou les changements de régime. Ainsi seraient utilisées toutes les données disponibles plutôt que les seules anomalies statistiques (paragraphe 4.13 à 4.18).

4.107 Une comparaison entre la densité de la biomasse dérivée des campagnes d'évaluation acoustique et les estimations obtenues à partir d'échantillons des chaluts commerciaux prélevés dans des secteurs de pêche en mer du Scotia indique que les navires n'étaient en mesure de pêcher que dans des secteurs où la biomasse de krill était d'au moins 100 à 120 g m⁻², dans lesquels ils pouvaient atteindre un rendement soutenu de 3 à 3,5 tonnes de l'heure. Il est préconisé de poursuivre d'autres travaux pour :

- i) comparer la répartition de l'effort de pêche à celle prévue à partir de la répartition des seuils limites de densité;
- ii) comparer les secteurs de pêche au krill prévus à la répartition des besoins des prédateurs dans le secteur (paragraphe 4.24 et 4.26).

Le groupe de travail incite tous les Membres disposant de données pertinentes à réaliser ces analyses pour toutes les sous-zones de la zone 48.

4.108 Le groupe de travail reconnaît qu'il est particulièrement important de déterminer la contribution relative du flux et de la rétention locale de krill dans différentes régions. En effet, cela pourrait s'avérer essentiel pour allouer les limites de capture de précaution aux SSMU et pourrait avoir des répercussions sur l'utilisation du GYM qui, actuellement, présume qu'il n'y a qu'une seule population de krill (paragraphe 4.36).

4.109 Compte tenu du nombre d'indications de changement environnemental dans la zone de la Convention CCAMLR, le groupe de travail estime qu'il pourrait s'avérer approprié de produire une vue d'ensemble cohérente de la variabilité de l'océan Austral entraînée par l'environnement et d'étudier différents scénarios de changements susceptibles d'influencer les relations écologiques et, en conséquence, la gestion des pêcheries (paragraphe 4.59 et 4.60).

4.110 Ayant évalué les données actuelles de l'indice C2b (taux de croissance des jeunes otaries), le groupe de travail recommande d'apporter les changements suivants à la méthode standard pour une représentation plus adéquate de l'écart du poids moyen selon l'âge (paragraphe 4.104):

L'indice de l'écart de croissance (gd) de l'année y devrait être calculé comme suit :

soit N_y le nombre d'échantillonnages d'une année y tel que I_y est l'ensemble des âges en jours depuis la date médiane de la mise bas à laquelle l'échantillonnage a eu lieu l'année y , par ex. $I_y = [30,60,90]$, $N_y = 3$;

pour chaque i de l'ensemble I_y de l'année y , calculer $m_{(y,i)}$, le poids moyen des jeunes d'âge i de l'année y ;

calculer la relation de régression $m_{(y,i)} = a + bi$ pour toutes les années y et les âges i ;

pour chaque année, calculer l'écart de croissance (gd_y) où :

$$gd_y = \frac{\sum_i (m_{(i,y)} - a - bi)}{N_y}$$

4.111 Le groupe de travail reconnaît que pour améliorer l'évaluation critique des relations écologiques et des interactions trophiques associées à des composantes non centrées sur le krill de l'océan Austral, y compris les stocks de poissons exploités, une collaboration plus étroite entre le WG-EMM et le WG-FSA serait nécessaire (paragraphe 4.90 et 4.91).

4.112 Le groupe de travail demande au Comité scientifique d'émettre un avis sur la manière d'inclure dans ses travaux et ceux du WG-FSA les relations écologiques et les interactions trophiques concernant les composantes non centrées sur le krill de l'océan Austral, y compris les stocks de poissons exploités (voir paragraphe 4.92).

SITUATION ACTUELLE DES AVIS DE GESTION

Sous-groupe consultatif sur les zones protégées

5.1 Le Sous-groupe consultatif sur les zones protégées s'est réuni pour examiner les tâches qui lui ont été confiées, parmi lesquelles :

- i) la soumission des cartes révisées des sites du CEMP;
- ii) la révision des directives pour la création de cartes des zones protégées;
- iii) la révision des attributions du sous-groupe, compte tenu des décisions de la CCAMLR relatives à l'évaluation des plans de gestion du Traité sur l'Antarctique, lorsque ceux-ci portent sur des zones marines et sont soumis pour approbation à la CCAMLR;
- iv) la révision de la liste des membres du groupe.

5.2 Le sous-groupe constate que la majorité des cartes requises ont été soumises. Les Membres y ont accès sur les pages du site de la CCAMLR dédiées au CEMP. Cependant, il manque encore les cartes révisées de trois sites du CEMP (baie de l'Amirauté, île Anvers et île Éléphant). Le sous-groupe suggère de demander aux Etats-Unis et au Brésil de revoir l'état d'avancement du CEMP dans chacun des sites restant et, si besoin est, de fournir des cartes.

5.3 A l'égard des directives en vigueur pour la création de cartes de sites du CEMP, le sous-groupe prend note de celles qui ont été adoptées par la RCTA lors de CEP-I pour la création des cartes des ZSPA et de ZSGA. Il recommande de demander au secrétariat de revoir, pendant la période d'intersession, les directives existantes du CEMP et de préparer, à titre d'ébauche, une liste des impératifs de la création de cartes, tant pour les secteurs terrestres (à savoir, les sites du CEMP) que pour les secteurs marins protégés (à savoir, les secteurs proposés conformément à l'Article IX.2 (g)). Cette révision devrait être effectuée en consultant les membres du sous-groupe.

5.4 Le sous-groupe constate que le CPE a adopté la révision des Directives pour l'examen des projets de plans de gestion nouveaux ou révisés des ZSPA et ZSGA (CPE-VI, annexe IV). Les directives comportent une procédure de soumission des plans à la CCAMLR, comme l'exige le protocole sur l'environnement de la RCTA (annexe V, article 6).

5.5 Le sous-groupe décide de ne pas réviser la liste de ses membres en l'absence de Polly Penhale (États-Unis), mais de lui demander d'y procéder pendant la période d'intersession.

5.6 Le sous-groupe prend note de la publication, en février 2003, de "The science of marine reserves" (La science des réserves marines) dans un numéro spécial de *Ecological*

Applications, 13 (1). Il estime que cette publication peut comporter des informations utiles pour les prochaines évaluations de propositions de zones marines protégées.

5.7 Le groupe de travail examine WG-EMM-03/22. Ce document résume les attributions du sous-groupe d'une manière qui place bien les tâches dans le contexte des décisions de la CCAMLR (SC-CAMLR-XXI, paragraphe 3.32; SC-CAMLR-XXI, annexe 4, paragraphe 5.15).

5.8 Le groupe de travail remercie E. Sabourenkov d'avoir rédigé ce précieux document retraçant l'histoire de l'évolution des attributions du sous-groupe depuis sa création en 1992.

5.9 Le groupe de travail examine les attributions suivantes du Sous-groupe consultatif sur les zones protégées et convient de les renvoyer, pour approbation et adoption, au Comité scientifique :

- i) examiner le détail des propositions concernant la désignation et la protection des sites de contrôle du CEMP et les plans de gestion du CEMP, conformément à la mesure de conservation 91-01;
- ii) examiner et réviser régulièrement, si besoin est, les directives de création de cartes des zones protégées pertinentes pour la CCAMLR;
- iii) élaborer et réviser régulièrement, si besoin est, la méthode d'évaluation des propositions de zones marines protégées qui lui auront été adressées conformément à l'Article 6(2) de l'Annexe V au Protocole au traité sur l'Antarctique relatif à la protection de l'environnement;
- iv) émettre un avis sur les zones marines protégées dont la désignation en tant que ZSPA ou ZSGA est sollicitée en vertu du Traité sur l'Antarctique;
- v) émettre un avis sur la désignation des zones marines protégées qui seraient proposées conformément aux dispositions de l'Article IX.2 (g) de la Convention, y compris "l'ouverture ou la fermeture de zones, secteurs ou sous-secteurs à des fins d'étude scientifique ou de conservation, y compris celle de zones spéciales destinées à la protection et à l'étude scientifique".

Unités d'exploitation

5.10 Le sous-groupe *ad hoc* sur les unités d'exploitation examine les informations dont il dispose sur le krill et l'environnement. Il estime qu'il serait utile de combiner les jeux de données de diverses sources pour déterminer les limites potentielles des unités d'exploitation.

5.11 La répartition du krill, dérivée des *Discovery Reports* (Mackintosh, 1973) et Voronina (1998) est disponible dans SC-CAMLR-XX/BG/24, pages 1 à 11; la position des zones frontales est tirée de Belkin et Gordon (1996) et Orsi *et al.* (1995); la température de la couche superficielle (0–200 m), de Naganobu et Komaki (1993); le flux géostrophique de Gordon et Baker (1986) et Naganobu (1992, 1993 et 1994). De plus, des informations

obtenues par satellite sont disponibles sur la couleur de l'océan et les glaces de mer. Toutes ces informations peuvent se révéler utiles pour évaluer les limites possibles des unités de gestion.

5.12 Le groupe de travail décide de correspondre pendant la période d'intersession pour rédiger un document donnant un aperçu des unités de gestion de tailles pertinentes pour la déclaration des captures de la pêcherie de krill, principalement celles des sous-zones 48.6, 88.1, 88.2 et 88.3 et des divisions 58.4.1 et 58.4.2. Ce document sera soumis à la réunion de 2004 du WG-EMM.

Unités de gestion à petite échelle

5.13 En 2001, la Commission s'est accordée sur une limite de capture de précaution pour le krill antarctique de 4 millions de tonnes dans la zone 48. Cette limite était ensuite subdivisée entre les sous-zones 48.1 (1,008 million de tonnes), 48.2 (1,104 million de tonnes), 48.3 (1,056 million de tonnes) et 48.4 (0,832 million de tonnes) pour répartir l'effort de pêche, et ainsi réduire l'impact potentiel de la pêche sur les prédateurs terrestres. Toutefois, une possibilité restait préoccupante, à savoir qu'au cas où toute la limite de capture de la sous-zone serait capturée dans un secteur limité de cette sous-zone, on pourrait assister à un épuisement local des populations de krill. En conséquence, la Commission a par la suite pris la décision de limiter la capture totale dans la zone 48 à 620 000 tonnes tant qu'une limite de capture de précaution n'aurait pas été subdivisée entre les SSMU (mesure de conservation 51-01). Les spécifications relatives aux SSMU proposées dans WG-EMM-02 ont par la suite été approuvées par le Comité scientifique et adoptées par la Commission. Les SSMU sont illustrées à la figure 3.

5.14 Afin de stimuler la discussion sur les diverses possibilités de subdivision de la limite de capture de précaution entre les SSMU, WG-EMM-03/36 présente quatre types de subdivision possibles. Pour chaque possibilité, la limite de capture par SSMU correspond à un certain pourcentage de la limite de capture totale. Les options considérées sont les suivantes :

1. La limite de capture applicable à une SSMU devrait être proportionnelle aux besoins estimés en krill de tous les prédateurs combinés de cette SSMU. Cette solution repose sur l'hypothèse qu'un stock existant élevé de krill et/ou un taux élevé de production sont nécessaires pour répondre aux besoins importants des prédateurs.
2. La limite de capture applicable à une SSMU devrait être proportionnelle au stock existant de krill estimé dans cette SSMU. Cette solution repose sur l'hypothèse selon laquelle, dans toutes les régions fréquentées par le krill, l'émigration compense l'immigration et une densité élevée de biomasse de krill met en évidence une forte disponibilité.
3. La limite de capture applicable à une SSMU devrait être proportionnelle au stock existant de krill estimé dans cette SSMU, déduction faite de l'estimation des besoins annuels des prédateurs. Il est ici supposé que la quantité de krill allouée à la pêche ne devrait être déterminée qu'une fois pris en compte les

besoins des prédateurs. Au cas où l'estimation du stock existant de krill dans une SSMU serait inférieure aux besoins des prédateurs, la limite de capture applicable à cette SSMU serait nulle.

4. La limite de capture applicable à une SSMU devrait être calculée en tant que proportion ajustable chaque année de la limite de capture spécifiée par l'une des options statiques 1 à 3, cette proportion étant fonction de la valeur d'un indice, ou d'indices combinés, de contrôle de l'écosystème. Cette solution peut s'avérer particulièrement pertinente pour les SSMU dans lesquelles un large intervalle de valeurs de réussite de la reproduction des prédateurs serait associé à des changements importants de disponibilité du krill.

5.15 En examinant l'application de chacune des solutions proposées pour subdiviser la limite de capture de précaution entre les SSMU à partir des estimations disponibles des besoins des prédateurs et du stock existant de krill, WG-EMM-03/36 arrive aux conclusions qualitatives suivantes :

- i) Dans la mer du Scotia, environ 65% du total des besoins en krill des prédateurs terrestres affectent les alentours de la Géorgie du Sud. D'après l'option 1, cette région fait également l'objet d'une capture proportionnellement élevée.
- ii) L'option 2 entraîne une allocation des limites de capture parmi les SSMU qui serait plus propice à la conservation à l'égard des prédateurs terrestres, quelque 75% de la limite de capture étant allouée aux SSMU pélagiques.
- iii) D'après l'option 3, la proportion de la capture allouée aux SSMU pélagiques augmenterait pour atteindre environ 83% et aucune capture ne serait autorisée dans la SSMU de l'ouest de la Géorgie du Sud.
- iv) Malgré une allocation accrue aux SSMU pélagiques dans les options 2 et 3, les variations annuelles de la disponibilité du krill risquent toujours d'entraîner une telle compétition entre les prédateurs terrestres et la pêche de krill que les besoins des prédateurs pourraient dépasser le stock existant de krill dans certaines SSMU certaines années. L'option 4 est censée tenir compte de ce fait; toutefois, pour l'appliquer, il conviendrait de mettre en place de meilleurs indices de disponibilité ou de transport de krill dans une SSMU.

5.16 Les auteurs de WG-EMM-03/36 soulignent que d'autres subdivisions possibles pourraient être conçues et que les modèles de subdivision présentés pourraient être développés et améliorés. Aucune préférence n'a, par exemple, été mentionnée à l'égard des options et il n'était pas prévu d'en sélectionner une. Le document avait en fait été rédigé dans le but de faciliter la discussion et de souligner les conséquences probables de divers types de systèmes d'allocation.

5.17 Il est constaté que la mise en place des SSMU repose sur deux motivations distinctes. La première est de répondre à la demande spécifique de la Commission qui préconisait la subdivision spatiale de la limite de capture pour éviter qu'une large proportion de la capture provienne d'un secteur réduit d'une sous-zone. La seconde est la probabilité que les SSMU forment la base structurelle des stratégies de gestion à long terme du krill, dont le

développement est à la base des deux ateliers de modélisation du WG-EMM prévus en 2004 et 2005. Le document WG-EMM-03/36 visait la première de ces raisons.

5.18 Il est par ailleurs souligné que, comme l'avait décidé la Commission l'année dernière, la nécessité de subdiviser la limite de capture de précaution entre les SSMU ne se ferait sentir que lorsque la capture totale de krill dans la zone 48 approcherait les 620 000 tonnes. Or, les captures actuelles n'atteignent qu'une fraction minimale de ce niveau.

5.19 J. Watkins, examinant le tableau 5 de WG-EMM-03/28, constate que ces 10 dernières années, trois SSMU (ouest du passage de Drake de la péninsule antarctique, ouest des îles Orcades du Sud et est de la Géorgie du Sud) comptaient en moyenne pour 66% de la capture totale de krill de la zone 48, et que deux autres (est du passage de Drake de la péninsule antarctique et île Éléphant, à proximité de la péninsule antarctique) comptaient encore pour 20% de la capture totale. A présent, la grande majorité de la capture de krill ne provient donc que de cinq SSMU. Par contre, les captures relevées ces dix dernières années dans les SSMU pélagiques étaient le plus souvent peu importantes, à l'exception de quelques années distinctes où la capture annuelle dépassait les 6 000 tonnes (1995 et 1996 dans la sous-zone 48.1 et 2000 dans la sous-zone 48.3).

5.20 Pendant la réunion, D. Ramm est parvenu à étendre les séries chronologiques des captures anciennes par SSMU pour remonter jusqu'à 1988. Ces données sont présentées au tableau 2. Il indique qu'avant cette date, les données à échelle précise des captures de krill étaient trop rares pour permettre une subdivision fiable en SSMU. La caractéristique la plus notable des nouvelles données de ce tableau concerne les captures importantes (de plus de 7 000 tonnes) effectuées dans la SSMU pélagique de la sous-zone 48.1 chaque année, de 1988 à 1992. D. Ramm précise que ces captures étaient essentiellement l'œuvre de la flottille japonaise de pêche au krill. Le groupe de travail estime que ces données sont très utiles et peuvent ouvrir la voie à l'élaboration d'une autre possibilité de subdivision, reposant sur les informations sur les anciennes captures.

5.21 Plusieurs participants font remarquer que les options 1 et 2 auraient pour conséquence principale de rediriger une grande partie de l'effort de pêche de krill vers les SSMU pélagiques, ce qui va nettement à l'encontre de la situation actuelle. Il leur semble que si la capture de krill venait à augmenter de manière significative par rapport à son niveau actuel, il serait impossible de continuer à effectuer la capture dans un petit nombre de SSMU adjacentes aux colonies de prédateurs, tant en raison des besoins des prédateurs que pour maintenir une pêcherie viable. A leur avis, la redistribution de l'effort de pêche au krill, tout particulièrement vers les SSMU qui ne sont pas directement adjacentes aux colonies de prédateurs terrestres, est une mesure souhaitable et nécessaire face à l'augmentation significative possible des captures de krill. Il est cependant constaté qu'un corollaire de ce déplacement vers les SSMU pélagiques est que la pêche se déroulerait dans des régions n'ayant pas fait l'objet d'opérations de pêche régulières et dans lesquelles le niveau de contrôle est peu élevé.

5.22 V. Sushin tient à présenter des objections spécifiques aux diverses options pour l'allocation des limites de capture de précaution décrites dans WG-EMM-03/36, mais avant d'entrer dans le détail, il souhaite faire quelques commentaires d'ordre plus général :

- i) L'allocation proposée de la limite de capture de précaution entre les SSMU repose sur l'hypothèse qu'il existe une compétition entre les navires de pêche et

les prédateurs de krill pour la ressource de krill, et que la pêche est toujours gagnante. Or cette hypothèse n'est pas prouvée par des faits scientifiques. De plus, les résultats de certaines recherches mettent en évidence l'absence de toute compétition (WG-EMM-02/63 Rév. 1 et 03/31, par ex.). En pratique, toute tentative d'application de cette hypothèse risque de se solder par un déplacement de la flottille de pêche de krill des lieux de pêche vers des régions où la pêche au krill est impossible en raison de la faible concentration du krill. De plus, l'un des principes de la Convention est violé, à savoir le fait que la conservation comprend "l'utilisation rationnelle" du fait que par utilisation rationnelle on entend des activités de pêche d'une efficacité appropriée.

- ii) Les principes de conservation définis au paragraphe 3 de l'Article II de la Convention sont en fait remplacés par un principe unique, celui de répondre aux besoins en nourriture des prédateurs, compte tenu de leur abondance ces dernières années. Or l'abondance des prédateurs garantissant l'équilibre de l'écosystème en vertu des principes de conservation définis au paragraphe 3 de l'Article II de la Convention reste inconnue. Par ailleurs, le fait que la taille de plusieurs populations ait nettement augmenté ces dernières années (les otaries de la sous-zone 48.3, par ex.) au risque de nuire à d'autres espèces, n'est pas pris en considération. L'augmentation de l'abondance des otaries, par exemple, pourrait entraîner une forte augmentation de la pression des prédateurs sur la population du poisson des glaces, empêchant la récupération de ce stock (WG-EMM-03/42 et paragraphes 4.77 à 4.85, par ex.). Avant tout, il importe de déterminer des points de référence biologiques pertinents pour la taille des populations de prédateurs, conformément aux principes de conservation définis au paragraphe 3 de l'Article II de la Convention. A l'avenir, les besoins en nourriture des prédateurs devraient être estimés en se fondant sur ces points de référence biologiques. Ce n'est qu'ensuite qu'il sera possible de s'accorder sur une allocation de limite de capture de précaution fondée sur les besoins des prédateurs.

5.23 J. Croxall émet les commentaires suivants :

- i) il existe des preuves, indirectes ou obtenues par inférence, d'une compétition potentielle pour le krill entre les navires de pêche et les prédateurs de krill, notamment celles reposant sur les taux de consommation relatifs et absolus dans des secteurs restreints et à des moments critiques de l'année pour les prédateurs;
- ii) les preuves du contraire, même pour certaines régions sélectionnées des SSMU affichant les plus grandes différences spatio-temporelles entre les opérations de pêche et certaines régions/périodes critiques pour les prédateurs terrestres de krill (WG-EMM-02/63 Rév. 1 et 03/31, par ex.) sont pour le moins non concluantes, comme cela a été constaté l'année dernière (SC-CAMLR-XXI, annexe 4, paragraphe 3.38);
- iii) néanmoins, en cherchant à appliquer une gestion rationnelle à la pêche de krill à l'échelle des SSMU, il estime que le WG-EMM s'efforce de trouver un équilibre entre la protection des espèces dépendant du krill et les restrictions indues imposées aux opérations de pêche. Il dit sa déception de constater qu'après 10 années pendant lesquelles de nombreux Membres ont fait part de leur grave

inquiétude quant aux effets potentiels de la pêche de krill, à une échelle locale et en des périodes critiques, sur les prédateurs de krill, sans qu'aucune réglementation ou gestion de la pêcherie de krill à ces échelles n'ait été mise en place, certains Membres à présent ne voient pas de raison de redistribuer l'effort de pêche de krill même si l'ampleur de la pêcherie devait tripler dans les SSMU;

- iv) à la suite d'anciennes discussions sur la manière de gérer le chevauchement spatio-temporel entre la pêcherie de krill et les secteurs d'alimentation des prédateurs, en 1991 et 1992, le Comité scientifique avait demandé des informations aux responsables de la pêche au krill, sur la possibilité d'étendre la pêche commerciale de krill au-delà de ces périodes et régions de chevauchement spécifique (SC-CAMLR-XI, paragraphe 5.40; SC-CAMLR-XII, paragraphes 8.42 à 8.44). Aucune information n'ayant malheureusement été produite, il semble particulièrement opportun de reprendre ce dialogue.

5.24 A l'égard de la déclaration du paragraphe 5.22 selon laquelle, apparemment, il conviendrait de prouver qu'il y a compétition entre les navires de pêche et les prédateurs de krill avant de prendre les mesures de gestion qui s'imposent, plusieurs Membres expriment leur désaccord et indiquent que, par contre, il pourrait s'avérer approprié de démontrer que la pêche n'a aucun effet nuisible sur les prédateurs de krill. Ils font toutefois remarquer que, lors plusieurs réunions, le Comité scientifique et ses groupes de travail avaient mené des discussions sur la manière de traiter certaines incertitudes en changeant la répartition de l'effort de pêche (entre autres, en fermant régions et saisons) sans nécessiter l'un ou l'autre de ces types de preuves.

5.25 Plusieurs membres ayant indiqué qu'ils ne soutenaient pas l'interprétation de l'Article II de la Convention de V. Sushin, le responsable avise le groupe de travail que la discussion de cette question n'est pas du ressort du WG-EMM et qu'elle devrait être renvoyée au Comité scientifique. En fait, la discussion de WG-EMM-03/36 pendant le WG-EMM devrait se limiter à des considérations strictement scientifiques.

5.26 V. Sushin expose alors ses objections spécifiques quant aux possibilités d'allocation suggérées dans WG-EMM-03/36 :

- i) L'option 1 repose sur l'hypothèse selon laquelle la productivité de la population de proies peut être évaluée par le biais des besoins des prédateurs, ce qui ne serait le cas que si la taille de la population des prédateurs n'était contrôlée que par la disponibilité de krill. Or, ceci n'a pas été prouvé. Dans différentes SSMU, l'abondance des prédateurs peut être limitée par toute une gamme de facteurs. Dans les régions dans lesquelles les conditions sont les plus rudes (telles que les sous-zones 48.1 et 48.2), certains facteurs sont essentiels, tels que la courte durée de l'été, la moyenne basse des températures annuelles et le fait que les secteurs se prêtant à la reproduction sont rares. Étant donné que dans les sous-zones dans lesquelles l'abondance de krill est élevée (comme la sous-zone 48.2), il est observé que l'abondance des prédateurs est peu élevée, on peut conclure que l'abondance des prédateurs n'est pas proportionnelle à l'abondance du krill dans toutes les régions.
- ii) L'option 2 présume que les résultats d'une campagne d'évaluation acoustique unique suffisent pour estimer le stock existant de krill dans chaque SSMU. Or,

la biomasse, telle qu'est évaluée par une campagne fournit des estimations proportionnelles au stock existant uniquement dans des régions comparables à l'aire de répartition de la population (la zone 48 dans son ensemble, par ex.). Dans les régions de taille limitée où la dynamique des eaux est forte, le facteur de flux est à prendre en considération. Par ailleurs, pour appliquer l'option 2, il est nécessaire de prouver que la proportion de la biomasse de krill de chaque SSMU estimée par la campagne CCAMLR-2000 reste constante pendant une période suffisamment longue (et comparable, au moins, à la durée de la saison de pêche). Toutefois, cette hypothèse n'est absolument pas crédible compte tenu de la perception actuelle de la dynamique des eaux, de la dérive du krill et des mécanismes de formation des concentrations locales de krill.

- iii) L'option 3 est, elle aussi, inacceptable, du fait qu'elle englobe tous les problèmes mentionnés plus haut au sujet des deux premières options.
- iv) La quatrième option ne peut être discutée sérieusement qu'à la suite d'une évaluation du degré auquel certains indices du CEMP (individuellement ou combinés) utilisés dans l'estimation de la "performance des prédateurs" et ces estimations elle-mêmes sont conformes aux principes définis au paragraphe 3 de l'Article II de la Convention. WG-EMM-02/36 n'offre aucune explication à cet égard.

5.27 Vu les problèmes associés à une subdivision des captures qui serait fondée sur les résultats d'une seule campagne d'évaluation à grande échelle du krill, le groupe de travail convient qu'il est nécessaire de mettre en place une autre solution de subdivision qui tienne compte à la fois des données des campagnes d'évaluation et des informations tirées des captures de krill anciennes.

5.28 Le groupe de travail estime que, maintenant qu'il étudie la question de la subdivision des captures entre les SSMU, il est essentiel qu'il dispose de toutes les informations sur les activités de pêche anciennes, actuelles et si possible, futures, à une échelle spatio-temporelle précise.

5.29 L'intérêt principal des principaux lieux de pêche actuels est que des concentrations exploitables de krill peuvent y être retrouvées chaque année. Les résultats de la campagne CCAMLR-2000 indiquent bien que de concentrations exploitables de krill ont été rencontrées dans des zones pélagiques de la zone 48 (SC-CAMLR-XVII, annexe 4, appendice D). Ces résultats ne représentent toutefois qu'un aperçu ponctuel des densités de krill à un moment donné de l'année. V. Sushin indique qu'en règle générale, de telles concentrations, en haute mer ne fréquentent un endroit que pendant une courte période (en général de quelques jours à trois semaines). Du fait de la difficulté de prévoir l'emplacement de concentrations exploitables de krill en haute mer, la pêche commerciale dans ces zones risque de ne pas être rentable.

5.30 En résumant les discussions sur les SSMU, le responsable fait remarquer que WG-EMM-03/36 avait bien rempli son but en stimulant le débat sur la manière dont la limite de capture de précaution de la zone 48 pouvait être subdivisée. Le débat a permis de mettre en relief la nécessité de redéfinir les options présentées dans ce document et les hypothèses et calculs sur lesquels elles reposent. Afin de faire progresser cette question, il est convenu qu'il est essentiel de développer également d'autres options de subdivision, y compris celles tenant

compte d'informations sur la pêche ancienne. Les Membres sont chargés de se pencher sur ces questions pendant la période d'intersession, dans le but de soumettre des documents proposant des révisions à apporter aux subdivisions suggérées ou d'offrir de nouvelles solutions, afin de réaliser des progrès importants à la prochaine réunion du WG-EMM.

Modèles analytiques

5.31 A. Constable fait un exposé sur la première réunion du sous-groupe du WG-FSA sur les méthodes d'évaluation qui s'est tenue à l'Imperial College, à Londres, du 12 au 15 août 2003. Ce sous-groupe est d'un intérêt particulier pour le WG-EMM car il examine les méthodes analytiques et d'évaluation servant à analyser les campagnes d'évaluation, estimer les paramètres ou déterminer le rendement des stocks de poisson. Il a, de plus, pour responsabilité de déterminer les méthodes qui devraient être utilisées dans les travaux du WG-FSA. A cet effet, l'une de ses tâches principales est d'organiser le déroulement des évaluations lors de la prochaine réunion du WG-FSA. Les paragraphes ci-dessous récapitulent les points présentant de l'intérêt pour le WG-EMM.

5.32 Le CMIX est utilisé par le WG-EMM pour déterminer l'abondance d'une cohorte de krill en tant que proportion de la population à partir des données de densité de longueurs provenant d'échantillons pris au filet (de la Mare, 1994). Le sous-groupe discute de l'utilisation du CMIX et des difficultés que risquent de poser certains types de données. Il est préconisé de continuer à utiliser le CMIX tant qu'une nouvelle évaluation n'aura pas été effectuée. Cette évaluation devrait inclure des tests de simulation qui faciliteraient la comparaison des mérites des différentes méthodes des analyses mixtes. En attendant, le sous-groupe recommande d'examiner de près les sorties du diagnostic fourni par le CMIX pour mieux déterminer la fiabilité des estimations de densités de poisson dans une classe d'âge à partir des données de densité de longueurs, trait par trait.

5.33 Le groupe de travail constate que le Macro supplémentaire Excel (add-in) servant à utiliser le CMIX à partir d'Excel même est toujours la principale interface, mise à part la création de fichiers de texte. Un manuel d'aide à l'utilisation du CMIX, comprenant le détail des sorties du diagnostic est disponible (de la Mare *et al.*, 2002). L'Australian Antarctic Division procède actuellement à la création d'une base des données dans une version semblable à l'interface du GYM.

5.34 Le GYM est utilisé par le WG-EMM pour effectuer les évaluations du rendement de précaution du krill. Le sous-groupe examine les progrès de développement du GYM de ces dernières années, et prend note du fait que le manuel complet et toutes les spécifications du modèle sont maintenant disponibles. Cette année, le GYM a été développé pour permettre des projections pour une structure d'âge et/ou une biomasse connue, ce qui est nécessaire pour l'évaluation à court terme du rendement du poisson des glaces. De telles projections rendent possibles des simulations et des évaluations de la conservation et de la récupération des populations, ce qui pourrait présenter de l'intérêt pour le WG-EMM. La nouvelle version, le manuel et les spécifications sont disponibles sur le site de l'Australian Antarctic Division (www.antdiv.gov.au). Une base de données comportant des exemples est également disponible. Elle contient des exemples de routines de validation qui permettent à l'utilisateur de valider pour son propre compte le fonctionnement du GYM. Il convient, de plus, de noter que le GYM a été traduit en Java (Java GYM) pour faciliter la validation du logiciel. Le sous-

groupe a constaté que le JGYM était plus lent dans la réalisation des essais et qu'il donnait des résultats proches de ceux du GYM, mais pas identiques. Il a noté que l'origine des différences entre ces 2 modèles devait encore être déterminée et qu'un programme de validation avait été proposé.

5.35 Le WG-EMM aurait intérêt à normaliser les séries chronologiques de CPUE dans la pêcherie de krill. A présent, le WG-FSA normalise les séries de captures des pêcheries de légine australe au moyen des GLM. La méthode de normalisation au moyen du GLM a été révisée cette année. Il subsiste quelques difficultés relatives à la construction du modèle et à la pertinence de certaines données utilisées dans ces évaluations. Néanmoins, il serait bon que le WG-EMM examine l'utilisation des GLM comme méthode d'analyse de la CPUE. Il est constaté que les données d'entrée des GLM devraient être des données par trait pour permettre une évaluation adéquate de l'importance des facteurs influençant la CPUE (voir paragraphe 3.16).

5.36 Le WG-EMM se sert principalement de l'acoustique pour estimer l'abondance du krill. Le sous-groupe examine des méthodes d'intégration des données de campagnes d'évaluation acoustique et par chalutages visant le poisson des glaces. Des progrès ont été réalisés en matière d'évaluation. Pourtant, l'évaluation finale dépendra des conclusions du WG-FSA-SFA dont la réunion se déroule parallèlement à celle du WG-EMM.

5.37 Le WG-FSA sera chargé de revoir son évaluation sur les poissons myctophidés du sud de l'Atlantique. Afin de faire avancer cette révision, le sous-groupe demande au WG-EMM de l'aider à estimer l'abondance des poissons myctophidés dans cette région à partir des résultats de la campagne CCAMLR-2000. R. Hewitt indique que les Etats-Unis préparent un manuscrit sur l'abondance des myctophidés déduite de cette campagne. Bien que l'analyse ne différencie pas les différentes espèces de myctophidés, le groupe de travail note qu'elle pourrait servir de base aux travaux du WG-FSA et encourage R. Hewitt à faire soumettre le manuscrit au WG-FSA.

5.38 Dans le cadre de ses prochains travaux, le sous-groupe envisage de mettre en place une structure d'évaluation des différentes méthodes de gestion, ainsi que de la robustesse des décisions face à l'incertitude inhérente à divers types de données de contrôle et de modèles d'évaluation. Ce projet présente de l'intérêt pour le WG-EMM qui travaille au développement d'une procédure de gestion du krill.

5.39 Le sous-groupe prend note de l'avancement de Fish Heaven, un modèle de simulation à structure spatiale qui peut porter sur de multiples espèces (bien qu'il ne tienne pas compte de leur interaction à ce stade), des cartes de qualité de l'habitat de chaque espèce (qui influence les déplacements des poissons d'un lieu à un autre), des pêcheries multiples (activités commerciales et de recherche) et une structure de gestion pour contrôler, évaluer et régir les activités d'exploitation. Ce modèle peut servir de modèle opérationnel pour tester les procédures de gestion. A titre d'exemple, Fish Heaven peut s'interfacer directement avec le GYM pour déterminer les limites de capture de chaque année au sein de la simulation.

Mesures de conservation existantes

5.40 Aucun changement n'a été proposé à l'égard des mesures de conservation existantes.

Points clés à l'intention du Comité scientifique

5.41 Le groupe de travail recommande que le Comité scientifique approuve les attributions révisées proposées au paragraphe 5.9 pour le Sous-groupe consultatif sur les zones protégées.

5.42 En communiquant par correspondance pendant la période d'intersession, le groupe de travail rédigera un document proposant de nouvelles unités d'exploitation du krill dont la taille se prêterait aux déclarations de capture de la pêche au krill. Ce document sera examiné lors de WG-EMM-04. L'accent sera mis sur les sous-zones 48.6, 88.1, 88.2 et 88.3 et les divisions 58.4.1 et 58.4.2 (paragraphe 5.10 à 5.12).

5.43 Un document (WG-EMM-03/36) suggérant diverses subdivisions possibles des limites de capture de précaution des diverses sous-zones de la zone 48 en SSMU a provoqué de longues discussions au sein du groupe de travail. L'application de plusieurs de ces subdivisions possibles entraînerait un déplacement de la pêche au krill vers les SSMU pélagiques, ce qui va à l'encontre de la situation actuelle qui voit la pêche se concentrer dans quelques SSMU adjacentes aux colonies de prédateurs terrestres (paragraphe 5.13 à 5.21).

5.44 La discussion des principes généraux de l'équilibre entre les besoins des prédateurs et une pêcherie de krill dans les lieux d'alimentation des prédateurs, ou à proximité, soulève des questions relatives à l'interprétation de l'Article II de la Convention, lesquelles ne sont pas du ressort du WG-EMM. Ces questions ont été renvoyées au Comité scientifique (paragraphe 5.22 et 5.25).

5.45 Il est reconnu que les diverses possibilités de subdivision présentées dans WG-EMM-03/36 restent à améliorer. Il est par ailleurs nécessaire de présenter de nouvelles options qui, entre autres, tiendraient compte tant des données des campagnes d'évaluation que des informations de longue date sur la pêche au krill. Il conviendra de poursuivre cette étude pendant la période d'intersession pour faire avancer la question de la subdivision de la limite de capture de précaution à la prochaine réunion du WG-EMM (paragraphe 5.26 à 5.30).

5.46 L'attention du Comité scientifique est attirée sur les progrès réalisés dernièrement lors de la réunion du Sous-groupe du WG-FSA sur les méthodes d'évaluation en matière de développement de modèles analytiques et d'outils logiciels pertinents pour le WG-EMM (voir paragraphes 5.31 à 5.39).

5.47 Aucun changement n'a été proposé à l'égard des mesures de conservation existantes (paragraphe 5.40).

PROCHAINS TRAVAUX

Campagnes d'évaluation des prédateurs terrestres

6.1 Lors de l'examen de la faisabilité des campagnes d'évaluation à grande échelle des prédateurs terrestres, le groupe de travail divise les prédateurs en quatre groupes principaux en fonction des méthodes susceptibles de leur convenir : les manchots se reproduisant en colonies, les oiseaux volant nichant au sol, les oiseaux volant fouisseurs et les phocidés se reproduisant en colonies. Le groupe de travail estime que le premier groupe, les manchots se

reproduisant en colonies, étant le plus facile à suivre et gros consommateur de krill, fera l'objet des premiers efforts.

6.2 A l'égard des campagnes d'évaluation des manchots se reproduisant en colonies, le groupe de travail estime que le protocole de campagne d'évaluation le plus faisable mettra sans doute en jeu, au départ, l'imagerie satellite, complétée, le cas échéant, par nos connaissances actuelles pour situer les colonies, puis des photographies aériennes pour produire une estimation de densité à l'intérieur des colonies.

6.3 Deux sources d'images satellite sont envisageables. Tout d'abord, de nombreuses compagnies commerciales offrent ce type d'images, de bonne qualité, mais le prix risque d'en être élevé. WG-EMM-03/51 donne une idée des spécifications et des coûts de telles images de source commerciale. Il est prévu qu'à l'avenir, l'imagerie commerciale soit davantage performante en matière de couverture et de résolution. D'autre part, il serait peut-être possible d'obtenir des images satellite de qualité supérieure de l'US Government National Imagery and Mapping Agency (NIMA) à moindre coût, sous réserve d'une autorisation au titre de la sécurité et de restrictions probables sur la publication de ces images. M. Goebel a entamé des recherches auprès du Civil Applications Committee de la NIMA au sujet de la disponibilité des images satellite et poursuivra ces discussions pendant la période d'intersession. Il est nécessaire, en particulier, de s'enquérir sur la possibilité de compromis importants entre la résolution et la couverture spatiale des images fournies par NIMA.

6.4 Le document WG-EMM-03/51 tente de vérifier sur le terrain l'utilisation de satellites pour situer les colonies de manchots à l'est de l'Antarctique, dans la mer de Ross et la péninsule de Crozet. Bien que la vérification sur sites témoin soit très limitée, les études montrent que les satellites sont très prometteurs à cet effet. Toutefois, les études font également allusion à la nécessité de poursuivre l'évaluation à l'égard de la réponse spectrale du matériel environnant, de la variabilité dans la réponse spectrale du guano due aux caractéristiques de l'environnement, de signaux insuffisants ou ambigus émis par le guano et de la résolution spatiale de la technologie et/ou des sites de reproduction des manchots. Les progrès réalisés dans le domaine de la technologie satellite depuis ces études devraient avoir résolu certaines difficultés telles que la résolution spatiale. Les auteurs soutiennent que l'examen des divers modèles de campagnes d'évaluation possibles pourrait résoudre les lacunes actuelles de la technologie satellite.

6.5 Le groupe de travail considère que la poursuite de l'évaluation ou la vérification sur des sites témoin devrait être régie au sein d'une structure expérimentale et, dans la mesure du possible, être effectuée conjointement dans le cadre des travaux en cours sur le terrain. A cet égard, le groupe travaillant par correspondance a décidé que, pendant la période d'intersession, il tenterait i) de distinguer les facteurs risquant d'apporter le plus grand doute dans l'identification des colonies de manchots à partir de l'imagerie satellite sur le plan régional, afin que ces facteurs forment la base d'un programme expérimental et ii) de faire un compte rendu des travaux, en cours ou prévus, sur le terrain par divers chercheurs dans le cadre du CEMP ou non, pour aider à évaluer la faisabilité d'une évaluation expérimentale parallèle aux recherches existantes sur le terrain.

6.6 Une fois que l'emplacement des colonies aura été déterminé sur de grandes étendues, la campagne d'évaluation pourra progresser vers la deuxième étape, celle qui consiste à estimer la densité des manchots ou celle des nids dans les colonies. Le groupe de travail estime que la photographie aérienne semble la plus prometteuse à cette fin.

6.7 Le groupe de travail discute de la faisabilité de l'utilisation d'avions sans pilote, dont de nombreux modèles sont disponibles sur le marché, comme plate-forme pour la photographie aérienne. WG-EMM-03/50 examine les avantages et les inconvénients d'un drone de ce type nommé "Aerosonde". La British Antarctic Survey a également étudié les drones à cet effet. Le groupe de travail estime que, bien qu'apparemment attrayante, cette plate-forme semble présenter de nombreux inconvénients. La plupart des drones sont conçus comme des plate-formes de collecte de données à grande vitesse, ce qui risque de ne pas s'avérer approprié pour des photographies aériennes. La performance risque de ne pas être optimale en cas de vents forts et/ou de glace et la navigation pourrait être difficile dans les régions accidentées. A l'heure actuelle, le coût d'utilisation d'Aerosonde n'est pas inférieur à celui d'un avion conventionnel.

6.8 La photographie infrarouge pourrait remplacer la photographie conventionnelle pour dénombrer les manchots. Bien que le groupe de travail ne lui voie qu'une utilité limitée, il est convenu, plutôt que d'éliminer cette possibilité, d'en poursuivre l'examen.

6.9 Il est reconnu que toute campagne d'évaluation à grande échelle devrait tenir compte de la biologie reproductive des espèces visées, d'autant plus que le nombre réel d'oiseaux reproducteurs et d'oiseaux non reproducteurs diffère tout au long de la saison de reproduction et en fonction des sites. Les données existantes sur la présence au nid et la chronologie reproductive devraient se révéler des plus utiles pour identifier la période se prêtant le mieux aux travaux d'évaluation et/ou pour former la base des corrections à apporter aux recensements effectués en dehors de la période optimale. Il semble particulièrement important que ces corrections tiennent compte des incertitudes. En ce qui concerne les manchots, la base de données du CEMP pourrait fournir ces données; le groupe de travail recommande toutefois de rechercher ailleurs d'autres données pertinentes. De plus ou en alternative, il pourrait s'avérer nécessaire d'effectuer des dénombrement "d'étalonnage" tout au long de la saison de reproduction parallèlement aux campagnes d'évaluation à grande échelle.

6.10 Le groupe de travail reconnaît qu'il ne serait pas possible d'effectuer un recensement ou un compte total des manchots se reproduisant en colonies sur des régions très étendues. Il considère donc qu'il serait utile de mener une campagne d'échantillonnage dont la conception serait à étudier minutieusement. Les possibilités de mener des études de simulation de divers types d'échantillonnage possibles au moyen de données réelles sont discutées en vue d'identifier à l'avance le type optimal de campagne d'évaluation à mener. Les résultats de plusieurs campagnes d'évaluation régionales publiés dans des articles ou rapports indiquent que le tracé des limites des colonies sur des cartes relativement précises pourrait former la base de cet examen. Au moyen d'un SIG, il pourrait être réalisable de superposer divers types d'échantillonnage, tels que la sélection d'îles entières, de transects traversant des colonies, d'une parcelle d'une ou de plusieurs colonies et d'examiner les biais et la précision par rapport à l'effort et au modèle d'échantillonnage. Cette approche pourrait encore être développée pour simuler l'emplacement des colonies par satellites, à divers degrés de résolution spatiale de d'erreur de classification. Le groupe de travail considère que cette possibilité mérite d'être explorée.

6.11 Plutôt que de tenter d'effectuer des campagnes d'évaluation à l'échelle circumpolaire, il serait préférable, selon le groupe de travail, d'adopter une approche plus prudente et de sélectionner quelques régions comme sites d'études pilotes pour évaluer méthodologies et types de campagnes, puis, compte tenu des résultats de ces études pilotes, d'appliquer les méthodes évaluées sur une plus grande échelle. A ce sujet, il est reconnu que les régions de

l'est de l'Antarctique et les latitudes les plus basses de l'ouest de l'Antarctique, du fait de leurs complexités très différentes, risquent de présenter des niveaux de faisabilité différents.

6.12 Vu l'approche par étapes décrite ci-dessus, le groupe de travail estime que la recommandation exprimée l'année dernière par le Comité scientifique (SC-CAMLR-XXI, annexe 4, paragraphes 6.26 et 6.51) quant à la rédaction d'un prospectus et d'un document connexe détaillé, dans le contexte des campagnes d'évaluation à échelle circumpolaire et pour tous les groupes de prédateurs, n'est pas valable à ce stade de l'étude, mais pourrait s'avérer utile à l'avenir.

Atelier sur les modèles de gestion

6.13 Le WG-EMM prend note de la discussion soulevée lors de la dernière réunion sur le développement des modèles de l'écosystème (SC-CAMLR-XXI, annexe 4, paragraphes 6.27 à 6.31). Il note également que cette question sera le thème de l'atelier de la prochaine réunion du WG-EMM, dans le cadre de son programme de travail (SC-CAMLR-XXI, annexe 4, tableau 3). Comme cela est spécifié dans le plan des travaux, un atelier sur la mise en place de procédures de gestion du krill se tiendra en 2005. L'objectif de cet atelier qui se tiendra conjointement avec WG-EMM-04 est de créer des modèles opérationnels plausibles de l'écosystème marin antarctique qui faciliteront l'évaluation des procédures de gestion lors de l'atelier de 2005. A cette fin, le groupe de travail renvoie à la structure conceptuelle du développement d'une procédure de gestion illustrée à la figure 4.

6.14 Une procédure de gestion regroupe les objectifs opérationnels visés à l'Article II et la collecte de données sur le terrain qui s'ensuit (données sur la capture, les espèces cibles et les prédateurs, dans le cadre du CEMP, par ex.), les analyses et les méthodes d'évaluation, ainsi que les règles de décision qui influencent l'interaction de la pêche et du monde naturel. Ces règles de décision sont structurées en fonction des impératifs engendrés par des objectifs opérationnels, compte tenu des résultats du modèle d'évaluation. Le groupe de travail considère que pour évaluer les procédures de gestion, il conviendrait de simuler la réaction de chacune d'elles dans divers scénarios plausibles du fonctionnement du monde naturel et d'interaction de ce monde avec la pêche. Ainsi, il est possible d'évaluer la robustesse de la procédure de gestion face aux objectifs de la Convention, malgré les incertitudes inhérentes à nos connaissances de la nature et aux processus de collecte et d'évaluation des données. Les scénarios plausibles sont souvent appelés "modèles opérationnels", lesquels sont de nouveaux modèles du monde naturel et de l'interaction de la pêche avec celui-ci (partie gauche de la figure 1).

6.15 En préparation de l'atelier de l'année prochaine, un comité de direction a été formé pour en examiner l'organisation, les attributions et le plan de travail de l'année.

6.16 Il est décidé que le comité de direction serait constitué de : A. Constable (coordinateur) et Campbell Davies (Australie), Pavel Gasiukov (Russie), et Simeon Hill (Royaume-Uni), E. Hofmann, G. Kirkwood, Eugene Murphy (Royaume-Uni), M. Naganobu, D. Ramm, K. Reid, C. Southwell, P. Trathan et G. Watters. R. Hewitt (responsable du WG-EMM) et R. Holt (président du Comité scientifique) en seront membres, de droit.

6.17 Le groupe de travail convient que l'atelier devrait s'intituler "Atelier sur les modèles d'écosystèmes plausibles visant à tester les approches de la gestion du krill" et s'accorde pour lui attribuer le mandat suivant :

- i) réviser les approches servant à modéliser les écosystèmes marins, dont, entre autres :
 - a) la théorie et les concepts utilisés pour modéliser la dynamique du réseau trophique, l'influence des facteurs physiques sur cette dynamique et les opérations des flottilles de pêche;
 - b) le degré auquel les approximations pourraient servir à former des modèles² d'un "minimum de réalisme";
 - c) les divers types de logiciels et d'environnements informatiques de simulation utilisés pour mettre en œuvre les modèles d'écosystèmes;
- ii) examiner les modèles opérationnels plausibles de l'écosystème marin de l'Antarctique, entre autres :
 - a) les modèles de l'environnement physique;
 - b) les rapports trophiques et leur importance relative;
 - c) la dynamique de la flottille de pêche de krill;
 - d) les caractéristiques spatio-temporelles des modèles et leurs limitations potentielles dans l'espace et le temps;
 - e) les paramètres de délimitation utilisés dans les modèles;
- iii) faire progresser un programme de travail visant à développer et mettre en œuvre les modèles opérationnels pouvant servir à étudier la robustesse des diverses méthodes de gestion face aux incertitudes inhérentes aux systèmes écologiques, halieutiques, de surveillance et d'évaluation, en examinant, entre autres :
 - a) la création et/ou les essais de logiciels;
 - b) les besoins en logiciel, y compris les caractéristiques de diagnostic, la capacité de vérifier l'efficacité des programmes d'observation, tels que différents types de suivi des prédateurs, des proies et de la pêche;
 - c) la caractérisation spatio-temporelle de l'environnement physique (glaces, océanographie) qui pourrait servir à paramétrer les modèles.

² Un modèle d'un minimum de réalisme d'un écosystème est un modèle comprenant juste assez de composantes et d'interactions pour permettre aux dynamiques clés du système d'être représentées de manière réaliste.

6.18 Le groupe de travail constate que l'attribution iii) c) pourrait également aider à la conception du suivi spatio-temporel de l'environnement physique, ainsi que d'autres aspects associés au CEMP.

6.19 En examinant les méthodes actuelles de modélisation et celles qu'à l'avenir il pourrait utiliser, le groupe de travail suggère de consulter d'autres organes travaillant sur des évaluations de modélisation du même type, tels que le "JGOFS Regional Testbed Program". Il lui semble qu'il serait profitable d'inviter un ou deux experts versés dans diverses approches de la modélisation telles que le JGOFS ou d'autres programmes. Il fait également remarquer que l'expertise du sous-groupe du WG-FSA sur les méthodes d'évaluation pourrait être la bienvenue. De plus, il demande aux Membres d'envisager, si possible, de faire contribuer aux travaux de l'atelier d'autres experts en modélisation.

6.20 Le comité de direction est chargé d'établir, avant la réunion de cette année du Comité scientifique, un programme de travail d'intersession en préparation de l'atelier, notamment pour :

- i) aviser le Comité scientifique des propositions visant à faire contribuer des experts invités soit pendant la période d'intersession, soit lors de l'atelier;
- ii) rédiger un compte rendu de la littérature disponible sur la création de modèles de l'écosystème;
- iii) faire le bilan des logiciels et autres environnements informatiques de simulation disponibles;
- iv) faire un examen préliminaire des besoins en jeux de données, estimations paramétriques et autres aspects relatifs à la deuxième attribution.

6.21 Le groupe de travail estime que les travaux d'intersession en préparation de l'atelier devraient viser à étudier la première attribution et, autant que possible, la deuxième, pour en permettre la discussion lors de l'atelier. Il convient, en particulier, de l'utilité des tests de sensibilité des modèles disponibles pour identifier la variation des résultats d'un modèle à un autre, sur la base des mêmes paramètres d'entrée.

6.22 Un rapport intérimaire du comité de direction sera distribué à la réunion du Comité scientifique. Les membres du comité de direction coordonnant ces travaux sont indiqués entre parenthèses. Ce rapport devrait comporter, entre autres :

- i) des avis sur la contribution potentielle d'experts en préparation de l'atelier et à l'égard de la création de modèles lors de l'atelier (S. Hill et C. Southwell);
- ii) une première tentative de compilation de la littérature et des informations pertinentes sur la création de modèles de l'écosystème, en dehors du cadre de la CCAMLR, en fonction du premier terme de référence (E. Hofmann et E. Murphy);
- iii) un catalogue des logiciels et autres environnements de simulation disponibles pour modéliser l'écosystème (D. Ramm, G. Watters et P. Gasiukov);

- iv) un examen préliminaire des besoins en jeux de données, estimations des paramètres et autres aspects relatifs à la deuxième attribution (P. Trathan, K. Reid et M. Naganobu);
- v) un exposé, dans les grandes lignes, des objectifs et des spécifications de la modélisation de l'écosystème à l'égard de la mise en place de procédures de gestion du krill (A. Constable, C. Davies et G. Kirkwood).

6.23 Le comité de direction estime que ces travaux pourraient bénéficier d'expertise dans les domaines suivants :

- i) la création de modèles opérationnels visant à évaluer les procédures de gestion;
- ii) la création de modèles qui tiennent compte de couplages biologiques et physiques;
- iii) les diverses approches de la modélisation du réseau trophique;
- iv) la création de modèles du réseau trophique à structure spatiale;
- v) la création de modèles de la recherche de nourriture dans les systèmes à grande échelle, lesquels pourraient être des modèles optimum de recherche de nourriture.

6.24 Le groupe de travail considère qu'une expertise supplémentaire relativement à l'attribution ii) c) – dynamique de la flottille de pêche de krill – serait souhaitable. V. Sushin estime que Svetlana Kasatkina (Russie) pourrait apporter à cette question une contribution de valeur et Denzil Miller (secrétariat) indique qu'il serait bon qu'un représentant du secrétariat soit également présent. Le groupe de travail recommande de faire examiner par le Comité scientifique la question des avantages pour l'atelier de la contribution d'experts supplémentaires dans certains domaines spécifiques.

Atelier sur les procédures de gestion

6.25 Le groupe de travail constate que la planification de l'atelier sur les procédures de gestion prévu en 2005 est entamée. A cet égard, R. Hewitt suggère que K. Reid et G. Watters en soient co-responsables; le groupe de travail accepte cette suggestion.

Plan de travail à long terme

Travaux d'intersession 2003/04

6.26 Les tâches identifiées par le groupe de travail pour la période d'intersession 2003/04 sont citées dans le tableau 3.

6.27 Le groupe de travail se félicite de l'invitation de l'Italie qui propose d'accueillir la réunion de 2004 à Sienne (Italie) à une date restant à fixer, entre le 5 juillet et le 10 août. Le Comité scientifique se chargera, lors de sa réunion, de spécifier la date du WG-EMM-04 en

fonction, si possible, d'une conférence du SCAR prévue du 26 au 28 juillet à Brême (Allemagne) et de la réunion parallèle du Sous-groupe du WG-FSA sur les méthodes d'évaluation.

Bilan des travaux entrepris par le WG-EMM

6.28 Le groupe de travail remercie le secrétariat d'avoir préparé WG-EMM-03/23 qui fait le bilan, sous forme tabulaire, des tâches proposées et accomplies par le WG-EMM depuis 2001. Il reconnaît l'utilité de ce document dont il approuve le format, et encourage le secrétariat à présenter d'autres récapitulatifs de ce type à l'avenir.

Plan de travail à long terme

6.29 Le plan de travail à long terme du groupe de travail (SC-CAMLR-XXI, annexe 4, tableau 3) a fait l'objet d'une révision reflétant les derniers progrès et les travaux qui restent à accomplir. Le tableau 4 récapitule ce plan de travail révisé.

6.30 Le groupe de travail se félicite des premières propositions de subdivision de la limite de capture de précaution de la zone 48, avancées à la présente réunion (paragraphe 5.14 à 5.16) et encourage la présentation d'autres propositions en 2004. Il rappelle qu'il a indiqué au Comité scientifique son intention d'émettre une recommandation à cet effet en 2004. La plupart des participants conviennent que cela semble possible, mais quelques-uns estiment qu'il ne sera pas possible d'arriver à un consensus dans ces délais et qu'une prolongation sera nécessaire.

6.31 La révision du CEMP (paragraphe 2.1 à 2.18) a mis en évidence de nouveaux travaux analytiques à mettre en œuvre pendant la période d'intersession avant la réunion de 2004 (appendice D, tableau 9).

6.32 Par l'établissement d'un comité de direction, des attributions et d'un premier plan de travail de la période d'intersession, les objectifs préliminaires de l'atelier de 2004 sur les modèles de prédateurs–proies–pêcheries–environnement sont atteints dans les délais impartis (paragraphe 6.15 à 6.22).

6.33 En examinant le plan de travail de l'évaluation des procédures de gestion, V. Sushin considère qu'il est nécessaire d'élaborer la base scientifique sur laquelle seront fixés les points de référence de la taille de la population des prédateurs pour les besoins de gestion.

6.34 R. Hewitt estime qu'avant de procéder à l'évaluation des procédures de gestion, il importe de définir les objectifs opérationnels spécifiques qui reflètent l'esprit de l'Article II de la Convention. A cet égard, il rappelle que depuis de nombreuses années, le WG-EMM réclame des définitions opérationnelles de l'Article II. Il indique que le groupe de travail se féliciterait de se voir soumettre ces définitions à l'une ou l'autre de ses prochaines réunions, avant l'atelier de 2005.

6.35 Une session de planification de l'atelier de 2005 sur les procédures de gestion est prévue pendant la réunion de 2004 du WG-EMM.

6.36 Le groupe de travail prend note du commentaire du Comité scientifique selon lequel les impératifs de déclaration de la pêche au krill (mesure de conservation 23-06) ne devraient être considérés que comme des exigences temporaires et qu'une fois que la limite de capture de précaution sera subdivisée entre les SSMU, les déclarations devront être soumises par période de 10 jours (SC-CAMLR-XXI, paragraphes 4.25 à 4.27). Par ailleurs, lors de l'adoption des SSMU de la zone 48, la Commission a fait remarquer que la déclaration des données par trait sera nécessaire à l'avenir pour l'évaluation des activités menées dans ces unités (CCAMLR-XXI, paragraphe 4.9 iii).

6.37 Le groupe de travail reconnaît qu'à la suite de la révision du CEMP (paragraphes 2.1 à 2.18) et de la mise en place proposée des procédures de gestion lors de l'atelier de 2005, le CEMP fera l'objet d'un processus d'amélioration et d'ajustement des centres d'intérêt, lorsque les procédures et objectifs de gestion seront clarifiés.

6.38 Le groupe de travail prend note du rapport intérimaire présenté à la présente réunion (paragraphes 5.10 et 5.11) par le sous-groupe *ad hoc* sur les unités d'exploitation, ainsi que du fait que de nouvelles recommandations concernant les sous-zones 48.6, 88.1, 88.2 et 88.3 et les divisions 58.4.1 et 58.4.2 seront présentées lors de la réunion de 2004 du WG-EMM (paragraphe 5.12).

6.39 Les travaux sur l'évaluation des besoins des prédateurs vont dépasser le stade actuel de discussion pour passer à l'examen d'études pilotes en 2004 et 2005 (paragraphe 6.11).

6.40 Le groupe de travail constate que le plan de travail initial de 2002–2005 figurant dans le tableau 3 de l'annexe 4 de SC-CAMLR-XXI s'est avéré très utile pour faire avancer l'objectif à long terme de développement d'une approche rétroactive de la gestion de la pêche au krill. Toutefois, la période considérée tirant à sa fin, le groupe de travail estime qu'il conviendrait de porter les efforts de planification sur l'après 2005.

6.41 Le groupe de travail rappelle que c'est de l'atelier de 2001 qu'avait résulté le plan de travail actuel et qu'il pourrait être temps d'organiser prochainement un autre atelier du même type pour réviser ce plan. Le plan révisé pour 2005 comporte une rubrique intitulée "planification stratégique" qui propose une session de planification d'un éventuel atelier de ce type.

6.42 Le groupe de travail discute de l'intérêt d'élargir ses travaux pour qu'ils ne se limitent plus au système centré sur le krill mais englobent d'autres espèces et systèmes. D'un commun accord, il est convenu que, pour le moment, l'accent devrait rester sur le système axé sur le krill, mais que cette question méritait d'être discutée lors d'une prochaine révision stratégique du plan de travail. Dans ce contexte, il est estimé que l'atelier sur les modèles de prédateurs–proies–pêcheries–environnement prévu en 2004 pourrait faire ressortir d'autres éléments du système sur lesquels il conviendrait de se pencher. Le paragraphe 4.90 présente une discussion de la manière d'améliorer les évaluations de considérations de l'écosystème à l'égard d'espèces autres que le krill et les espèces dépendantes.

Points clés à l'intention du Comité scientifique

Campagnes d'évaluation des prédateurs

6.43 A la suite de discussions menées ultérieurement par le groupe travaillant par correspondance sur les campagnes d'évaluation des prédateurs terrestres, le groupe de travail convient que les travaux devraient tout d'abord porter sur les manchots se reproduisant en colonies, car ce groupe est à la fois le plus facile à suivre et un gros consommateur de krill (paragraphe 6.1).

6.44 Le groupe de travail convient également que, plutôt que de tenter d'effectuer des campagnes d'évaluation à l'échelle circumpolaire, il serait préférable d'adopter une approche plus prudente et de sélectionner quelques régions comme sites d'études pilotes pour évaluer les méthodologies, puis, compte tenu des résultats de ces études pilotes, d'appliquer les méthodes évaluées sur une plus grande échelle. A ce sujet, il est reconnu que les régions de l'est de l'Antarctique et les latitudes les plus basses de l'ouest de l'Antarctique, du fait de leurs complexités très différentes, risquent de présenter des niveaux de faisabilité différents (paragraphe 6.11).

6.45 Vu l'approche par étapes décrite ci-dessus, le groupe de travail estime que la recommandation exprimée l'année dernière par le Comité scientifique (SC-CAMLR-XXI, annexe 4, paragraphes 6.26 et 6.51) quant à la rédaction d'un prospectus et d'un document connexe détaillé, dans le contexte des campagnes d'évaluation à échelle circumpolaire et pour tous les groupes de prédateurs, n'est pas valable à ce stade de l'étude, mais pourrait s'avérer utile à l'avenir (paragraphe 6.12). Il charge le groupe de travail par correspondance de poursuivre ses travaux pendant la période d'intersession pour faire avancer le projet de campagne d'évaluation des prédateurs terrestres.

Atelier sur les modèles de gestion

6.46 En préparation de l'atelier de l'année prochaine sur les modèles d'écosystèmes (intitulé "atelier sur les modèles d'écosystèmes plausibles visant à tester les approches de la gestion du krill"), un comité de direction a été formé pour examiner ses attributions et le plan de travail de l'année. Le groupe de travail prend note des travaux du comité de direction et les approuve. Un rapport intérimaire de ce comité sera distribué lors de la réunion du Comité scientifique (paragraphe 6.22).

6.47 Le groupe de travail donne son accord de principe à l'invitation d'un ou de deux experts versés dans diverses approches de la modélisation (paragraphe 6.23) et fait remarquer que cette invitation aurait des répercussions budgétaires pour le Comité scientifique. Il recommande, par ailleurs, de faire examiner par le Comité scientifique la question des avantages pour l'atelier de la contribution d'experts extérieurs dans certains domaines spécifiques (paragraphe 6.24).

Atelier sur les procédures de gestion

6.48 Le groupe de travail recommande que l'atelier sur les procédures de gestion prévu en 2005 soit confié à K. Reid et G. Watters qui en seraient co-responsables (paragraphe 6.25).

Plan de travail à long terme

6.49 Le groupe de travail examine l'avancement de ses travaux à long terme visant au développement d'une approche rétroactive de la gestion de la pêche au krill. Le plan de travail révisé est récapitulé dans le tableau 4. Les tâches identifiées par le groupe de travail pour la période d'intersession 2003/04 sont citées au tableau 3. Celles qu'il a identifiées pour le comité de direction de l'Atelier sur les modèles d'écosystèmes plausibles visant à tester les approches de la gestion du krill sont notées aux paragraphes 6.20 à 6.22.

Prochaine réunion du WG-EMM

6.50 Le groupe de travail se félicite de l'invitation de l'Italie qui propose d'accueillir la réunion de 2004 à Sienne (Italie) à une date restant à fixer, entre le 5 juillet et le 10 août. Le Comité scientifique se chargera, lors de sa réunion, de spécifier la date du WG-EMM-04 en fonction, si possible, d'une conférence du SCAR prévue du 26 au 28 juillet à Brême (Allemagne) et de la réunion parallèle du sous-groupe du WG-FSA sur les méthodes d'évaluation (paragraphe 6.27).

AUTRES QUESTIONS

Atelier sur le krill

7.1 Un atelier international visant à l'approfondissement des connaissances sur le krill vivant pour une meilleure gestion et évaluation des stocks s'est tenu à l'aquarium public du port de Nagoya, au Japon, du 1^{er} au 4 octobre 2002 (WG-EMM-03/56). Des séances d'information et de discussion sur la recherche sur le krill vivant étaient entre autres proposées. Douze communications présentées à cette réunion seront publiées dans un volume spécial de la revue *Marine and Freshwater Behaviour and Physiology* fin 2003. Le WG-EMM remercie les responsables (S. Kawaguchi et Y. Hirano) et les parrains de cette réunion importante (Agence de recherche sur les pêches, Agence des pêches, aquarium public du port de Nagoya).

Méthodologie des campagnes d'évaluation du krill

7.2 B. Bergström avise qu'il a soumis au programme de l'Union européenne une demande de soutien financier pour une série de quatre cours et un symposium sur le micronecton et la méthodologie des campagnes d'évaluation du krill. Cette série sera intitulée "Méthodologie

des campagnes d'évaluation du krill" (ou KrillSUME pour Krill Survey Methodology, en anglais); la demande a été élaborée avec l'aide de I. Everson, V. Siegel, R. Hewitt et David Demer (Etats-Unis).

7.3 Chaque cours initiera jusqu'à 15 jeunes chercheurs aux protocoles d'échantillonnage acoustique et au filet acceptés sur le plan international et utilisés par les membres de la CCAMLR. Ces cours se dérouleront à la Station de recherche marine Kristineberg (Suède) et utiliseront le krill nordique (*Meganyctiphanes norvegica*) du Gullmarsfjorden à la place du krill antarctique de l'océan Austral. Ils se tiendront au printemps et en automne 2004 et 2005, et se termineront par un symposium à la fin des deux ans.

7.4 Le groupe de travail remercie B. Bergström des efforts qu'il a déployés pour élaborer la proposition, et espère qu'il sera possible d'obtenir le financement de cette importante série de cours.

Réunion informelle sur les recherches menées en mer de Ross

7.5 P. Wilson avise que divers membres de la CCAMLR menant des recherches en mer de Ross ont organisé une réunion informelle à Cambridge (Royaume-Uni), le 20 août 2003. Ont participé à cette réunion : Simonetta Corsoloni et Silvia Olmastroni (Italie), Edith Fanta (Brésil), Stuart Hanchet, Kevin Sullivan et Peter Wilson (Nouvelle-Zélande).

7.6 La réunion avait pour objectif d'examiner de façon informelle les possibilités de collaboration et de partage des données, du matériel informatique et de la logistique qui permettraient aux divers groupes menant des recherches en mer de Ross de mieux s'entraider. Des questions telles que la modélisation de l'écosystème, l'écologie de la légine, l'étude (en cours) du gradient latitudinal, les études sur le krill et les travaux sur la biodiversité ont fait l'objet de brèves discussions. Il a été suggéré de convoquer un autre atelier sur la mer de Ross en Nouvelle-Zélande en 2006. Cet atelier pourrait être axé sur la modélisation de l'écosystème marin de la mer de Ross. Une telle étude serait fondée sur les modèles qui seront développés à la prochaine réunion du WG-EMM.

7.7 Le groupe de travail fait bon accueil à ces plans visant à une meilleure collaboration et encourage les participants à poursuivre ces travaux et à en rendre compte à la CCAMLR.

CBI

7.8 Dans son rapport (SC-CAMLR-XXII/BG/2), l'observateur de la CCAMLR auprès de la 55^e réunion du Comité scientifique de la CBI, qui s'est tenue à Berlin (Allemagne) du 26 mai au 6 juin 2003, K.-H. Kock (Allemagne), note que la CBI prévoit de réaliser des travaux sur la délimitation de la bordure des glaces de mer antarctiques. Les résultats de ces travaux peuvent intéresser le WG-EMM dans le contexte des définitions actuelles de la couverture des glaces de mer utilisées pour calculer les indices F2a (couverture des glaces de mer en septembre), F2b (proportion de l'année où la mer est libre de glace) et F2c (semaines au cours desquelles les glaces de mer sont à moins de 100 km d'un site) du CEMP. Le secrétariat est chargé de veiller à ce que la CCAMLR soit tenue au courant des faits nouveaux pertinents dans ce domaine.

Modélisation d'écosystèmes antarctiques

7.9 Le WG-EMM prend note du fait qu'un atelier sur la modélisation d'écosystèmes antarctiques s'est tenu à l'Université de la Colombie-Britannique, à Vancouver, au Canada, en avril 2003. L'atelier avait pour objectif de saisir les caractéristiques essentielles de l'écologie antarctique au moyen de modèles fondés sur ECOPATH/ECOSIM et de prévoir l'impact des pêcheries et du changement climatique sur les écosystèmes de l'Antarctique. Les actes révisés de l'atelier seront publiés en tant que compte rendu de recherche du Centre des pêches. S. Hill, qui a assisté à l'atelier, a convenu de prendre des dispositions pour qu'une copie en parvienne au secrétariat.

SO GLOBEC

7.10 Le WG-EMM prend note des informations communiquées par E. Hoffman sur SO GLOBEC à l'atelier sur la révision du CEMP (appendice D, paragraphes 69 à 76). Par ailleurs, S. Nicol fait remarquer que la campagne d'évaluation océanographique réalisée par l'Australie au large de la côte Mawson en Antarctique de l'est en 2003 s'est déroulée sous l'égide de SO GLOBEC.

Quatrième congrès mondial sur la pêche

7.11 L'année dernière, le Comité scientifique a appuyé la proposition du WG-EMM et du WG-FSA et a recommandé la participation des responsables de ces groupes de travail à la planification d'une session sur l'océan Austral au quatrième Congrès mondial sur les pêches du 2 au 6 mai 2004 à Vancouver (Canada) (SC-CAMLR-XXI, paragraphe 9.33). Il s'agit d'une occasion à ne pas manquer de présenter, dans un contexte global, l'œuvre de la CCAMLR en matière de science et de gestion des ressources.

7.12 Le WG-EMM note que I. Everson et R. Hewitt ont préparé et soumis un résumé décrivant des études de cas sur la gestion par la CCAMLR des pêcheries de krill, de poisson des glaces et de légine. De plus, le secrétariat a préparé en complément, des résumés sur la gestion des captures accessoires et une comparaison entre les tentatives de gestion de la CCAMLR et celles d'autres organisations régionales de gestion. La participation du secrétariat au congrès sera considérée lors de SC-CAMLR-XXII.

Conférence "Deep Sea 2003"

7.13 Le groupe de travail note que la planification de la Conférence "Deep Sea 2003", co-parrainée par la CCAMLR, est déjà bien avancée. D. Miller et E. Sabourenkov font partie, respectivement, du Comité de direction et du Comité chargé d'élaborer le programme. La réunion se tiendra à Queenstown (Nouvelle-Zélande) du 1^{er} au 5 décembre 2003 et sera axée sur la gouvernance et la gestion des pêcheries d'eaux profondes. Des ateliers connexes sont prévus pour la semaine précédant la conférence. Informations et inscription se trouvent sur le site www.deepsea.govt.nz.

Projet de collaboration

7.14 J. Croxall a été informé de la mise en œuvre d'un programme de recherches mené en collaboration par l'Ukraine et la Bulgarie sur la biologie de reproduction du manchot papou à la station Vernandsky, dans la péninsule antarctique (Ukraine) et à l'île Livingston, îles Shetland du Sud (Bulgarie). Le groupe de travail note que ces recherches sont susceptibles d'intéresser la CCAMLR et pourraient apporter des informations au CEMP si la sélection des sites et l'utilisation des méthodes se faisaient conformément aux méthodes standard du CEMP. Le secrétariat est chargé de se mettre en contact avec l'Ukraine et la Bulgarie en vue d'obtenir de plus amples informations sur la portée de ces recherches et d'en rendre compte à la réunion du Comité scientifique.

Révision des règles d'accès et d'utilisation des données de la CCAMLR

7.15 L'année dernière, la Commission avait chargé le secrétariat d'établir, avec la collaboration des Membres, une série de règles d'accès aux données de la CCAMLR reposant sur les avis rendus par le Comité scientifique (CCAMLR-XXI, paragraphes 4.67 et 4.68; SC-CAMLR-XXI, annexe 6).

7.16 Le secrétariat a fondé son projet de règles sur une révision des règles actuelles d'accès et d'utilisation des données de la CCAMLR (CCAMLR-XXII/8). Les principes fondamentaux de l'accès aux données de la CCAMLR sont : i) la soumission des données et leur accès sont facilités à l'égard des travaux approuvés par la CCAMLR; ii) la sécurité des données est assurée lors de la soumission et de l'archivage; iii) le secrétariat est utilisé pour l'archivage sûr des données; iv) l'accès aux données est régi par des directives spécifiques; v) toute utilisation des données est clairement définie; vi) une distinction est établie entre les données utilisées pour les travaux de la CCAMLR approuvés par la Commission et/ou le Comité scientifique et les demandes individuelles déposées par les Membres (ou autres) sans rapport explicite avec le programme de travail de la CCAMLR; vii) des directives sont requises pour spécifier les données et le niveau de sécurité correspondant lorsqu'elles sont communiquées, tout particulièrement à l'égard de la deuxième partie de la mention vi) ci-dessus; viii) le secrétariat est chargé de l'application des directives concernant les données.

7.17 Le groupe de travail prend note du projet de règles et remercie le secrétariat de son travail.

Publication des résultats de la campagne d'évaluation CCAMLR-2000

7.18 B. Watkins informe le groupe de travail de l'état d'avancement du numéro spécial de la revue *Deep-Sea Research* consacré à la campagne d'évaluation CCAMLR-2000. Les articles ont désormais été examinés et 16 d'entre eux ont été révisés selon les recommandations des réviseurs. Ces articles ont été envoyés à un réviseur technique qui s'assurera de la cohérence de la terminologie et du style. Les auteurs de cinq articles ont déjà accepté cette dernière révision, et l'accord des auteurs de six autres articles est attendu. Les six articles restants sont en cours de révision technique et seront sous peu envoyés à leurs auteurs pour approbation.

7.19 Pour garantir que les articles seront soumis à *Deep-Sea Research* le plus tôt possible, il est demandé aux auteurs de renvoyer leurs commentaires sur les dernières corrections dans les deux semaines suivant leur réception. A la fin de cette période, le rédacteur et le réviseur technique présumeront que les changements sont approuvés par les auteurs. J. Watkins prendra contact avec le rédacteur de *Deep-Sea Research* pour garantir que la somme assignée dans le budget de la CCAMLR de cette année sera bien utilisée au cours de l'année budgétaire en cours.

7.20 Par ailleurs, B. Watkins informe le groupe de travail qu'il a organisé une séance d'information intitulée "La campagne d'évaluation synoptique CCAMLR-2000 : synthèse d'une campagne pluridisciplinaire internationale de recherche sur l'océanographie biologique menée par plusieurs navires dans l'océan Austral" au nom des co-auteurs (M. Grant, V. Sushin, R. Hewitt, M. Naganobu, M. Brandon, E. Murphy et V. Siegel) au "Marine Science Symposium" (symposium bisannuel britannique sur l'océanographie) en septembre 2002.

ADOPTION DU RAPPORT ET CLÔTURE DE LA RÉUNION

8.1 Le rapport de la neuvième réunion du WG-EMM est adopté.

8.2 Dans son discours de clôture, R. Hewitt remercie tous les participants à la réunion et à l'atelier de leur contribution qui a permis au groupe de travail de franchir une nouvelle étape dans son plan de travail quinquennal.

8.3 R. Hewitt remercie également les organisateurs locaux qui, sous la direction de J. Croxall et K. Reid, ont accueilli la réunion dans le cadre historique de Girton College et qui ont offert un soutien de haute qualité.

8.4 R. Hewitt remercie le secrétariat pour le travail qu'il a fourni en soutien au WG-EMM, tant lors de la réunion que pendant la période d'intersession.

8.5 J. Croxall, au nom du groupe de travail, remercie R. Hewitt d'avoir de nouveau dirigé le groupe de travail tout au long de cette réunion qui s'est avérée des plus fructueuses.

8.6 La réunion est déclarée close.

RÉFÉRENCES

Alonzo, S.H. et M. Mangel. 2001. Survival strategies and growth of krill: avoiding predators in space and time. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 209 : 203–217.

Belkin, I.M. et A.L. Gordon. 1996. Southern Ocean fronts from the Greenwich meridian to Tasmania. *J. Geophys. Res. – Oceans*, 101 (C2) : 3675–3696.

- Boyd, I.L. 2001. Integrated environment prey–predator interactions off South Georgia: implications for management of fisheries. Document *WG-EMM-01/27*. CCAMLR, Hobart, Australie.
- Butterworth, D.S. et R.B. Thomson. 1993. Possible effects of different levels of krill fishing on predators – some initial modelling attempts. *CCAMLR Science*, 2 : 79–97.
- Butterworth, D.S., G.R. Gluckman, R.B. Thomson, S. Chalis, K. Hiramatsu et D.J. Agnew. 1994. Further computations of the consequences of setting the annual krill catch limit to a fixed fraction of the estimate of krill biomass from a survey. *CCAMLR Science*, 1 : 81–106.
- Butterworth, D.S., R.B. Thomson et H. Kato. 1997. An initial analysis of updated transition phase data for minke whales in Antarctic Area IV. *Rep. Int. Whal. Comm.*, 47 : 445–450.
- Croxall, J.P. 1992. Southern Ocean environmental changes: effects on seabird, seal and whale populations. *Phil. Trans. R. Soc., Lond.*, B358 : 319–328.
- Culik, B. 1994. Energetic costs of raising *Pygoscelid* penguin chicks. *Polar Biology*, 14 : 205–210.
- de la Mare, W.K. 1994. Estimating krill recruitment and its variability. *CCAMLR Science*, 1 : 55–69.
- de la Mare, W.K., A. Constable, E. van Wijk, T. Lamb, D. Hayes et B. Ronai. 2002. *CMIX: Users' Manual and Specifications*. Australian Antarctic Division, Kingston, Australie.
- Everson, I. 2002. Consideration of major issues in ecosystem monitoring and management. *CCAMLR Science*, 9 : 213–232.
- Gordon, A.L. et T.N. Baker. 1986. *Southern Ocean Atlas. International Decade of Ocean Exploration*. Amerind Publications.
- Mackintosh, N.A. 1973. Distribution of post-larval krill in the Antarctic. *Discovery Rep.*, 36 : 95–156.
- Mangel, M. et P.V. Switzer. 1998. A model at the level of the foraging trip for the indirect effects of krill (*Euphausia superba*) fisheries on krill predators. *Ecol. Model.*, 105 (2–3) : 235–256.
- Melice, J.-L., J.R.E. Lutjeharms, M. Rouatt, H. Goosse, T. Fichefet et C.J.C. Reason. Sous presse. Evidence for Antarctic Circumpolar Wave in the sub-Antarctic during the past 50 years. *Geophys. Res. Letts.*
- Naganobu, M. 1992. Hydrographic flux in the whole of Statistical Area 48 in the Antarctic Ocean. Document *WG-Krill-92/25*. CCAMLR, Hobart, Australie.

- Naganobu, M. 1993. Hydrographic flux in Statistical Area 58 of CCAMLR in the Southern Ocean. Document *WG-Krill-93/22*. CCAMLR, Hobart, Australie.
- Naganobu, M. 1994. Hydrographic flux in Statistical Area 88 of CCAMLR in the Pacific sector of the Southern Ocean. Document *WG-Krill-94/29*. CCAMLR, Hobart, Australie.
- Naganobu, M. et Y. Komaki. 1993. Environmental gradients of the Antarctic krill (*Euphausia superba* Dana) in the whole of the Antarctic Ocean. Document *WG-Krill-93/29*. CCAMLR, Hobart, Australie.
- Naganobu, M., K. Kutsuwada, Y. Sasai, S. Taguchi et V. Siegel. 1999. Relationships between Antarctic krill (*Euphausia superba*) variability and westerly fluctuations and ozone depletion in the Antarctic Peninsula area. *J. Geophys. Res.*, 104 (C9) : 20 651–20 665.
- Nel, D.C., P.G. Ryan, R.J.M. Crawford, J. Cooper et O.A.W. Huyser. 2002. Population trends of albatrosses and petrels at sub-Antarctic Marion Island. *Polar Biol.*, 25 : 81–89.
- Orsi, A.H., T. Whitworth III et W.D. Nowlin Jr. 1995. On the meridional extent and fronts of the Antarctic Circumpolar Current. *Deep-Sea Res.*, 42 : 641–673.
- Reid, K. 2002. Growth rates of Antarctic fur seals as indices of environmental conditions. *Mar. Mamm. Sci.*, 18 (2) : 469–482.
- Smith, V.R. 2002. Climate change in the sub-Antarctic: an illustration from Marion Island. *Climate Change*, 52 : 345–357.
- Switzer, P.V. et M. Mangel. 1996. A model at the level of the foraging trip for the indirect effects of krill (*Euphausia superba*) fisheries on krill predators. Document *WG-EMM-96/20*. CCAMLR, Hobart, Australie.
- Voronina, N.M. 1998. Comparative abundance and distribution of major filter feeders in the Antarctic pelagic zone. *J. Mar. Sys.*, 17 : 375–390

Tableau 2 : Captures (tonnes) annuelles et sur 5 ans de krill par sous-zone et par SSMU des 15 dernières saisons de pêche. SSMU de la péninsule antarctique : zone pélagique (APPA); est du détroit Bransfield (APBSE); ouest du détroit Bransfield (APBSW); est du passage Drake (APDPE); ouest du passage Drake (APDPW); ouest de la péninsule antarctique (APW); est de la péninsule antarctique (APE); île Eléphant (APEI). SSMU des îles Orcades du Sud : zone pélagique (SOPA); nord-est (SONE); sud-est (SOSE); ouest (SOW). SSMU de la Géorgie du Sud : zone pélagique (SGPA); est (SGE); ouest (SGW). Sources des données : données à échelle précise pondérées aux données STATLANT (FS%: pourcentage des captures déclarées dans les données STATLANT figurant dans les données à échelle précise).

S/s-zone	SSMU	Saison de la CCAMLR (1993 : 1 ^{er} décembre 1992–30 novembre 1993)														
		1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
48.1	APPA	9376	8474	6090	7069	7363	62	11	8873	6287	1721	4031	2961	1472	6	47
48.1	APBSE	0	0	106	1078	35	0	0	0	0	13	102	908	4028	763	139
48.1	APBSW	0	17	0	6	5	49	108	190	503	87	677	19	5350	4071	419
48.1	APDPE	32020	37612	13832	17266	23689	1059	1077	3102	5714	17474	18775	10651	22771	20592	2127
48.1	APDPW	9711	17158	691	16149	44554	34084	26517	12393	36323	20370	24105	11285	32515	27426	6857
48.1	APE	0	0	0	0	0	0	0	0	25	0	0	0	0	0	0
48.1	APEI	22818	42046	23975	30949	6948	2708	17847	15955	12485	9136	5783	8908	11534	5175	6037
48.1	APW	28	33	8	17	0	5	0	0	0	0	2867	3883	109	539	0
48.2	SOPA	4703	72936	81821	5497	39434	1433	4	29	41	0	631	1004	3185	2	77
48.2	SONE	4394	14	12659	13378	2967	4703	81	1351	3	91	305	3448	1145	1522	3734
48.2	SOSE	19601	0	0	0	0	0	1317	25	0	0	0	12576	1511	2823	1293
48.2	SOW	71199	15370	129087	148673	52971	8357	18062	50434	2105	8	6066	46315	11265	1252	75089
48.3	SGPA	107307	1411	11351	7485	410	132	385	432	15	0	53	0	6375	408	44
48.3	SGE	107666	157200	89571	79005	60872	3712	20118	42604	24973	26647	23284	0	11465	28380	28719
48.3	SGW	24	0	6908	4763	18344	11890	11	297	2685	106	3419	0	1705	11223	1405
Autre		106	0	0	0	55	38	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total		388953	352271	376099	331318	257663	68227	85544	135686	91156	75653	90098	101957	114430	104182	125987
FS%		98	100	100	96	91	98	100	95	100	100	99	100	99	89	69

S/s-zone	SSMU	Total des captures (tonnes)			Pourcentage des captures		
		1988–1992	1993–1997	1998–2002	1988–1992	1993–1997	1998–2002
48.1	APPA	38371	16863	8513	2	4	2
48.1	APBSE	1218	13	5939	0	0	1
48.1	APBSW	29	929	10534	0	0	2
48.1	APDPE	124419	28270	74899	7	6	14
48.1	APDPW	88263	125573	102168	5	28	19
48.1	APE	0	25	0	0	0	0
48.1	APEI	126735	57497	37433	7	13	7
48.1	APW	86	5	7395	0	0	1
48.2	SOPA	204391	1349	4899	12	0	1
48.2	SONE	33412	5703	10153	2	1	2
48.2	SOSE	19601	1328	18203	1	0	3
48.2	SOW	417299	77393	139981	24	17	26
48.3	SGPA	127964	943	6879	7	0	1
48.3	SGE	494314	117040	91830	29	26	17
48.3	SGW	30040	13687	17749	2	3	3
Autre		160	33	0	0	0	0
Total		1706304	446650	536575	100	100	100

Tableau 3 : Liste des tâches que doit accomplir le WG-EMM pendant la période d'intersession 2003/04. Les paragraphes mentionnés (Réf.) se rapportent au présent rapport (sauf indication contraire). √ – demande générale, √√ – questions prioritaires.

	Tâche	Réf.	Priorité	Action nécessaire	
				Membres	Secrétariat
Atelier sur la révision du CEMP					
1.	Remplir les tâches spécifiées par l'atelier et dressées sur la liste au tableau 9 de l'appendice D, en particulier les tâches clés.	2.16, 2.20	√ √√	Membres nommés (tâches 1 à 6)	Secrétariat (tâches 1 à 7)
État et tendances de la pêche au krill					
2.	Demander aux Membres d'inclure dans leurs plans de pêche au krill, au minimum les informations précisées par le WG-EMM.	3.8, 3.48	√√	Membres	Rappel
3.	Demander aux Membres de garantir la cohérence des déclarations de données de CPUE qui doivent comprendre, outre la capture par chalutage, le temps de recherche.	3.16	√	Membres	Rappel
4.	Mener des analyses de la sensibilité et de la puissance visant à discerner des tendances dans les indices de performance des pêcheries de krill (CPUE), ainsi que l'évaluation des réponses fonctionnelles d'espèces dépendant du krill à ces indices.	3.22–3.25, 3.49	√√	S. Kawaguchi en collaboration avec les détenteurs des données	Assistance et participation nécessaires
5.	Souligner l'utilité des données par trait pour les travaux scientifiques du WG-EMM.	3.14	√√	Membres	Avis
6.	Prendre contact avec des compagnies cherchant à vendre du krill sur Internet qui mettent en vente des produits de krill, identifier les compagnies qui mènent des activités de pêche au krill dans la zone de la Convention, prendre contact avec les pays de base de ces compagnies et demander qu'elles respectent les mesures de conservation de la CCAMLR.	3.32	√		Mise en œuvre
Manuel de l'observateur scientifique					
7.	Réviser le manuel pour y incorporer les nouvelles exigences de collecte des données et d'échantillonnage, ainsi que des directives sur l'échantillonnage des poissons de plus de 7 cm.	3.40–3.42	√	Notifier au WG-FSA	Mise en œuvre
8.	Traduire, dans les langues officielles de la CCAMLR, les e-carnets actuels.	3.44(ii)	√	Notifier au WG-FSA	Mise en œuvre
9.	Inclure, dans la série standard de fiches publiées dans le manuel, les fiches relatives aux observations effectuées à bord des navires de pêche au krill.	3.44(v)	√		Mise en œuvre
10.	Révoir la planche des couleurs du krill avant son insertion dans le manuel.	3.43	√	S. Kawaguchi	Rappel

	Tâche	Réf.	Priorité	Action nécessaire	
				Membres	Secrétariat
État de l'écosystème centré sur le krill					
11.	Demander aux propriétaires de données de revoir le rapport annuel des indices et anomalies du CEMP (WG-EMM-03/24) avant de compiler et soumettre leurs prochains rapports au WG-EMM.	4.7	√	Propriétaires des données	Mise en œuvre
12.	Mettre en œuvre l'approche de classification de l'examen des indices du CEMP.	4.18	√√	WG-EMM	Mise en œuvre
13.	Etudier la possibilité de calculer les indices de chevauchement pêcheurs-prédateurs pour chacune des SSMU.	4.4	√		Mise en œuvre
14.	Identifier les jeux de données décrivant certains aspects de la démographie et de la répartition du krill et soumettre des synopsis ou des analyses.	4.35	√	Membres	Encourage
15.	Mettre à jour le protocole de collecte des échantillons pour les analyses toxicologiques afin de les inclure dans les <i>Méthodes standard du CEMP</i> , partie IV, section 5.	4.48, 4.49	√		Mise en œuvre
16.	Renvoyer la méthode T1 au WG-FSA pour qu'il puisse émettre un avis sur la manière dont les données obtenues par cette méthode standard pourraient lui servir dans ses travaux.	4.94–4.96	√	WG-FSA	Adresser une demande
17.	Amender l'indice C2b selon la décision du WG-EMM.	4.104	√		Mise en œuvre
18.	Demander au WG-FSA d'étudier comment améliorer l'évaluation des considérations écosystémiques liées aux espèces autres que le krill.	4.90, 4.91	√		
Avis de gestion					
19.	Demander aux Membres de revoir l'état des sites du CEMP pour lesquels il n'a pas été soumis des cartes et, si besoin est, de fournir des cartes.	5.2	√	Brésil, Etats-Unis	Rappel
20.	Préparer, à titre d'ébauche, une liste des directives de la création de cartes, tant pour les sites du CEMP que pour les secteurs marins protégés proposés conformément à l'Article IX.2 g) de la Convention.	5.3	√		Mise en œuvre
21.	Réviser la liste des membres du Sous-groupe consultatif sur les zones protégées.	5.5	√	Responsable du sous-groupe	Mise en œuvre
22.	Rédiger un document donnant un aperçu des unités de gestion de tailles pertinentes pour la déclaration des captures de krill, principalement celles des sous-zones 48.6, 88.1, 88.2 et 88.3 et des divisions 58.4.1 et 58.4.2.	5.12	√√	Membres	Rappel
23.	Développer d'autres options de subdivision des limites de capture de précaution du krill qui tiennent compte des informations tirées des captures de krill anciennes; préparer des propositions à soumettre au WG-EMM.	5.27, 5.28, 5.30	√√	Membres	Rappel

	Tâche	Réf.	Priorité	Action nécessaire	
				Membres	Secrétariat
Prochains travaux du WG-EMM					
24.	Préparer l'Atelier sur les modèles d'écosystèmes plausibles visant à tester les approches de la gestion du krill selon le plan des travaux d'intersession adopté.	4.76, 6.19–6.24	√√	Comité de direction et chercheurs nommés	Mise en œuvre des tâches précisées
25.	Elaborer une structure expérimentale pour vérifier sur le terrain l'utilisation de satellites pour situer les colonies de manchots.	6.5	√	Groupe travaillant par correspondance	Rappel
26.	Poursuivre l'évaluation des sources d'imagerie satellite.	6.3	√	Groupe travaillant par correspondance	
27.	S'enquérir de l'existence, ailleurs que dans la base de données du CEMP des données sur la présence au nid et la chronologie reproductive des manchots.	6.9	√	Groupe travaillant par correspondance	Mise en œuvre
28.	Se tenir au courant des travaux de la CBI sur la délimitation de la bordure des glaces de mer antarctiques.	7.8	√	Observateurs de la CCAMLR à la CBI	Mise en œuvre
29.	Obtenir des informations sur les recherches menées en collaboration par l'Ukraine et la Bulgarie sur le du manchot papou.	7.14	√	Ukraine, Bulgarie	Mise en œuvre
Autres questions					
30.	Poursuivre les analyses des captures de krill par SSMU.	3.10	√	Secrétariat	Rappel
31.	Effectuer des analyses à partir des données des pêcheries à l'échelle la plus précise possible pour déterminer le seuil de densité pour les opérations de pêche au krill.	3.34, 3.50, 4.107	√√	Membres	Rappel
32.	Effectuer des travaux pour comparer la répartition de la pêche effective à celle qui est prévue par la répartition des seuils limites des sous-zones 48.1 et 48.3.	4.28	√	Membres	Rappel
33.	Développer des hypothèses sur l'origine et le transport du krill qui serviraient à la gestion du krill.	4.36	√	Membres	Rappel
34.	Etudier la répartition du krill dans ses habitats côtiers.	4.40	√	Membres	Rappel
35.	Examiner la possibilité de produire une vue d'ensemble cohérente de la variabilité de l'océan Austral causée par l'environnement et étudier différents cas de changements susceptibles d'influencer les relations écologiques et, en conséquence, la gestion des pêcheries.	4.59	√	Membres	Rappel
36.	Mener des travaux sur l'évaluation des indices du poisson des glaces qui puissent procurer des informations utiles sur l'écosystème centré sur le krill.	4.88	√	Membres	Rappel

	Tâche	Réf.	Priorité	Action nécessaire	
				Membres	Secrétariat
37.	Etudier la conception de campagnes d'évaluation de l'abondance des manchots se reproduisant en colonies sur des régions très étendues.	6.10	√	Membres	Rappel

Tableau 4 : Plan de travail révisé pour 2002–2005.

Tâche	2002	2003	2004	2005
Subdivision de la limite de capture de précaution	Discussion	Propositions initiales	Nouvelles propositions Recommandation	
Révision de la procédure de gestion du krill				
Délimitation des unités de gestion à petite échelle dans la zone 48	Atelier (SC-CAMLR-XXI, annexe 4, appendice D)			
Révision du CEMP	Séance de planification	Atelier (SC-CAMLR-XXII, annexe 4, appendice D)	Examen de nouveaux travaux analytiques (SC-CAMLR-XXII, annexe 4, appendice D, tableau 9)	
Sélection de modèles pertinents prédateurs–proies–pêcheries–environnement	Discussion	Séance de planification	Atelier	
Evaluation des procédures de gestion, y compris objectifs, règles de décision, mesures de performance	Discussion	Discussion	Séance de planification	Atelier
Données devant être déclarées par la pêche	Discussion	Exigences intérimaires adoptées par la Commission	Examen des exigences révisées	Recommandation
Contrôles exigés dans le cadre du CEMP	Discussion	Discussion	Spécifications initiales	Spécifications révisées
Evaluation des besoins des prédateurs				
Campagnes d'évaluation à grande échelle des prédateurs terrestres	Discussion	Discussion	Examen des études pilotes	Examen des études pilotes
Subdivision de zones statistiques étendues de la FAO				
Mise en place d'unités d'exploitation	Discussion	Discussion	Propositions pour 48.6, 88.1, 88.2, 88.3, 58.4.1 et 58.4.2. Recommandation	
Planification stratégique	Discussion	Discussion	Discussion	Séance de planification pour atelier éventuel

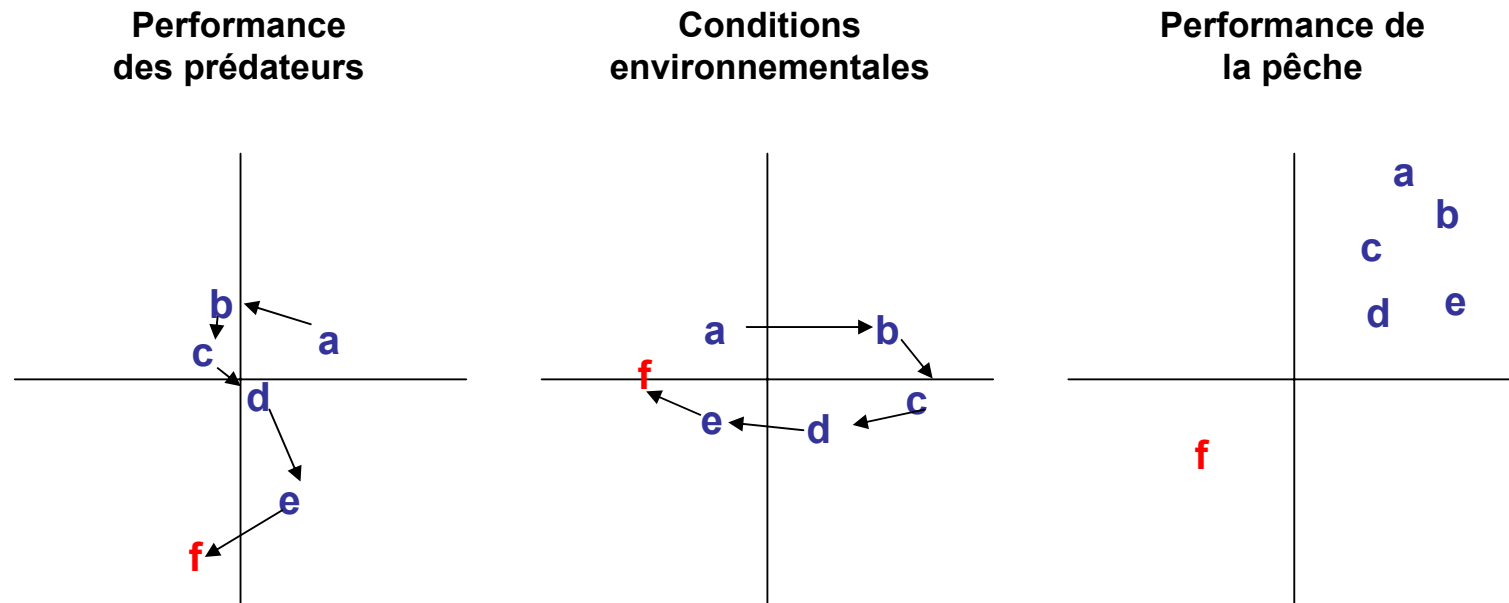


Figure 1 : Exemple hypothétique des résultats d'une approche d'ordination dans laquelle une série chronologique de données (a-f, où a-f représentent les années) est représentée en fonction de la performance des prédateurs, des indices physiques (tels que les conditions environnementales) et de la performance de la pêche. Les trois exemples illustrent des scénarios dénotant une tendance dans la performance des prédateurs, un processus cyclique des conditions environnementales et une anomalie dans la performance de la pêche, l'année f.

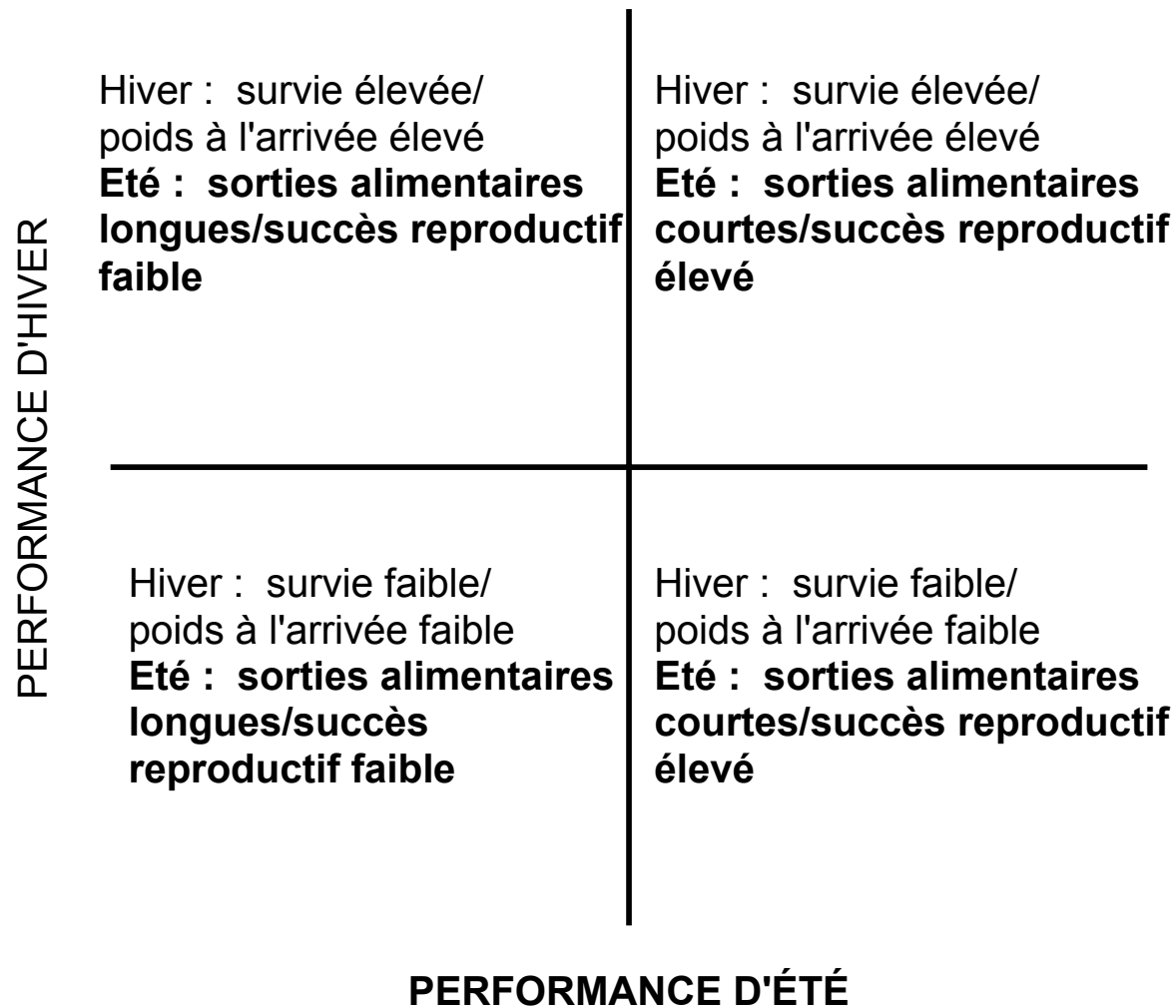


Figure 2 : Exemple d'interprétation des indices de performance des prédateurs où les deux premiers axes d'ordination décrivent la variabilité des indices qui reflètent les processus "hiver" et "été" qui pourraient servir pour une série chronologique des indices du CEMP pour une ISR donnée.

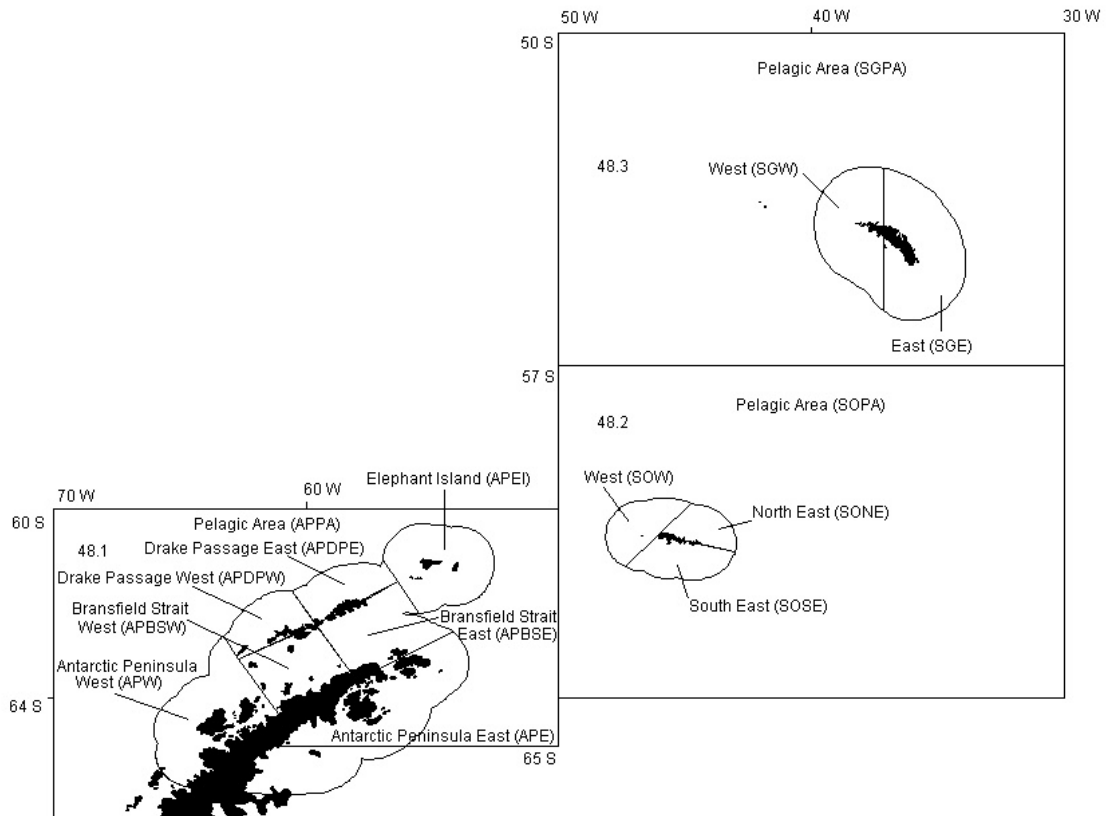


Figure 3 : Position des unités de gestion à petite échelle.

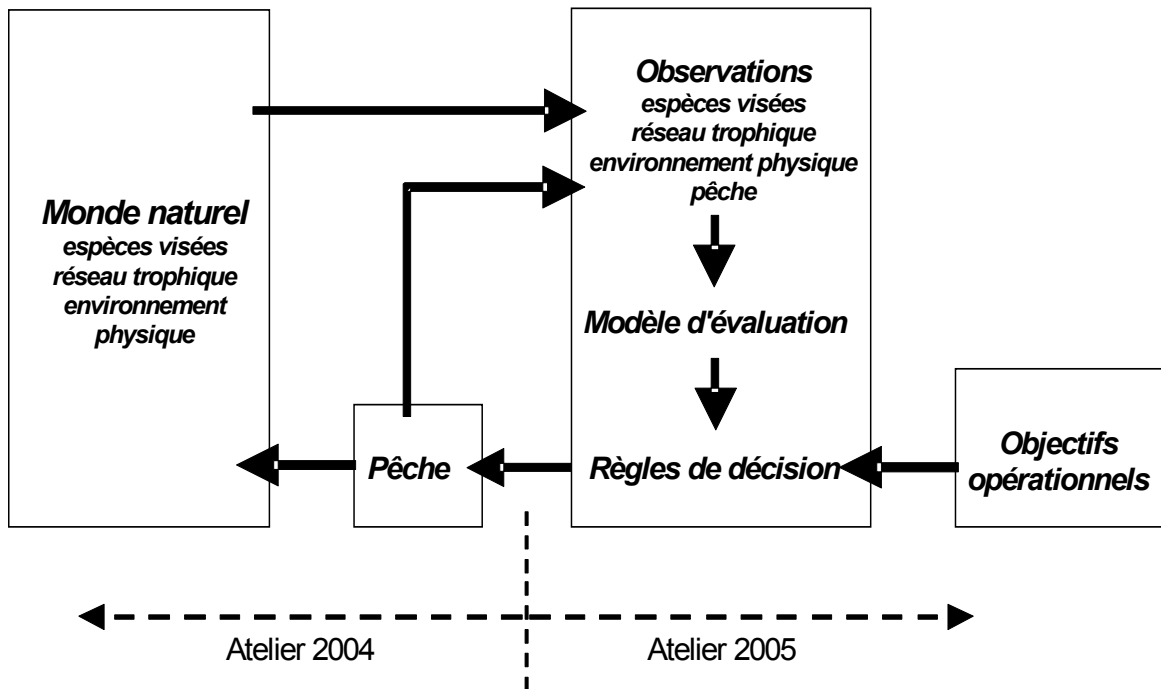


Figure 4 : Structure conceptuelle du développement d'une procédure de gestion. Cette procédure englobe les objectifs opérationnels et la collecte de données sur le terrain qui s'ensuit, les méthodes d'analyse et d'évaluation, ainsi que les règles de décision qui influencent l'interaction de la pêche avec le monde naturel. Les règles de décision sont fixées en fonction de ce qui est nécessaire pour remplir les objectifs opérationnels compte tenu des résultats du modèle d'évaluation. *Les modèles d'opération saisissent les divers scénarios plausibles du monde naturel et les interactions d'une pêcherie avec ce monde.*

ORDRE DU JOUR

Groupe de travail sur le contrôle et la gestion de l'écosystème
(Cambridge, Royaume-Uni, 18 – 29 août 2003)

1. Introduction
 - 1.1 Ouverture de la réunion
 - 1.2 Adoption de l'ordre du jour et organisation de la réunion
2. Atelier sur la révision du CEMP
3. Etat et tendances de la pêcherie de krill
 - 3.1 Activités de pêche
 - 3.2 Description de la pêcherie
 - 3.3 Questions de réglementation
 - 3.4 Points clés à l'intention du Comité scientifique
4. État et tendances de l'écosystème centré sur le krill
 - 4.1 État des prédateurs, de la ressource de krill et des influences environnementales
 - 4.2 Autres approches de l'évaluation et de la gestion de l'écosystème
 - 4.3 Autres espèces de proies
 - 4.4 Méthodes
 - 4.5 Prochaines campagnes d'évaluation
 - 4.6 Points clés à l'intention du Comité scientifique
5. Situation actuelle des avis de gestion
 - 5.1 Désignation des zones protégées
 - 5.2 Unités d'exploitation
 - 5.3 Unités de gestion à petite échelle
 - 5.4 Modèles analytiques
 - 5.5 Mesures de conservation en vigueur
 - 5.6 Points clés à l'intention du Comité scientifique
6. Prochains travaux
 - 6.1 Campagnes d'évaluation des prédateurs
 - 6.2 Atelier sur les modèles de gestion
 - 6.3 Plan de travail à long terme
 - 6.4 Points clés à l'intention du Comité scientifique
7. Autres questions
8. Adoption du rapport et clôture de la réunion.

LISTE DES PARTICIPANTS

Groupe de travail sur le contrôle et la gestion de l'écosystème
(Cambridge, Royaume-Uni, 18 – 29 août 2003)

AKKERS, Theresa (Ms)	Research Support and Administration Research and Development Marine and Coastal Management Private Bag X2 Rogge Bay 8012 South Africa takkers@mcm.wcape.gov.za
BERGSTRÖM, Bo (Dr)	Kristineberg Marine Research Station S-450 34 Fiskebäckskil Sweden b.bergstrom@kmf.gu.se
CÉLIO, Antônio (Mr)	Subsecretário para Desenvolvimento de Pesca e Aquicultura Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca da Presidência da República Esplanada dos Ministérios Bloco D, 9º Brasilia, DF 70043-900 Brazil celioan@agricultura.gov.br
CONSTABLE, Andrew (Dr)	Australian Antarctic Division Environment Australia Channel Highway Kingston Tasmania 7050 Australia andrew.constable@aad.gov.au
CORSOLINI, Simonetta (Dr)	Dipartimento di Scienze Ambientali Università di Siena Via P.A. Mattioli, 4 53100 Siena Italy corsolini@unisi.it

CRAWFORD, Robert (Dr) Marine and Coastal Management
Private Bag X2
Roggebaai 8012
South Africa
crawford@mcm.wcape.gov.za

CROXALL, John (Prof.) British Antarctic Survey
High Cross, Madingley Road
Cambridge CB3 0ET
United Kingdom
j.croxall@bas.ac.uk

DAVIES, Campbell (Dr) Australian Antarctic Division
Environment Australia
Channel Highway
Kingston Tasmania 7050
Australia
campbell.davies@aad.gov.au

DEMÉR, David (Dr) US AMLR Program
Southwest Fisheries Science Center
8604 La Jolla Shores Drive
La Jolla, CA 92037
USA
david.demer@noaa.gov

EVERSON, Inigo (Dr) British Antarctic Survey
High Cross, Madingley Road
Cambridge CB3 0ET
United Kingdom
i.everson@bas.ac.uk

FANTA, Edith (Dr) Departamento Biología Celular
Universidade Federal do Paraná
Caixa Postal 19031
81531-970 Curitiba, PR
Brazil
e.fanta@terra.com.br

FORCADA, Jaume (Dr) British Antarctic Survey
High Cross, Madingley Road
Cambridge CB3 0ET
United Kingdom
jfor@bas.ac.uk

GASIUKOV, Pavel (Dr) AtlantNIRO
5 Dmitry Donskoy Str.
Kaliningrad 236000
Russia
pg@atlant.baltnet.ru

GERRODETTE, Tim (Dr) Southwest Fisheries Science Center
8604 La Jolla Shores Drive
La Jolla, CA 92037
USA
tim.gerrodette@noaa.gov

GOEBEL, Michael (Dr) US AMLR Program
Southwest Fisheries Science Center
8604 La Jolla Shores Drive
La Jolla, CA 92037
USA
mike.goebel@noaa.gov

HEWITT, Roger (Dr) US AMLR Program
Southwest Fisheries Science Center
8604 La Jolla Shores Drive
La Jolla, CA 92037
USA
roger.hewitt@noaa.gov

HILL, Simeon (Dr) British Antarctic Survey
High Cross, Madingley Road
Cambridge CB3 0ET
United Kingdom
sih@bas.ac.uk

HOFMANN, Eileen (Prof.) Center for Coastal Physical Oceanography
Crittenton Hall
Old Dominion University
768 52nd Street
Norfolk, VA 23529
USA
hofmann@ccpo.odu.edu

HOLT, Rennie (Dr) Chair, Scientific Committee
US AMLR Program
Southwest Fisheries Science Center
8604 La Jolla Shores Drive
La Jolla, CA 92037
USA
rennie.holt@noaa.gov

JONES, Christopher (Dr)	US AMLR Program Southwest Fisheries Science Center 8604 La Jolla Shores Drive La Jolla, CA 92037 USA chris.d.jones@noaa.gov
KASATKINA, Svetlana (Dr)	AtlantNIRO 5 Dmitry Donskoy Str. Kaliningrad 236000 Russia ks@atlant.baltnet.ru
KIRKWOOD, Geoff (Dr)	Renewable Resources Assessment Group Imperial College RSM Building Prince Consort Road London SW7 2BP United Kingdom g.kirkwood@ic.ac.uk
KOUZNETSOVA, Elena (Ms)	VNIRO 17a V. Krasnoselskaya Moscow 107140 Russia vozrast@vniro.ru
MURPHY, Eugene (Dr)	British Antarctic Survey High Cross, Madingley Road Cambridge CB3 0ET United Kingdom e.murphy@bas.ac.uk
NAGANOBU, Mikio (Dr)	National Research Institute of Far Seas Fisheries 5-7-1, Shimizu Ordo Shizuoka 424-8633 Japan naganobu@affrc.go.jp
NICOL, Steve (Dr)	Australian Antarctic Division Environment Australia Channel Highway Kingston Tasmania 7050 Australia steve.nicol@aad.gov.au

OLMASTRONI, Silvia (Dr) Dipartimento di Scienze Ambientali
Università di Siena
Via P.A. Mattioli, 4
53100 Siena
Italy
olmastroni@unisi.it

REID, Keith (Dr) British Antarctic Survey
High Cross, Madingley Road
Cambridge CB3 0ET
United Kingdom
k.reid@bas.ac.uk

SHUST, Konstantin (Dr) VNIRO
17a V. Krasnoselskaya
Moscow 107140
Russia
antarctica@vniro.ru

SIEGEL, Volker (Dr) Bundesforschungsanstalt für Fischerei
Institut für Seefischerei
Palmaille 9
D-22767 Hamburg
Germany
siegel.ish@bfa-fisch.de

SOUTHWELL, Colin (Dr) Australian Antarctic Division
Environment Australia
Channel Highway
Kingston Tasmania 7050
Australia
colin.southwell@aad.gov.au

SULLIVAN, Kevin (Dr) Ministry of Fisheries
PO Box 1020
Wellington
New Zealand
sullivak@fish.govt.nz

SUSHIN, Vyacheslav (Dr) AtlantNIRO
5 Dmitry Donskoy Str.
Kaliningrad 236000
Russia
sushin@atlant.baltnet.ru

TRATHAN, Philip (Dr) British Antarctic Survey
High Cross, Madingley Road
Cambridge CB3 0ET
United Kingdom
p.trathan@bas.ac.uk

TRIVELPIECE, Sue (Ms) US AMLR Program
Antarctic Ecosystem Research Division
PO Box 1486
19878 Hwy 78
Ramona, CA 92065
USA
sueskua@aol.com

TRIVELPIECE, Wayne (Dr) US AMLR Program
Southwest Fisheries Science Center
8604 La Jolla Shores Drive
La Jolla, CA 92037
USA
wayne.trivelpiece@noaa.gov

VANYUSHIN, George (Dr) VNIRO
17a V. Krasnoselskaya
Moscow 107140
Russia
sst.ocean@g23.relcom.ru

WATKINS, Jon (Dr) British Antarctic Survey
High Cross, Madingley Road
Cambridge CB3 0ET
United Kingdom
j.watkins@bas.ac.uk

WATTERS, George (Dr) US AMLR Program
Southwest Fisheries Science Center
Pacific Fisheries Environmental Laboratory
1352 Lighthouse Avenue
Pacific Grove, CA 93950-2097
USA
george.watters@noaa.gov

WILSON, Peter (Dr) Manaaki Whenua – Landcare Research
Private Bag 6
Nelson
New Zealand
wilsonpr@landcareresearch.co.nz

Secrétariat:

Denzil MILLER (Secrétaire exécutif)
Eugene SABOURENKOV (Chargé des affaires scientifiques)
David RAMM (Directeur des données)
Rosalie MARAZAS (Administratrice du site Web et des
ressources informatiques)
Genevieve TANNER (Coordinatrice des communications)

CCAMLR
PO Box 213
North Hobart 7002
Tasmania Australia
ccamlr@ccamlr.org

LISTE DES DOCUMENTS

Groupe de travail sur le contrôle et la gestion de l'écosystème
(Cambridge, Royaume-Uni, 18 – 29 août 2003)

- | | |
|-------------|--|
| WG-EMM-03/1 | Provisional Agenda and Provisional Annotated Agenda for the 2003 Meeting of the Working Group on Ecosystem Monitoring and Management (WG-EMM) |
| WG-EMM-03/2 | List of participants |
| WG-EMM-03/3 | List of documents |
| WG-EMM-03/4 | Shedding new light on the life cycle of mackerel icefish in the Southern Ocean
K.-H. Kock (Germany) and I. Everson (United Kingdom)
(<i>Journal of Fish Biology</i> , in press) |
| WG-EMM-03/5 | The use of Antarctic shags to monitor coastal fish populations: evaluation and proposals after five years of test of a standard method
R. Casaux and E. Barrera-Oro (Argentina)
(<i>CCAMLR Science</i> , submitted) |
| WG-EMM-03/6 | An 8-year cycle in krill biomass density inferred from acoustic surveys conducted in the vicinity of the South Shetland Islands during the austral summers of 1991/1992 through 2001/2002
R.P. Hewitt, D.A. Demer and J.H. Emery (USA)
(<i>Aquatic Living Resources</i> , in press) |
| WG-EMM-03/7 | Mackerel icefish size and age at South Georgia and Shag Rocks
A.W. North (United Kingdom) |
| WG-EMM-03/8 | Populations of surface-nesting seabirds at Marion Island, 1994/95 to 2002/03
R.J.M. Crawford, J. Cooper, B.M. Dyer, M.D. Greyling, N.T.W. Klages, P.G. Ryan, S.L. Petersen, L.G. Underhill, L. Upfold, W. Wilkinson, M.S. de Villiers, S. du Plessis, M. du Toit, T.M. Leshoro, A.B. Makhado, M.S. Mason, D. Merkle, D. Tshingana, V.L. Ward and P.A. Whittington (South Africa)
(<i>African Journal of Marine Science</i> , 25, in press (2003)) |

- WG-EMM-03/9 Counts of surface-nesting seabirds breeding at Prince Edward Island, summer 2001/02
P.G. Ryan, J. Cooper, B.M. Dyer, L.G. Underhill, R.J.M. Crawford and M.N Bester (South Africa)
(*African Journal of Marine Science*, 25, in press (2003))
- WG-EMM-03/10 Decrease in numbers of the eastern rockhopper penguins *Eudyptes chrysocome filholi* at Marion Island, 1994/95 to 2002/03
R.J.M. Crawford, J. Cooper, B.M. Dyer, M.D. Greyling, N.T.W. Klages, D.C. Nel, J.L. Nel, S.L. Petersen and A.C. Wolfaardt (South Africa)
(*African Journal of Marine Science*, 25, in press (2003))
- WG-EMM-03/11 Population dynamics of the wandering albatross *Diomedea exulans* at Marion Island: long-line fishing and environmental influences
D.C. Nel, F. Taylor, P.G. Ryan and J. Cooper (South Africa)
(*African Journal of Marine Science*, 25, in press (2003))
- WG-EMM-03/12 The oldest known banded wandering albatross *Diomedea exulans* at the Prince Edward Islands
J. Cooper (South Africa), H. Battam, C. Loves, P. J. Milburn and L.E. Smith (Australia)
(*African Journal of Marine Science*, 25, in press (2003))
- WG-EMM-03/13 Unusual breeding by seabirds at Marion Island during 1997/98
R.J.M. Crawford, C.M. Duncombe Rae, D.C. Nel and J. Cooper (South Africa)
(*African Journal of Marine Science*, 25, in press (2003))
- WG-EMM-03/14 Conserving surface-nesting seabirds at the Prince Edward Islands: the roles of research, monitoring and legislation
R.J.M. Crawford and J. Cooper (South Africa)
(*African Journal of Marine Science*, 25, in press (2003))
- WG-EMM-03/15 Population of macaroni penguins *Eudyptes chrysolophus* at Marion Island, 1994/95 to 2002/03, with information on breeding and diet
R.J.M. Crawford, J. Cooper and B.M. Dyer (South Africa)
(*African Journal of Marine Science*, 25, in press (2003))
- WG-EMM-03/16 Population and breeding of the gentoo penguin *Pygoscelis papua* at Marion Island, 1994/95 to 2002/03
R.J.M. Crawford, J. Cooper, M. du Toit, M.D. Greyling, B. Hanise, C.L. Holness, D.G. Keith, J.L. Nel, S.L. Petersen, K. Spencer, D. Tshingana and A.C. Wolfaardt (South Africa)
(*African Journal of Marine Science*, 25, in press (2003))

- WG-EMM-03/17 Population, breeding, diet and conservation of Crozet shag *Phalacrocorax [atriceps] melanogenis* at Marion Island, 1994/95 to 2002/03
R.J.M. Crawford, J. Cooper, B.M. Dyer, A.C. Wolfaardt, D. Tshingana, K. Spencer, S.L. Petersen, J.L. Nel, D.G. Keith, C.L. Holness, B. Hanise, M.D. Greyling and M. du Toit (South Africa)
(*African Journal of Marine Science*, 25, in press (2003))
- WG-EMM-03/18 Population numbers of fur seals at Prince Edward Island, Southern Ocean
M.N. Bester, P.G. Ryan and B.M. Dyer (South Africa)
(*African Journal of Marine Science*, 25, in press (2003))
- WG-EMM-03/19 Absence of haematozoa in breeding macaroni *Eudyptes chrysolophus* and rockhopper *E. chrysocome* penguins at Marion Island
A. Schultz and S.L. Petersen (South Africa)
(*African Journal of Marine Science*, 25, in press (2003))
- WG-EMM-03/20 Modern mean monthly SST and SST anomalies off South Georgia during recent years (based on satellite data)
G.P. Vanyushin (Russia)
- WG-EMM-03/21 Differentiated catchability of trawls as a method for a more precise estimate of density of krill swarms and its biomass
V. Akishin (Russia)
- WG-EMM-03/22 WG-EMM Subgroup on Protected Sites: Terms of Reference – summary of CCAMLR decisions
Secretariat
- WG-EMM-03/23 History of development and completion of tasks put forward by WG-EMM (2001/02)
Secretariat
- WG-EMM-03/24 CEMP Indices 2003: analysis of anomalies and trends
CCAMLR Secretariat
- WG-EMM-03/25 General information about CEMP
CCAMLR Secretariat
- WG-EMM-03/26 Preliminary analyses in support of the CEMP Review Workshop: power analyses
CCAMLR Secretariat

- WG-EMM-03/27 Preliminary analyses in support of the CEMP Review Workshop: serial correlations
CCAMLR Secretariat
- WG-EMM-03/28 Krill fishery information
CCAMLR Secretariat
- WG-EMM-03/29 Diets of sympatrically breeding Adélie, gentoo and chinstrap penguins from Admiralty Bay, South Shetland Islands, Antarctica, 1981 to 2000
W.Z. Trivelpiece (USA), K. Salwicka (Poland) and S.G. Trivelpiece (USA)
- WG-EMM-03/30 Krill biomass and density distribution in February–March 2002 in Subarea 48.3
S.M. Kasatkina and A.P. Malyshko (Russia)
- WG-EMM-03/31 On commercial significance of krill aggregations
S.M. Kasatkina (Russia)
(*CCAMLR Science*, submitted)
- WG-EMM-03/32 Diseases outbreak threatens Southern Ocean albatrosses
H. Weimerskirch (France)
(*Biological Conservation*, submitted)
- WG-EMM-03/33 Ecological games in space and time: the distribution and abundance of Antarctic krill and penguins
S.H. Alonzo, P.V. Switzer and M. Mangel (USA)
(*Ecology*, 84 (6): 1598–1607 (2003))
- WG-EMM-03/34 An ecosystem-based approach to management: using individual behaviour to predict the indirect effects of Antarctic krill fisheries on penguin foraging
S.H. Alonzo, P.V. Switzer and M. Mangel (USA)
(*Journal of Applied Ecology*, 40: 692–702 (2003))
- WG-EMM-03/35 Different CPUE types in Soviet krill fishery statistics in 1977–1992
F.F. Litvinov, A.Z. Sundakov and V. Arkhipov (Russia)
(*CCAMLR Science*, submitted)
- WG-EMM-03/36 Options for allocating the precautionary catch limit of krill among small-scale management units in the Scotia Sea
R.P. Hewitt, G. Watters (USA) and P.N. Trathan (United Kingdom)
(*CCAMLR Science*, submitted)

- WG-EMM-03/37 Foraging strategies of chinstrap penguins at Signy Island, Antarctica: importance of benthic feeding on Antarctic krill
A. Takahashi (Japan), M.J. Dunn, P.N. Trathan (United Kingdom), K. Sato, Y. Naito (Japan), J.P. Croxall (United Kingdom)
(*Marine Ecology Progress Series*, 250: 279–289 (2003))
- WG-EMM-03/38 Distribution of foraging by female Antarctic fur seals
I.L. Boyd, I.J. Staniland and A.R. Martin (United Kingdom)
(*Marine Ecology Progress Series*, 242: 285–294 (2002))
- WG-EMM-03/39 Energetics of diving in macaroni penguins
J.A. Green, P.J. Butler, A.J. Woakes and I.L. Boyd (United Kingdom)
(*The Journal of Experimental Biology*, 206: 43–57 (2003))
- WG-EMM-03/40 Krill length frequency distribution in Subarea 48.3 in January–April 1988 in relation to sources of its origin
F.F. Litvinov, V.N. Shnar, A.V. Zimin and V.V. Lidvanov (Russia)
- WG-EMM-03/41 Exchange of wandering albatrosses *Diomedea exulans* between the Prince Edward and Crozet Islands: implications for conservation
J. Cooper (South Africa) and H. Weimerskirch (France)
(*African Journal of Marine Science*, 25, in press (2003))
- WG-EMM-03/42 Mackerel icefish ecological indices
I. Everson (United Kingdom), K.-H. Kock (Germany) and A.W. North (United Kingdom)
- WG-EMM-03/43 Ecosystem indicators: factors affecting the choice of predator performance indices for use in monitoring programmes
K. Reid (United Kingdom)
- WG-EMM-03/44 Adélie penguin foraging behaviour and breeding success in seasons of contrasting krill availability (Mawson Coast, Antarctica)
J. Clarke, M. Tierney, S. Candy, S. Nicol, L. Irvine and K. Kerry (Australia)
- WG-EMM-03/45 Demographic studies for CEMP
K.R. Kerry, J.R. Clarke and L.M. Emmerson (Australia)
- WG-EMM-03/46 Short note: time series of Drake Passage Oscillation Index (DPOI) from 1952 to 2003, Antarctica
M. Naganobu and K. Kutsuwada (Japan)

- WG-EMM-03/47 Spatial variability and power to detect regional-scale trends
C. Southwell and L. Emmerson (Australia)
- WG-EMM-03/48 Sources of variability associated with Adélie penguin CEMP parameters measured at Béchervaise Island, East Antarctica
L.M. Emmerson, C. Southwell, J. Clarke and K. Kerry (Australia)
(*CCAMLR Science*, submitted)
- WG-EMM-03/49 The effect of temporal variability on power analysis predictions for Adélie penguin CEMP parameters at Béchervaise Island
L.M. Emmerson and C. Southwell (Australia)
(*CCAMLR Science*, submitted)
- WG-EMM-03/50 An unmanned aerial vehicle as a platform for aerial photography of land-based predator populations in Antarctica: specifications and suitability of the Aerosonde Mark III
L. Irvine and C. Southwell (Australia)
- WG-EMM-03/51 The utility of satellite remote sensing for identifying the location and size of penguin breeding sites in Antarctica: a review of previous work and specifications of some current satellite sensors
C. Southwell and L. Meyer (Australia)
- WG-EMM-03/52 Power analyses of CEMP indices for penguins at Admiralty Bay and fur seals at Cape Shirreff and Seal Island
G.M. Watters, R.P. Hewitt, W.Z. Trivelpiece and M.E. Goebel (USA)
- WG-EMM-03/53 Trends in bird and seal populations as indicators of a system shift in the Southern Ocean
H. Weimerskirch, P. Inchausti, C. Guinet and C. Barbraud (France)
(*Antarctic Science*, 15 (2): 249–256 (2003))
- WG-EMM-03/54 Antarctic fur seal predator performance indices for the South Shetland Islands 1987/88–2002/03
M.E. Goebel (USA)
- WG-EMM-03/55 Suggestions on revision of *CCAMLR Scientific Observers Manual*
S. Kawaguchi, R. Williams (Australia) and E. Appleyard (CCAMLR Secretariat)
- WG-EMM-03/56 Report of the international workshop on understanding living krill for improved management and stock assessment
S. Kawaguchi (Australia) and M. Naganobu (Japan)

- WG-EMM-03/57 Developing a non-lethal approach for assessing endocrine disruptors in Antarctic seabirds
S. Corsolini (Italy), W.Z. Trivelpiece (USA) and S. Focardi (Italy)
- WG-EMM-03/58 Persistent organic pollutants in stomach contents of Adélie penguins from Edmonson Point (Victoria Land, Antarctica)
S. Corsolini, S. Olmastroni, N. Ademollo, G. Minucci and S. Focardi (Italy)
(*Antarctic Biology in a Global Context*: 296–300 (2003))
- WG-EMM-03/59 Observations of Adélie penguins in two seasons with contrasting weather and sea-ice conditions – a brief report
S. Olmastroni, F. Pezzo, V. Volpi and S. Focardi (Italy)
(*CCAMLR Science*, submitted)
- WG-EMM-03/60 Growth of mackerel icefish (*Champsocephalus gunnari*) and age-size composition of populations in subarea of South Georgia
K.V. Shust and E.N. Kuznetsova (Russia)
- WG-EMM-03/61 Synopsis of CEMP and non-CEMP predator parameters from Admiralty Bay and Cape Shirreff, South Shetland Islands, Antarctica: their relationships to krill abundance and ice cover, 1978–2003
W.Z. Trivelpiece (USA), K. Salwicka (Poland) and S.G. Trivelpiece (USA)
- WG-EMM-03/62 Report of the CEMP Review Workshop
(Cambridge, UK, 18 to 22 August 2003)
- Other Documents
- CCAMLR-XXII/8 Draft Rules of Access to and Use of CCAMLR Data Secretariat
- SC-CAMLR-XXII/BG/2 Observer’s Report from the 55th Meeting of the Scientific Committee of the International Whaling Commission, Berlin, Germany, 26 May–6 June 2003
CCAMLR Observer (K.-H. Kock, Germany)
- WG-FSA-03/4 Species profile: mackerel icefish
I. Everson (United Kingdom)
- WG-FSA-03/5 Bibliography on mackerel icefish
K.-H. Kock (Germany) and I. Everson (United Kingdom)
- Ecosystem approach to fisheries: some developments in the FAO
Submitted by the Secretariat

ATELIER SUR LA RÉVISION DU CEMP
(Cambridge, Royaume-Uni, 18 – 22 août 2003)

TABLE DES MATIÈRES

	Page
INTRODUCTION	247
Contexte	247
Ouverture de la réunion	248
EXAMEN GÉNÉRAL DES DONNÉES, DES DOCUMENTS D'INFORMATION ET DU RESTE DU MATÉRIEL DISPONIBLE	248
ÉTAT D'AVANCEMENT DES TRAVAUX D'INTERSESSION	249
Disponibilité et validation des données	249
ANALYSES DE SENSIBILITÉ	250
Questions et problèmes identifiés par le groupe travaillant par correspondance	251
Synopsis des résultats analytiques préparés par le groupe travaillant par correspondance	252
Nouvelles approches de l'analyse de puissance	254
PARAMÈTRES DES PRÉDATEURS, INDICATEURS DE LA DISPONIBILITÉ DE KRILL	255
Mise à jour des comparaisons établies pendant la période d'intersession de la réponse des prédateurs dépendants de krill à cette espèce dans les sous-zones 48.1 et 48.3	255
Espèces indicatrices	258
Source des données disponibles avec lesquelles examiner les réponses fonctionnelles	258
Prévision de l'abondance de krill en fonction de la réponse fonctionnelle des prédateurs de krill	259
PARAMÈTRES ENVIRONNEMENTAUX	260
Pertinence des données non-CEMP pour la révision du CEMP	260
Pertinence du GLOBEC océan Austral	260
Conclusions générales	262
RÉSULTATS DE L'EXAMEN DES ATTRIBUTIONS POUR LA RÉVISION DU CEMP	263
La nature et l'utilisation des données existantes du CEMP satisfont-elles toujours aux objectifs d'origine du CEMP ?	264
Ces objectifs sont-ils toujours pertinents et/ou suffisants ?	266
Existe-t-il d'autres données disponibles qui devraient être insérées dans le CEMP ou utilisées conjointement avec les données du CEMP ?	266
Est-il possible de dériver des avis de gestion utiles des données du CEMP ou de les utiliser conjointement avec ces données ?	268
Modèles comportementaux	269
Réponses fonctionnelles	270
La charge de la preuve	271

AUTRES QUESTIONS	271
Relations entre les zones d'étude intégrée (ISR) et les unités de gestion à petite échelle (SSMU)	271
AVIS AU WG-EMM	272
Travaux préparatoires	272
Résultats des analyses	272
Résultats de l'examen des attributions	273
Prochains travaux	275
ADOPTION DU RAPPORT ET CLÔTURE DE L'ATELIER	275
RÉFÉRENCES	275
TABLEAUX	277
FIGURES	285
SUPPLÉMENT 1 : Liste des participants	288
SUPPLÉMENT 2 : Ordre du jour	294
SUPPLÉMENT 3 : Utilisation des courbes de réponse des prédateurs pour décider de l'état de la disponibilité du krill : mise à jour de la définition des anomalies dans la condition des prédateurs – analyses préliminaires	296

RAPPORT DE L'ATELIER SUR LA RÉVISION DU CEMP (Cambridge, Royaume-Uni, 18 – 22 août 2003)

INTRODUCTION

Contexte

En 2001, le Comité scientifique a convenu, dans le cadre de son plan de travail, d'entamer une révision du Programme de contrôle de l'écosystème de la CCAMLR (CEMP) lors de la réunion du WG-EMM en 2003. Cette révision avait pour attributions (SC-CAMLR-XX, annexe 4, paragraphes 5.16 et 5.17) :

- i) La nature et l'utilisation des données existantes du CEMP satisfont-elles toujours aux objectifs d'origine du CEMP¹ ?
- ii) Ces objectifs sont-ils toujours pertinents et/ou suffisants ?
- iii) Existe-t-il d'autres données disponibles qui devraient être insérées dans le CEMP ou utilisées conjointement avec les données du CEMP ?
- iv) Est-il possible de dériver des avis de gestion utiles des données du CEMP ou de les utiliser conjointement avec ces données ?

2. Un comité de direction intérimaire s'est réuni durant le WG-EMM 2002 sous la responsabilité de John Croxall (Royaume-Uni) et a rédigé un rapport, ainsi qu'un plan de travail pour la période d'intersession qui a, par la suite, été adopté par le WG-EMM et le Comité scientifique (SC-CAMLR-XXI, annexe 4, appendice E; SC-CAMLR-XXI, paragraphes 6.1 à 6.16).

3. Le Comité scientifique reconnaît que l'inauguration du CEMP (en 1987) et son développement et sa mise en œuvre représentent un succès remarquable de la CCAMLR. Il note que de nouveaux programmes importants de contrôle et de recherche dirigée en soutien au CEMP ont été mis en place par l'Australie, l'Afrique du Sud, les Etats-Unis, le Japon et le Royaume-Uni. L'Allemagne, l'Argentine, le Chili, la Nouvelle-Zélande et l'ex-URSS ont également contribué à ces projets. La valeur de ces programmes et des séries chronologiques des données collectées régulièrement dans le cadre du CEMP est reconnue dans le monde entier.

4. Néanmoins, il estime qu'il serait opportun de revoir le CEMP, notamment pour évaluer les avantages et inconvénients du programme actuel et les limitations que ceux-ci pourraient imposer à la réalisation des objectifs originaux, ainsi que les ajouts et améliorations qu'il serait possible d'apporter au programme actuel.

¹ Le CEMP avait pour objectif original (SC-CAMLR-IV, paragraphe 7.2) de :

- i) déceler et enregistrer les changements importants dans les éléments critiques de l'écosystème, changements qui sont à la base de la conservation des ressources marines vivantes de l'Antarctique; et
- ii) distinguer les changements dus à l'exploitation des espèces commerciales de ceux qui proviennent de la variabilité, tant physique que biologique, de l'environnement.

5. J. Croxall et C. Southwell (Australie) se sont partagé la responsabilité du Comité de direction de la révision du CEMP (dont les membres figurent sur la liste des participants (supplément 1)). Des réunions ont eu lieu pour examiner et étendre la mise en œuvre du plan de travail de la période d'intersession (SC-CAMLR-XXI, annexe 4, appendice E, supplément 4) le 3 août 2002 à Big Sky, Montana (Etats-Unis) (Comité de direction intérimaire), et le 24 octobre 2002 à Hobart, en Australie. Divers sous-groupes ont été établis pour coordonner et réaliser les travaux d'intersession.

6. Les rapports des réunions susmentionnées, les informations sur le plan de travail révisé de la période d'intersession, les coordinateurs des sous-groupes sur l'analyse des données, les données environnementales et sur le krill et des références à la littérature pertinente étaient accessibles sur le site Web de la CCAMLR dès le début du mois de décembre 2002.

Ouverture de la réunion

7. Les co-responsables accueillent les participants (supplément 1) et remercient leurs hôtes du Royaume-Uni, ainsi que le comité d'accueil local de l'aide qu'ils ont apportée pour l'organisation de la réunion. Ils remercient également le secrétariat de la CCAMLR pour son soutien pendant la période de planification et pendant la réunion même.

8. L'ordre du jour préliminaire est adopté avec quelques changements mineurs (supplément 2).

9. Le rapport a été rédigé par J. Croxall, Michael Goebel (États-Unis), Roger Hewitt (Etats-Unis), Geoff Kirkwood (Royaume-Uni), Eugene Murphy (Royaume-Uni), Stephen Nicol (Australie), David Ramm (secrétariat), Keith Reid (Royaume-Uni), C. Southwell, Phillip Trathan (Royaume-Uni), Wayne Trivelpiece (Etats-Unis) et George Watters (Etats-Unis).

EXAMEN GÉNÉRAL DES DONNÉES, DES DOCUMENTS D'INFORMATION ET DU RESTE DU MATÉRIEL DISPONIBLE

10. Les données du CEMP dont dispose l'atelier sont citées en détail dans WG-EMM-03/24 et résumées en fonction des sites (dont l'emplacement est illustré à la figure 1) et du nombre d'années pour lesquelles il existe des données pour tous les paramètres de toutes les espèces (tableau 1).

11. En préparation de l'atelier, les données du CEMP ont été soumises à un processus de validation et à une vérification de logique prescrits par le comité de direction et appliqués par le directeur des données de la CCAMLR et son personnel. Les données ont été vérifiées logiquement au moyen des interrogations de la base des données; les propriétaires des données ont été contactés, le cas échéant, pour clarifier ou resoumettre les données qui posaient toujours des problèmes. Il est constaté que, pour certains sites, la soumission des données du CEMP se limitait aux données essentielles définies dans les méthodes standard du CEMP.

12. L'analyse de ces données portait sur les anomalies et les tendances (WG-EMM-03/24) ainsi que sur leur puissance à détecter les changements (WG-EMM-03/26 et 03/27; voir paragraphes 22, 23, 31, 85 et 109).

13. Le Comité de direction a souligné l'importance de l'acquisition et de l'analyse des données des séries chronologiques non CEMP collectées de manière standard en complément des données des séries chronologiques du CEMP. Le secrétariat fait cependant remarquer que malgré les demandes de ce type de jeux de données non CEMP, un seul jeu a été soumis avant l'atelier. L'atelier ne dispose donc que de ce jeu pour ses analyses. Toutefois, plusieurs documents soumis à la réunion contenaient des récapitulatifs de données non CEMP (tableau 2).

14. L'atelier prend note de l'existence de séries chronologiques notables de données non CEMP, notamment sur les variables physiques d'un intervalle géographique étendu. Ces données renferment des informations sur : le DPOI (WG-EMM-03/46), l'imagerie satellite des glaces de mer, la température de surface de la mer (WG-EMM-03/20, par exemple) et des données météorologiques. Par ailleurs, il dispose également d'informations provenant d'autres programmes scientifiques tels que SO GLOBEC ou le programme antarctique italien. Ces jeux de données pourraient servir à augmenter les données de la base des données du CEMP et à préparer les prochaines analyses.

15. Le Comité de direction a indiqué les données non CEMP qui seraient pertinentes et souhaitables pour ses analyses (tableau 3). L'absence notable de données non CEMP lors de l'atelier concernait entre autres les séries chronologiques d'abondance et de distribution du krill, à part celles de l'île Éléphant, les séries chronologiques sur les prédateurs pélagiques (cétacés et phoques crabiers) et les séries chronologiques d'informations provenant de pêcheries autres que celles de l'ex-URSS.

ÉTAT D'AVANCEMENT DES TRAVAUX D'INTERSESSION

Disponibilité et validation des données

16. La validation et la vérification de logique de toutes les données du CEMP, entreprises par le secrétariat pendant la période d'intersession, est maintenant terminée pour toutes les données soumises avant fin juin 2003. Ce processus de validation est un processus continu qui sera appliqué à toutes les soumissions de données.

17. Les validations ont été effectuées en prêtant une attention toute particulière aux tâches prescrites par le Comité de direction intérimaire (SC-CAMLR-XXI, annexe 4, paragraphe 6.12 et appendice E, supplément 4). Ces données ont fait l'objet d'une vérification de logique au moyen des interrogations de la base des données; les propriétaires des données ont été contactés, le cas échéant, pour clarifier ou resoumettre les données qui posaient toujours des problèmes.

18. Les données du CEMP disponibles lors de l'atelier sont rapportées dans WG-EMM-03/24 et 03/25 (voir la matrice des données) et récapitulées au tableau 1. Les données de pêche de la CCAMLR disponibles lors de l'atelier sont rapportées dans WG-EMM-03/28.

19. Les données non CEMP disponibles lors de l'atelier sont rapportées dans le tableau 2. Un seul jeu de données ayant été soumis avant l'atelier, celui-ci ne dispose donc que de ce jeu pour ses analyses.

ANALYSES DE SENSIBILITÉ

20. Le Comité de direction intérimaire pour la révision du CEMP a créé un groupe travaillant chargé d'organiser par correspondance, pendant la période d'intersession, les premières discussions et analyses de sensibilité et de puissance visant à détecter les indices du CEMP. Ce groupe est constitué de R. Hewitt, G. Watters et C. Southwell.

21. Le groupe travaillant par correspondance a tout d'abord examiné les logiciels disponibles d'analyse de la puissance, puis, après avoir considéré les avantages et les inconvénients respectifs des divers logiciels, a suggéré d'utiliser le logiciel MONITOR de DOS pour les analyses exploratoires (voir aussi paragraphe 24). Au cours des travaux d'intersession, plusieurs lacunes et contraintes se sont révélées évidentes dans ce logiciel. Le processus de discussion et d'analyse au moyen de MONITOR pendant la période d'intersession reste pourtant valable pour explorer les concepts, évaluer l'ampleur de la variabilité tant spatiale que temporelle, si possible, et explorer les conséquences de cette variabilité sur la puissance de détection des tendances.

22. Le groupe travaillant par correspondance a mené à bien un certain nombre d'analyses exploratoires pendant la période d'intersession, lesquelles ont été présentées à l'atelier dans les documents WG-EMM-03/26, 03/27, 03/47 à 03/49 et 03/52. Les analyses examinent diverses sources et estimations de la variabilité spatio-temporelle et l'influence de celle-ci sur la puissance de détection des tendances d'ampleur diverse, en fonction des paramètres des programmes de contrôle tels que la durée du contrôle, le nombre de sites contrôlés, le degré d'erreur de type I et les tests unilatéraux ou bilatéraux.

23. La corrélation de série des indices du CEMP, qui risque d'affecter les prévisions de puissance, a été examinée par le secrétariat pendant la période d'intersession. Les résultats de ces travaux sont présentés sous la référence WG-EMM-03/27. Les fonctions d'autocorrélation ont été estimées pour 157 des 198 séries chronologiques biologiques et 64 des 80 séries chronologiques sur l'environnement et la pêche figurant dans la base des données du CEMP. Les autres séries chronologiques n'ont pu être analysées en raison de données insuffisantes ou invariantes. Une corrélation de série était présente dans 4, 10 et 33% des séries chronologiques biologiques aux niveaux alpha respectifs de 0,05, 0,10 et 0,20 (soit pas plus fréquemment que par le seul hasard). En général, une corrélation de série était plus souvent observée dans les séries chronologiques de taille des populations et des indices A3 et B1a du CEMP. Une corrélation de série s'est manifestée dans 23, 38 et 55% des séries chronologiques sur l'environnement et la pêche aux niveaux alpha respectifs de 0,05, 0,10 et 0,20. En général, une corrélation de série était plus souvent observée dans les séries chronologiques des indices H3b et F2c du CEMP.

24. Les documents soumis par les membres du groupe travaillant par correspondance (archivés au secrétariat et disponibles sur demande) contiennent tout un éventail de résultats pertinents. L'atelier décide d'examiner ces résultats en axant ses délibérations sur trois volets :

- i) la mise en relief des questions et problèmes identifiés lors des travaux du groupe travaillant par correspondance (paragraphe 25 à 30);
- ii) la rédaction d'un synopsis des résultats analytiques préparés par le groupe travaillant par correspondance (paragraphe 31 à 39); et
- iii) la discussion d'autres approches de l'analyse de puissance (paragraphe 40 à 43).

Questions et problèmes identifiés par le groupe travaillant par correspondance

25. L'atelier admet que quelques-uns seulement des paramètres du CEMP risquent d'afficher un changement continu et graduel lié à la disponibilité changeante du krill et se prêteraient de ce fait à l'analyse des tendances entreprise par MONITOR. Pour cette raison, il estime qu'il sera nécessaire d'envisager de nouvelles méthodes de détection des changements pour les paramètres qui affichent un changement soudain. La nature du changement prévu refléterait la forme de la relation entre la réponse des prédateurs et la disponibilité du krill, laquelle faisait l'objet d'une étude parallèle menée, avant l'atelier et pendant celui-ci, par un groupe et un sous-groupe travaillant par correspondance.

26. L'atelier reconnaît qu'il est important d'identifier les sources pertinentes de variabilité qui serviront d'entrée dans les analyses de puissance. L'erreur de processus et l'erreur de mesure ayant fait l'objet de discussions pendant la période d'intersession, l'atelier met l'accent sur cette question pendant la révision du CEMP (paragraphe 33 à 39).

27. L'atelier discute la question des tests à une ou deux queues dans le contexte d'une approche traditionnelle des tests d'hypothèses et d'autres approches de remplacement telles que les méthodes bayésiennes. À l'égard des tests d'hypothèses, trois possibilités sont discutées : i) un test à une queue au départ, avant l'impact lorsqu'il ne s'agissait que de détecter un changement unidirectionnel, puis à deux queues après détection d'un effet nuisible, pour déterminer si l'effet s'est inversé; ii) l'utilisation d'un test à deux queues à tous les stades du contrôle; et iii) l'utilisation de tests "asymétriques" à une queue, compromis entre i) et ii). Le choix d'une option, parmi celles-ci ou d'autres, devra se faire en tenant compte des objectifs de gestion et des règles de décision spécifiques qu'il reste encore à mettre en place.

28. L'atelier fait remarquer que dans les analyses de puissance, il est critique de spécifier la taille de l'effet qu'il est nécessaire de détecter. Cette spécification devrait également être considérée lors de l'établissement des objectifs de gestion et des règles de décision spécifiques, et devra éventuellement tenir compte des caractéristiques de l'espèce.

29. Lors des tentatives de détection d'un impact environnemental, on peut s'attendre à rencontrer deux types d'erreur. Une erreur de type I est la probabilité de conclure à tort qu'un effet s'est produit, alors qu'une erreur de type II est la probabilité de ne pas détecter un effet réel. La puissance est l'inverse d'une erreur de type II ou la probabilité de bien détecter un effet réel. L'approche traditionnelle des tests d'hypothèses tend à ne considérer que les erreurs de type I et, par convention, utilise 0,05 comme niveau d'erreur de type I. L'utilisation de ce niveau d'erreur en gestion amènerait à prendre des mesures de gestion inutiles une fois sur 20. Vu que la probabilité d'existence d'un type d'erreur varie à l'inverse de l'autre, cette approche

n'accorde que peu de priorité aux erreurs de type II et conduit à une puissance réduite. Toutefois, lors de l'évaluation des impacts environnementaux, il pourrait être préférable d'adopter une approche de précaution en accordant une plus haute priorité aux erreurs de type II, étant donné que le coût d'une mesure de gestion en réponse aux déclarations occasionnelles de changements erronés pourrait sembler un compromis acceptable par rapport à l'attente d'un changement certain, alors qu'à ce moment-là, les options de gestion risquent d'être plus limitées. En conséquence, en effectuant les analyses de puissance préliminaires, le groupe travaillant par correspondance a placé les erreurs de type I dans un intervalle allant du niveau traditionnel de 0,05, aux niveaux plus élevés de 0,10 et 0,20.

30. L'atelier discute de la nécessité d'examiner l'analyse de puissance dans le contexte de la structure de gestion applicable à un programme de contrôle. Il est essentiel de faire la distinction entre la puissance dans un contexte statistique et la puissance dans un contexte de gestion. Dans un contexte de gestion, pour la CCAMLR, la puissance devrait tenir compte du délai dû au retard des effets de la démographie, ainsi que du délai pour la détection statistique, afin que la détection et la récupération soient possibles en deux ou trois décennies après l'impact.

Synopsis des résultats analytiques préparés
par le groupe travaillant par correspondance

31. En tentant de résumer les résultats analytiques présentés dans WG-EMM-03/26, 03/47 à 03/49 et 03/52, l'atelier note tant la nature exploratoire des analyses effectuées (paragraphe 21 et 22) que la variété des difficultés rencontrées par le groupe travaillant par correspondance pour identifier les entrées pertinentes au logiciel d'analyse de puissance (paragraphe 25 à 30). Au vu de ces considérations, l'atelier estime que la révision du CEMP aura plus de chance d'atteindre ses objectifs si elle bénéficie d'une connaissance plus approfondie de la nature de la variation des indices du CEMP plutôt que de l'étude des résultats spécifiques de ces documents.

32. Il serait utile, pour deux raisons au moins, d'identifier la source de la variabilité des indices du CEMP. Tout d'abord, pour séparer la variance des mesures (incertitude provenant de l'observation d'un phénomène et de la récapitulation des observations sous forme d'indice) de la variance de processus (incertitude provenant de facteurs environnementaux, de la variabilité des paramètres démographiques, etc.). Une telle distinction faciliterait l'identification des indices pour lesquels il conviendrait d'augmenter la taille des échantillons ou de changer de protocoles d'observation pour réduire l'incertitude. De plus, une réduction de l'incertitude pourrait accroître la puissance à détecter les tendances. L'atelier reconnaît toutefois que, tout d'abord, il n'est pas toujours faisable d'augmenter la précision d'un indice du CEMP en raison de contraintes financières et logistiques et, ensuite, la réduction de l'incertitude des mesures ne garantira pas une augmentation de la puissance à détecter les tendances si la valeur totale de la variation de l'indice reste élevée.

33. La deuxième raison pour laquelle il serait utile d'identifier la source de la variabilité des indices du CEMP concerne le degré de récapitulation des données dans le développement de ces indices. Il se pourrait que les données résumées contiennent de trop nombreux niveaux de variation pour être des indices utiles. Par exemple, la durée des sorties alimentaires est fonction des besoins énergétiques immédiats de chaque animal. Si la variabilité individuelle

de la durée des sorties alimentaires n'est pas préservée, il est possible que l'indice dérivé des données combinées ne soit que d'une utilité restreinte pour détecter les tendances. Cette situation pourrait se produire si la variabilité entre les individus est plus élevée que la variabilité interannuelle de la durée des sorties alimentaires. En général, l'identification des sources de variabilité dans les indices du CEMP peut illustrer la possibilité d'apporter des améliorations au moyen de divers degrés de cumul des données.

34. L'atelier tente d'identifier les sources de variation (variation de processus et variation de mesure) dans divers indices du CEMP : A3 (taille de la population reproductrice), A5a (durée moyenne des sorties alimentaires) et A6c (réussite de la reproduction) pour les manchots Adélie à divers sites du CEMP. Il était présumé que la limite supérieure de la variance des mesures de l'indice A3 est déterminée par les directives spécifiées dans la méthode standard pour cet indice (c'est-à-dire que les comptages devraient être répétés jusqu'à ce qu'ils ne diffèrent que d'un maximum de 10% les uns des autres). A l'égard de l'indice A5a, la variance imputable aux mesures est estimée en calculant l'erreur standard de l'indice à partir du nombre de sorties alimentaires relevées dans la base des données du CEMP. Pour l'indice A6c, elle est estimée à partir des propriétés de la distribution binomiale. Des estimations empiriques de la variation du processus, pour les trois indices, ont été mises au point directement à partir des données des séries chronologiques de la base des données du CEMP.

35. La variance des mesures des indices A3 et A6a des manchots Adélie peut être relativement peu élevée (tableaux 4 et 5, respectivement). Ce résultat a deux causes possibles : i) la taille des échantillons d'où sont dérivés ces indices est probablement suffisante; ii) l'incertitude liée à ces indices n'est pas forcément causée par la manière dont ces données ont été collectées et récapitulées dans la base des données du CEMP. L'atelier constate toutefois que l'hypothèse d'une différence maximale de 10% entre les comptages répétés mène à une surestimation du niveau de variance des mesures de l'indice A3 pour les petites colonies et le surestime pour les grandes. La seule manière de résoudre ce problème serait d'analyser les comptages répétés qui ont servi à dériver l'indice A3 pour deux ou trois des colonies les plus grandes et les plus petites. L'atelier estime que la compilation et l'analyse de ces comptages devraient faire partie de ses prochains travaux.

36. L'atelier craint que la méthode standard A3a ne prédispose les Membres à contrôler des colonies de relativement petite taille, ce qui créerait des biais car les animaux des grandes colonies risquent de ne pas répondre aux changements de disponibilité du krill comme ceux des petites colonies. Il est précisé que la méthode standard A3b décrit bien des méthodes de comptage des animaux à partir de photographies aériennes et que ces méthodes conviennent pour les grandes colonies.

37. Pour terminer, à l'égard de l'indice A3, l'atelier rappelle l'importance générale du degré de corrélation en série des indices de taille des populations et fait remarquer que cette corrélation est susceptible de se révéler une composante importante de la variation du processus de ces indices. De ce fait, à l'avenir, il pourrait être souhaitable de calculer la puissance des modèles non linéaires pour détecter la tendance de l'indice A3.

38. Contrairement aux indices A3 et A6c, la variance des mesures de l'indice A5a, pour le manchot Adélie, semble relativement élevée (tableau 6). Il semblerait donc possible de réduire l'incertitude liée à cet indice soit en collectant davantage de données, soit en récapitulant différemment les données des sorties alimentaires. L'atelier note que la variation

de la durée des sorties alimentaires est déterminée par les besoins énergétiques individuels et temporels (paragraphe 33) et convient que toute tentative de réduction de l'incertitude dans l'indice A5a devrait avant tout tenir compte de cette variabilité de l'indice. Cette approche pourrait mener à réviser la méthode standard ou à soumettre davantage de données. L'atelier ajoute que l'indice A5a pourrait être des plus utiles pour l'évaluation des changements de disponibilité du krill et, vu la complexité de la variation de la durée des sorties alimentaires, il est opportun de raffiner cet indice au plus tôt.

39. L'atelier considère que l'analyse exploratoire de la variation des indices du CEMP relatifs au manchot Adélie est informative et que les travaux visant à l'élargir, à l'avenir, pour y inclure d'autres indices, d'autres espèces et sites du CEMP, pourraient mener à des améliorations du CEMP. Le meilleur moyen d'accomplir ces travaux serait peut-être de réunir un petit sous-groupe constitué de personnes rompues à la collecte et la récapitulation des données du CEMP et possédant des connaissances dans le domaine de la statistique.

Nouvelles approches de l'analyse de puissance

40. Le sous-groupe considère que tout examen de la puissance devrait être entrepris dans le cadre d'un programme de contrôle visant à satisfaire à des objectifs explicites et spécifiques de gestion. A cette fin, des directives de gestion explicites et spécifiques sont à établir au plus tôt.

41. Il est recommandé, pour remplacer l'approche traditionnelle de test des hypothèses, d'envisager d'avoir recours aux approches bayésiennes ou de maximum de vraisemblance, par lesquelles divers modèles possibles sont ajustés aux données pour tenter de mieux cerner ceux qui offrent la meilleure explication des tendances observées. Les approches de simulation et d'assimilation des données pourraient, elles aussi, servir à étudier les modèles les plus adaptés aux programmes de contrôle proposés dans le contexte des contraintes d'échantillonnage fixées. Les modèles d'assimilation des données réduisent au minimum le degré de divergence entre les données et les observations, et de ce fait, produisent des simulations d'une précision dictée par le niveau admis par le modèle dynamique et les jeux de données d'entrée. Les modèles d'assimilation des données permettent l'exploration du type et de la fréquence des données requises, la structure du modèle dynamique et le degré de précision nécessaire dans les observations entrées dans le modèle. Les séries chronologiques du CEMP, portant sur plus de 20 ans pour certains sites, seraient largement suffisantes pour créer et tester les modèles d'assimilation des données. Cette approche est celle qui a été suivie pour le développement des réseaux de suivi météorologique servant à établir les prévisions, pour la mise en place des programmes d'échantillonnage océanographique et pour les analyses des jeux de données océanographiques multidisciplinaires anciens.

42. L'atelier estime qu'un programme de contrôle qui viserait à détecter un effet à des échelles se prêtant à la gestion pourrait requérir un modèle différent de celui d'un programme de contrôle dont le but est d'attribuer la causalité, en raison des contraintes d'échantillonnage données. Ces modèles si différents devront probablement être appliqués dans des contextes spatiaux différents, et devront mesurer d'autres jeux de paramètres.

43. Par la suite, en session plénière, il est suggéré qu'il serait également possible de remplacer le test habituel contrôlant l'absence de tout changement par des tests de contrôle des changements indésirables (paragraphe 122 et 123).

PARAMÈTRES DES PRÉDATEURS, INDICATEURS DE LA DISPONIBILITÉ DE KRILL

44. Un sous-groupe est convoqué en vue d'étudier la relation entre la réponse des prédateurs dépendant de krill à l'abondance de krill. Son mandat est de :

- i) mettre à jour les comparaisons établies pendant la période d'intersession de la réponse des prédateurs dépendants de krill à cette espèce dans les sous-zones 48.1 et 48.3;
- ii) examiner différents modèles de réponse fonctionnelle et identifier les données qui pourraient servir à étudier ces modèles;
- iii) examiner les options disponibles pour prévoir l'abondance de krill à partir de la réponse fonctionnelle des prédateurs de krill.

Mise à jour des comparaisons établies pendant la période d'intersession de la réponse des prédateurs dépendants de krill à cette espèce dans les sous-zones 48.1 et 48.3

45. Le sous-groupe reconnaît que, malgré l'absence de données du CEMP sur l'abondance des proies, il existe des séries chronologiques d'estimations d'abondance de krill pour les sous-zones 48.1 (WG-EMM-03/06, 03/54, 03/61) et 48.3 (WG-EMM-03/43), secteurs pour lesquels il existe les séries chronologiques les plus longues de paramètres de performance des prédateurs; c'est pourquoi l'analyse de données réalisée pendant la période d'intersession et au cours de l'atelier est axée sur ces régions.

46. En mettant en parallèle les indices de performance des prédateurs de quatre espèces se nourrissant de krill et des estimations acoustiques d'abondance de krill en Géorgie du Sud (sous-zone 48.3) obtenues par des navires indépendants, WG-EMM-03/43 examine la relation entre toute une variété d'indices de performance des prédateurs et l'abondance de krill. La relation la plus proche avec l'abondance de krill est celle des paramètres des prédateurs qui reflètent les processus se produisant durant l'été, plus particulièrement ceux des espèces dont les secteurs alimentaires sont similaires aux échelles spatiales auxquelles sont réalisées les campagnes d'évaluation du krill. L'utilisation de diverses combinaisons d'indices reflétant des processus à la même échelle temporelle, plutôt que de l'un des paramètres individuels quel qu'il soit, pour produire des indices composites réduits (CSI pour Composite Standardized Index en anglais) permet de se rapprocher davantage des données d'abondance de krill. Les paramètres de la taille des populations n'indiquent pas de relation de réponse fonctionnelle avec les estimations annuelles d'abondance de krill.

47. Cette analyse souligne l'importance de l'identification de l'échelle spatiale, et plus particulièrement de l'échelle temporelle, auxquelles fonctionnent les indices des espèces dépendant de krill (figure 2) et son utilité pour l'identification des indices, individuels ou combinés, qui se rapprochent le plus de l'abondance de krill.

48. Le document WG-EMM-03/61 présente des analyses d'un ensemble d'indices de performance de prédateurs du CEMP et non CEMP collectés à la baie de l'Amirauté et au cap Shirreff, aux îles Shetland du Sud (sous-zone 48.1), pour évaluer les caractéristiques de chacun des paramètres et leur relation avec les indices d'abondance de krill. L'analyse de ces paramètres indique que les mesures de la masse corporelle et de la masse et de la taille des œufs ont en général un coefficient de variation faible (<10%), alors que celui de la réussite de la reproduction, de l'évolution de la population et de la durée des sorties alimentaires est relativement élevé (25–50%). D'après les résultats des analyses de régression linéaire des indices individuels des prédateurs et de la densité de la biomasse de krill aux îles Shetland du Sud, il apparaît que la durée des tours d'incubation chez les manchots Adélie, les variations de la taille des populations de manchots papous et la masse des œufs de ces mêmes manchots affichent une forte corrélation avec la densité de la biomasse de krill.

49. L'analyse présentée dans WG-EMM-03/43 laisse entendre que la combinaison des variables en indices standardisés a pour avantage, non seulement de réduire la dimensionnalité des données à une forme sous laquelle elles sont directement interprétables, mais également, en englobant la variabilité inhérente à l'ensemble des paramètres, de fournir un meilleur ajustement entre la réponse fonctionnelle des prédateurs et les changements d'abondance de krill. Par cette approche, on a calculé les CSI en se servant des paramètres qui reflètent les variables "été" chez les manchots Adélie, à jugulaire et papous de la baie de l'Amirauté et du cap Shirreff (WG-EMM-03/61) et chez les otaries de Kerguelen du cap Shirreff (WG-EMM-03/54) afin d'étudier la forme de la relation avec les données sur le krill présentées dans WG-EMM-03/36 pour la région de l'île Eléphant.

50. Il est noté que l'apparente relation entre la performance des prédateurs et la densité de la biomasse de krill tirée des données collectées autour des îles Shetland du Sud n'a pas la même forme que celle déduite des données collectées en Géorgie du Sud (figure 3). En cherchant les raisons pour lesquelles les relations fonctionnelles prédateurs–proies à la baie de l'Amirauté et au cap Shirreff ne semblent pas suivre les mêmes relations Holling Type II que celles notées pour les prédateurs en Géorgie du Sud, le sous-groupe examine les points suivants :

- i) Les données de biomasse de krill utilisées dans les analyses relatives aux îles Shetland du Sud ont été dérivées d'une série de campagnes d'évaluation menées sur une grille d'évaluation centrée sur l'île Eléphant (WG-EMM-03/6), alors qu'il aurait pu être plus approprié d'utiliser les estimations de la biomasse de krill calculées pour les secteurs d'alimentation de prédateurs surveillés près de la baie de l'Amirauté et du cap Shirreff. En conséquence, une série chronologique de densités de la biomasse de krill pour ces secteurs a été créée :
 - a) en notant, dans les campagnes d'évaluation menées récemment par le programme US AMLR, la forte corrélation entre les estimations de densité dans le secteur de l'île Eléphant et le secteur sud (qui regroupe le secteur alimentaire des prédateurs surveillés à la baie de l'Amirauté) et le secteur ouest (qui regroupe le secteur alimentaire des prédateurs surveillés au cap Shirreff) ($r^2 = 0.91$, $n = 5$, et $r^2 = 0.89$, $n = 6$, respectivement); et b) en produisant une série chronologique

plus longue pour les secteurs sud et ouest fondée sur les résultats provenant du secteur de l'île Eléphant. L'ajustement spatial des estimations de densité de la biomasse de krill n'a toutefois pas changé considérablement la relation entre le krill et les CSI de performance des prédateurs.

- ii) La longueur des séries chronologiques de données diffère considérablement selon le site et cela pourrait s'avérer particulièrement important dans le cas du cap Shirreff dont les données disponibles ne remontent qu'à 1998.
- iii) La série chronologique de la Géorgie du Sud contient deux années, 1991 et 1994, pendant lesquelles les estimations de la performance des prédateurs et de la densité de krill étaient exceptionnellement faibles. Bien que l'on ait enregistré pour les îles Shetland du Sud des densités de krill plus faibles que celle mesurées pour la Géorgie du Sud, on ne retrouve pas de niveaux correspondant dans la performance reproductive des prédateurs.
- iv) En raison de différences dans les paramètres démographiques du krill (WG-EMM-02/16), l'ampleur de la variabilité de la densité de la biomasse de krill en Géorgie du Sud pourrait être supérieure à celle aux îles Shetland du Sud, ce qui produirait un intervalle de valeurs plus large pour la réponse des prédateurs.
- v) La densité de la biomasse de krill, bien qu'apparemment adéquate pour définir les relations fonctionnelles des prédateurs qui s'alimentent en Géorgie du Sud, n'est pas forcément le meilleur paramètre pour définir les relations fonctionnelles des prédateurs, que ce soit en général ou sur d'autres sites. Dans ses délibérations, le groupe de travail a par le passé considéré d'autres paramètres, comme la distance moyenne entre les proies et les colonies de prédateurs, la profondeur moyenne des proies, la persistance des proies au fil du temps (Hewitt *et al.*, 1997). Ces paramètres, et d'autres paramètres possibles (tels que l'intensité, la densité ou la taille des regroupements), méritent d'être explorés davantage. Ceci souligne essentiellement la nécessité de mieux cerner la relation entre les mesures de l'abondance de krill et la disponibilité de ce krill pour les prédateurs.

51. Alors que l'approche des CSI permet de tenir compte des valeurs manquantes, le sous-groupe reconnaît que, lorsque les raisons de l'absence de données sont systématiquement biaisées, cela pose un problème particulier pour refléter l'abondance de krill.

52. Le sous-groupe examine plus particulièrement l'importance de l'identification des indices qu'il n'est pas possible de mesurer dans certaines conditions, par exemple lors d'un échec total de la reproduction, lorsqu'il n'est pas possible de mesurer des indices tels que la durée des sorties alimentaires, car aucun des oiseaux suivis ne retourne à la colonie. Lorsqu'il existe de tels biais méthodologiques, ces paramètres de contrôle ne sont pas d'une grande utilité pour le CEMP.

53. Le document WG-EMM-03/44 décrit la relation entre la disponibilité de krill et la performance des prédateurs dans la région de Mawson, dans l'est de l'Antarctique. Les campagnes d'évaluation acoustiques du krill réalisées à partir par des navires indiquent qu'en 2001, la quantité de krill présente pendant la période de la campagne était trois fois plus

importante que pendant la même période en 2003, ce qui s'est reflété dans la performance reproductive du manchot Adélie à l'île Béchervaise. En 2003, les manchots s'éloignaient davantage pour s'alimenter, ils restaient plus longtemps en mer, rapportaient moins de nourriture et leur taux de réussite de la reproduction était plus faible. Le poisson (principalement *Pleuragramma antarcticum*) représentait une part importante de leur régime alimentaire en 2003, ce qui n'était pas le cas en 2001.

54. Tout en se félicitant de cette analyse intégrée de la performance des prédateurs et de la disponibilité des proies, l'atelier constate que, dans WG-EMM-03/59, une différence semblable de performance reproductive entre 2001 et 2003 chez les manchots Adélie à la pointe Edmonson, en mer de Ross, a été attribuée à des conditions météorologiques et des glaces de mer inhabituelles pendant les périodes critiques de la saison de reproduction.

55. S. Nicol informe l'atelier que les données météorologiques de l'île Béchervaise n'indiquent pour 2001 et 2003 rien d'anormal qui aurait pu contribuer à ces différences de réussite de la reproduction.

56. S. Olmastroni (Italie) indique à l'atelier qu'il n'existe pas de mesures d'abondance de krill pour les secteurs avoisinant la colonie de la pointe Edmonson. Tout en reconnaissant les possibilités de conflit que peuvent introduire ces problèmes dans l'interprétation des données du CEMP, le sous-groupe reconnaît l'importance de la collecte des données d'une suite de paramètres de performance des prédateurs et des conditions environnementales.

Espèces indicatrices

57. L'atelier reconnaît que le degré de dépendance de krill des prédateurs peut avoir une grande influence sur leur utilité potentielle en tant qu'espèces indicatrices. Ce niveau de dépendance devrait se refléter dans la proportion de krill (en masse) dans le régime alimentaire. Une analyse des paramètres de régime alimentaire (A8) contenus dans la base de données du CEMP met en évidence des différences intra-spécifiques régionales considérables, la prédominance du krill étant davantage marquée dans la zone 48 chez toutes les espèces, notamment le manchot à jugulaire (figure 4). La variabilité de la prédominance du krill dans les régimes alimentaires pourrait refléter des différences dans d'autres ressources de proies et le fait que certaines espèces en certains lieux ne se nourrissent que de krill.

58. L'atelier constate toutefois que bien que le krill représente 50% du régime alimentaire du manchot papou dans la sous-zone 48.3, parmi les espèces du CEMP de Géorgie du Sud, celle-ci offre le meilleur ajustement à la réponse fonctionnelle entre le CSI spécifique aux prédateurs et l'abondance de krill ($r^2 = 0,6$; WG-EMM-03/43).

Source des données disponibles avec lesquelles examiner les réponses fonctionnelles

59. Konstantin Shust et Vyacheslav Sushin (Russie) rappellent à l'atelier qu'il est difficile d'évaluer la distribution, la densité, la structure des concentrations et la biomasse de krill à partir de campagnes d'évaluation à petite échelle réalisées dans des secteurs très localisés et sur des périodes relativement courtes. Si l'on tient compte des flux océaniques et de

l'advection du krill, l'évaluation du stock et la quantité de krill disponible pour les prédateurs peuvent s'en trouver affectés.

60. Ils suggèrent que les informations tirées de la pêche commerciale pourraient s'avérer extrêmement utiles pour augmenter les analyses de prédateurs-proies, du fait qu'elle reflète la distribution et la densité des concentrations de krill. Ils ajoutent que les indices de CPUE dérivés des flottilles de pêche commerciale pourraient fournir des informations utiles à inclure dans les analyses des indices du CEMP, de la répartition du krill, de la consommation des proies par les prédateurs et de l'impact potentiel sur les prédateurs des captures effectuées par la flottille de pêche.

61. L'atelier examine l'utilité des indices fondés sur la pêche pour remplacer la densité de krill dans l'examen de la réponse fonctionnelle des prédateurs à la disponibilité de leurs proie (krill). Il remarque la valeur potentielle de ces éléments de remplacement dans toute une variété de contextes, tels qu'en soutien des études sur des régions pour lesquelles des informations sur les prédateurs et le krill ont été collectées sur une base annuelle pendant plusieurs années (en Géorgie du Sud et aux îles Shetland du Sud, par ex.) et des régions n'ayant pas fait l'objet de campagnes d'évaluation annuelles régulières du krill (Orcaïdes du Sud, par ex.).

62. V. Sushin rappelle que dans la base de données du CEMP figure un indice de la performance de la pêche au krill (indice H1 du CEMP), mais qu'aucune analyse de ces indices n'est présentée à cet atelier. Ce dernier estime que, pour évaluer pleinement ces indices de performance de la pêche, ces données devraient faire l'objet des mêmes procédures d'évaluation que les autres indices du CEMP. Il recommande qu'une telle analyse de sensibilité et de puissance visant à détecter les tendances des indices de performance des pêcheries de krill et que l'évaluation des réponses fonctionnelles des espèces dépendantes à ces indices suivent les procédures et recommandations émanant de cette réunion.

63. L'atelier établit un sous-groupe (composé de R. Hewitt (responsable), Mikio Naganobu (Japon), S. Nicol, K. Reid et V. Sushin) chargé de l'évaluation des indices du CEMP dérivés des pêcheries en fonction de la relation fonctionnelle des espèces dépendant de krill, qui exercera les attributions suivantes :

- i) définir les procédures analytiques
- ii) définir les données requises
- iii) spécifier les protocoles de soumission, de stockage et d'utilisation des données.

Ce sous-groupe est chargé d'émettre ses recommandations à WG-EMM-03 dans le cadre de la question 3.2 à l'ordre du jour.

Prévision de l'abondance de krill en fonction de la réponse fonctionnelle des prédateurs de krill

64. A. Constable (Australie) et E. Murphy ont étudié différentes manières de prévoir l'abondance de krill à partir de la réponse fonctionnelle des prédateurs de krill. Ils ont procédé au développement d'une structure de simulation pour évaluer l'influence du choix de modèle de réponse fonctionnelle et le coefficient de variation associé aux estimations de la performance des prédateurs. L'inclusion de l'erreur liée à l'estimation des valeurs de densité

de krill aura un effet important sur l'utilité des fonctions de réponse des prédateurs pour prévoir l'abondance de krill (les détails sont donnés au supplément 3).

65. Selon Robert Crawford (Afrique du Sud), il est important de reconnaître l'importance de ces fonctions de réponse des prédateurs, tant en ce qui concerne la prévision de l'abondance de krill que leur valeur intrinsèque pour faire comprendre les conséquences potentielles des changements d'abondance de krill pour les prédateurs dépendant de krill.

66. L'atelier reconnaît que d'être en mesure de faire le lien entre des indicateurs simultanés de performance des prédateurs et les changements chez le krill lorsqu'ils sont mesurés à l'échelle qui convient constitue une avancée importante. Cependant, il constate également qu'il sera essentiel dans les prochains travaux sur cette question, de lier ces indices aux données démographiques sur le long terme des populations de prédateurs et d'étudier les réponses possibles de ces populations aux tendances à long terme de la ressource de krill.

PARAMÈTRES ENVIRONNEMENTAUX

Pertinence des données non-CEMP pour la révision du CEMP

67. Le document WG-EMM-03/20 déclare que le VNIRO surveille la température de surface de la mer dans la sous-zone 48.3 (autour de la Géorgie du Sud) depuis décembre 1989. Les cartes mensuelles de SST (d'une résolution de 1° latitude sur 1° longitude) ont été dressées à partir de données satellite journalières GOES-E et Meteosat-7 auxquelles ont été incorporées des données en temps réel collectées par des navires et des bouées. L'atelier reconnaît l'utilité de ces données et la possibilité d'en extraire des indices qui pourraient être inclus dans les analyses des données du CEMP, des données des prédateurs et des données de pêche.

68. Le document WG-EMM-03/46 fait le compte rendu de travaux effectués récemment pour mettre à jour le DPOI et décrits par Naganobu *et al.* (1999). L'indice porte désormais sur la période de janvier 1952 à mai 2003. Il décrit les différences de pression au niveau de la mer à travers le passage de Drake entre Rio Gallegos (51°32'S 69°17'W), en Argentine, et la base Esperanza (63°24'S 56°59'W), à l'extrémité de la péninsule antarctique.

Pertinence du GLOBEC océan Austral

69. E. Hofmann (experte invitée) informe l'atelier du succès des études de terrain menées récemment par le programme scientifique multinational SO GLOBEC. Le programme SO GLOBEC a pour principal objectif de faire comprendre les processus physiques et biologiques qui contrôlent la variabilité de l'abondance, de la distribution et des populations de krill antarctique (*Euphausia superba*). Pour réaliser ces objectifs, il convient de mener en parallèle des études de l'habitat, des prédateurs et des espèces en compétition avec le krill. Le programme SO GLOBEC vise à mieux faire comprendre les processus hivernaux, notamment ceux qui contribuent à la survie du krill antarctique à cette époque.

70. Le secteur ouest de la péninsule antarctique a été choisi comme l'un des terrains d'étude dans le programme SO GLOBEC en raison de ses importantes populations de krill

antarctique et de prédateurs, tels que les manchots Adélie et les phoques, et du peu de variabilité de ses glaces de mer en hiver. Cette région se situe autour de la baie Marguerite et s'étend à travers le plateau continental jusqu'au nord de la limite sud du CCA. Les programmes antarctiques des Etats-Unis et de l'Allemagne ont déployé des efforts importants sur le terrain dans le cadre du SO GLOBEC dans la région ouest de la péninsule antarctique.

71. L'effort sur le terrain de l'US SO GLOBEC, déployé pendant l'automne et l'hiver australs de 2001 et 2002, a consisté en quatre campagnes océanographiques, quatre campagnes d'évaluation et trois mouillages de courantométrie (déploiement et/ou récupération). Les données collectées durant ces campagnes sont les suivantes : mesures des distributions hydrographiques, caractéristiques et répartition des glaces de mer, distributions du zooplancton dérivées par hydroacoustique et au filet, distributions pigmentaires et taux de production primaire du phytoplancton, écologie et physiologie du krill antarctique et du zooplancton, répartition et abondance des poissons, abondance et répartition des oiseaux de mer, abondance, répartition et échantillonnage du régime alimentaire des manchots, abondance, répartition et physiologie des phoques, marquage de manchots et de phoques et abondance et répartition des cétacés. Ces données sont en cours d'analyse. Certains des résultats seront publiés dans une édition spéciale de *Deep-Sea Research* vouée au programme SO GLOBEC, qui sortira début 2004.

72. Les analyses des jeux de données de l'US SO GLOBEC font ressortir l'importance de l'ECP pour les processus physiques et biologiques existant à l'ouest du plateau continental de la péninsule antarctique. Cette importante masse d'eau que représente l'ECP est transportée par le CCA et se caractérise par ses températures relativement chaudes (1,5°C à 2,0°C) et sa salinité (34,65‰ à 34,72‰). Elle contient également une forte concentration de macroéléments, mais aussi de microéléments, tels que le fer. Le long de l'ouest de la péninsule antarctique, le CCA se situe le long de la bordure extérieure du plateau continental, ce qui place l'ECP à des profondeurs de 200 à 500 m. Dans les régions de topographie variable, l'ECP s'introduit sur le plateau continental et le submerge en dessous de 150 m. Ces secteurs se caractérisent par une topographie variable et des tranchées profondes qui s'étendent de la bordure extérieure à la bordure intérieure du plateau. Le fossé de Marguerite en particulier sert de conduit pour le déplacement de l'ECP de la bordure extérieure du plateau au plus profond de la baie de Marguerite. Ainsi, au fil du temps, ce sont les mêmes secteurs qui subissent l'intrusion et l'upwelling de l'EPC.

73. Une fois sur le plateau continental, l'EPC remonte par le biais de toute une variété de processus qui introduisent de la chaleur, du sel et des substances nutritives dans la couche supérieure de la colonne d'eau. L'introduction de chaleur dans la couche supérieure de l'océan affecte l'épaisseur et la concentration des glaces de mer car la température des eaux de surface sur le plateau reste trop élevée pour geler en hiver, ce qui produit des glaces de mer d'une épaisseur et d'une concentration réduites. Ainsi, l'ECP fait partie intégrante des bilans thermiques et des glaces de mer établis pour les eaux du plateau continental de l'ouest de la péninsule antarctique.

74. Des floraisons planctoniques dominées par des diatomées caractérisent les secteurs où remonte l'ECP. Il semblerait qu'elles résultent de fortes concentrations de silice et peut-être de fer associées à l'ECP. Ces secteurs d'upwelling offrent une quantité de nourriture dont peuvent dépendre en permanence les animaux se nourrissant de zooplancton comme le krill antarctique. En tant que tels, ils peuvent constituer des sites de prédilection pour la production biologique le long du plateau continental de l'ouest de la péninsule antarctique.

Peter Wilson (Nouvelle-Zélande) déclare qu'en mer de Ross, une situation semblable semble se produire avec une productivité primaire accrue et la pénétration de l'ECP. Ainsi, là où des floraisons dominées par des diatomées se produisent, on note également la pénétration de l'ECP. E. Hofmann confirme que lorsque se produisent des floraisons de *Phaeocystis*, la présence de l'ECP est souvent minime ou même absente. S. Nicol fait remarquer que les eaux profondes autour de l'île Heard ne sont pas riches en fer. Selon E. Hofmann, l'île serait entourée d'un front associé à la pente du plateau qui empêcherait l'ECP riche en fer d'inonder le plateau.

75. E. Hofmann présente la manière dont les résultats émanant de SO GLOBEC pourraient servir au CEMP. Elle indique en premier lieu que d'après les résultats, la structure physique et biologique du plateau continental antarctique est largement contrôlée par une masse d'eau en particulier, l'ECP; deuxièmement, que la distribution de ces eaux donne des régions où la production biologique est accrue, constante et sûre, ce qui se reflète dans le réseau trophique en général. Ainsi, les effets de cette structure physique et biologique peuvent influencer les indices du CEMP, notamment ceux collectés à partir des colonies de prédateurs qui se situent à proximité immédiate des secteurs où remonte l'ECP.

76. Selon E. Hofmann, il serait possible d'inclure les informations sur la distribution de l'ECP dans les mesures effectuées par le CEMP à partir des prédateurs. Les travaux récents de D. Costa (Université de Californie, Santa Cruz, USA) menés dans le cadre du SO GLOBEC, montrent la possibilité d'équiper le phoque crabier de PPT dotées également de capteurs de température et de salinité. Les premières analyses des données de température et de salinité tirées de ces marques indiquent qu'elles pourraient servir à identifier les caractéristiques thermohalines de la portion de la colonne d'eau fréquentée par les phoques. Dans bien des cas, la profondeur à laquelle les phoques plongent est suffisante pour atteindre l'ECP. De ce fait, il serait possible, en incorporant cette technologie dans les mesures du CEMP, d'échantillonner les conditions océanographiques au sein même du secteur d'alimentation des prédateurs. L'utilisation sur les prédateurs de marques pourvues de capteurs de température et de salinité est en passe de devenir une technologie éprouvée. L'utilisation et l'analyse des données qui en sont tirées peuvent donc se développer sur la base des expériences du SO GLOBEC.

Conclusions générales

77. Suite à la séance d'information présentée par E. Hofmann sur le SO GLOBEC, l'atelier examine diverses questions liées à la pêche au krill à la lumière des informations présentées.

78. E. Hofmann suggère que les corrélations les plus fortes entre le krill et l'hydrographie se produisent avec des eaux circumpolaires profondes modifiées plutôt que des eaux circumpolaires profondes en tant que telles; en effet, des remontées récentes d'eaux circumpolaires profondes ou des eaux modifiées récemment affichent souvent une relation médiocre avec le krill. Dans la baie Marguerite, les relations entre la production secondaire et les eaux circumpolaires profondes modifiées sont fortes, ce qui amène l'atelier à s'interroger sur l'absence de pêcherie de krill dans ce secteur. M. Naganobu en convient et précise que la variabilité des eaux antarctiques de surface est également importante pour les flottilles de pêche au krill.

79. M. Naganobu fait remarquer que la structure des masses d'eaux dans les lieux de pêche au nord des îles Shetland du Sud est très variable. D'après E. Hofmann, le CCA n'est pas toujours présent à proximité immédiate du plateau ou des côtes. Ce mouvement à grande échelle du CCA peut avoir des conséquences à des échelles tant petites que moyennes. Par exemple, lorsque le CCA s'éloigne des côtes vers le large, les eaux du détroit de Bransfield et de la mer de Weddell peuvent entrer dans la région. E. Hofmann précise qu'il est crucial de comprendre ce mouvement du CCA pour comprendre l'écosystème. Elle suggère que le rôle de la force atmosphérique peut être essentiel dans ce processus à une échelle locale.

80. L'atelier reconnaît que notre connaissance des effets environnementaux à grande échelle et de leur impact sur les processus à petite et moyenne échelle continue d'évoluer parallèlement aux nouvelles études sophistiquées de modélisation. En effet, la fiabilité des Modèles de Circulation Générale (MCG) est telle que ces modèles peuvent désormais offrir un aperçu sur la manière dont l'environnement physique peut être contrôlé pour fournir des informations utiles en matière de gestion. L'étude des niveaux de variabilité spatio-temporelle présente dans ces MCG pourrait aider à identifier les échelles auxquelles il conviendrait de mettre en place un programme de contrôle environnemental sur le terrain ou par satellite.

81. Une telle approche pourrait mener à la collation de nouvelles données environnementales pertinentes (à diverses échelles) qui pourraient éventuellement s'avérer utiles en tant que covariables lors de l'examen des relations entre les réponses fonctionnelles des prédateurs et des proies. Ces données serviraient également à identifier dans quelle mesure les sites seraient représentatifs de leur secteur local ou régional.

82. L'atelier reconnaît qu'un certain nombre de paramètres environnementaux peuvent être des covariables importantes dans les analyses des interactions prédateurs-proies. Il estime donc qu'il serait utile de produire une matrice des paramètres environnementaux susceptible de fausser l'analyse de la relation entre les réponses fonctionnelles des prédateurs et celles des proies. La production d'une telle matrice ne relevant pas du mandat actuel de l'atelier sur la révision du CEMP, l'atelier recommande la poursuite, pendant la période d'intersession, des travaux sur le développement de cette matrice. Le tableau 1 présente un pro forma que l'atelier considère comme approprié; il reconnaît que, pour certaines espèces de certains secteurs, la matrice ne contiendra que peu de données.

RÉSULTATS DE L'EXAMEN DES ATTRIBUTIONS POUR LA RÉVISION DU CEMP

83. L'atelier constate que la Révision du CEMP est un élément clé du plan de travail du WG-EMM, car il est étroitement lié à ses principales activités prévues pour 2004/05, (SC-CAMLR-XXI, tableau 1) à savoir :

- i) sélection des modèles pertinents prédateurs-proies-pêche-environnement (2004);
- ii) évaluation des procédures de gestion, y compris des objectifs, des règles de décision et des mesures de performance (2005).

84. L'atelier note également qu'à la présente réunion, la révision du CEMP ne fait que commencer. De ce fait, les réponses aux questions posées dans le cadre des attributions devraient être considérées, dans bien des cas, comme des réponses intérimaires, fondées sur des travaux en cours.

La nature et l'utilisation des données existantes du CEMP
satisfont-elles toujours aux objectifs d'origine du CEMP ?

85. Le Comité de direction intérimaire avait conclu, lors d'anciennes discussions (SC-CAMLR-XXI, annexe 4, appendice E, paragraphe 11) que les données du CEMP étaient susceptibles de permettre de détecter et d'enregistrer un changement important dans certains éléments critiques de l'écosystème. Partant de cette conclusion, il soulignait également qu'une évaluation critique de la nature, de l'ampleur et de l'importance statistique des changements indiqués par ces données était nécessaire. Les travaux qu'il a réalisés sur l'analyse de puissance et de sensibilité (voir également WG-EMM-03/26, 03/27, 03/47 à 03/49 et 03/52) étaient essentiels à cet égard pour identifier les sources et l'ampleur de la variation des données du CEMP.

86. Lors d'anciennes discussions (SC-CAMLR-XXI, annexe 4, appendice E, paragraphe 12) le Comité de direction intérimaire avait estimé que la conception du CEMP nécessitait une évaluation afin de déterminer si la construction du programme de contrôle était adéquate pour évaluer les changements précédant ou suivant une éventuelle perturbation environnementale aux échelles appropriées pour les décisions de gestion. Toutefois, en examinant cette question, l'atelier reconnaît aujourd'hui que le CEMP n'avait pas été conçu en soi, mais qu'il avait été formé par l'incorporation ou le développement de recherches dans les programmes nationaux. Il reste donc important de déterminer dans quelle mesure ces sites sont représentatifs de leur secteur ou région.

87. L'atelier rappelle encore (SC-CAMLR-XXI, annexe 4, appendice E, paragraphe 13) qu'étant donné la conception actuelle du CEMP et la nature des données dont il dispose à l'heure actuelle, il semble très peu probable, aux niveaux d'exploitation actuels, que ce programme soit en mesure de faire la distinction entre les changements dus à l'exploitation des espèces commerciales et ceux dus à la variabilité environnementale, tant physique que biologique. Réitérant cette conclusion, il ajoute qu'étant donné la conception actuelle du CEMP, il risque de ne jamais être possible de distinguer ces différents facteurs de cause susceptibles de prêter à confusion. En conséquence, l'atelier estime que le Comité scientifique devrait inviter la Commission à aviser dans quelle mesure cette question devrait faire l'objet d'autres travaux.

88. Dans tout programme de contrôle de l'écosystème, il subsistera toujours un degré d'incertitude dans l'évaluation des interactions prédateurs-proies; en conséquence, il y aura toujours des degrés d'incertitude associés aux avis de gestion. N'étant pas vraiment en mesure de séparer les effets de confusion de la variation due à l'exploitation et de la variation environnementale et compte tenu de l'incertitude, l'atelier estime que le Comité scientifique devrait solliciter l'avis de la Commission sur la politique de gestion à suivre lorsqu'un changement est détecté sans qu'un facteur de cause puisse être attribué.

89. L'atelier estime que l'on pourrait éventuellement arriver à la séparation des effets de confusion de la variation due à l'exploitation et de la variation environnementale en mettant en place une expérience de pêche structurée dont l'effort de pêche serait concentré aux alentours de colonies de prédateurs spécifiquement sélectionnées. Si la Commission décide qu'il serait utile de lancer une telle expérience pour distinguer lesdits effets de confusion, un programme de contrôle structuré pertinent serait également nécessaire, car il est peu probable que, dans sa conception actuelle, le CEMP soit suffisant.

90. V. Sushin suggère qu'une expérience de pêche structurée pourrait avoir des conséquences économiques pour la pêche commerciale. J. Croxall en convient, mais ajoute que :

- i) la nature de ces conséquences, si conséquences il y a, dépendrait de la conception et de l'emplacement de l'expérience;
- ii) en attendant l'approbation du concept et du détail de cette expérience, il pourrait être prématuré d'examiner les aspects économiques de la pêche.

91. L'atelier reconnaît que le nombre d'indices décrivant les éléments exploités reste faible. De ce fait, il accueille favorablement la suggestion de K. Shust selon laquelle les prochaines analyses devraient tenir compte des informations dérivées des pêcheries sur la répartition et la biomasse de krill. K. Shust souligne le fait que l'écosystème marin est dynamique et que le chevauchement potentiel entre les espèces dépendantes et la pêche commerciale est probablement variable. Étant donné la nature dynamique du système, l'atelier reconnaît qu'il est essentiel d'obtenir davantage de détails de la flottille commerciale.

92. L'atelier recommande de procéder sans tarder à l'évaluation et la production des indices pertinents. Il est toutefois reconnu qu'il est très important d'engager des écologistes expérimentés et des halieutes pour déterminer quels indices décriraient le mieux les opérations pertinentes de la pêche. L'atelier propose que des travaux soient réalisés pendant la période d'intersession pour développer des indices pertinents fondés sur les données de pêche.

93. L'atelier reconnaît que le krill antarctique et les espèces qui en dépendent sont au cœur du CEMP. D'autres données décrivant le système centré sur le krill sont également disponibles, mais elles ne sont pas une composante du CEMP. Parmi les autres données disponibles figurent également celles décrivant le système non centré sur le krill (voir tableaux 1 à 3). La plupart des données du CEMP proviennent de l'ouest de la péninsule antarctique et de la mer du Scotia, mais nombreuses sont également les données disponibles sur l'est de l'Antarctique. Les données détenues de la mer de Ross et de l'océan Indien sont encore relativement peu nombreuses. Il sera important d'incorporer des données d'autres secteurs, car il est désormais reconnu que l'océan Austral contient des composantes régionales qui peuvent différer l'une de l'autre de manière importante.

94. L'atelier reconnaît que le CEMP actuel a bien des qualités. Il a ainsi fourni une description extrêmement utile de l'océan Austral qui n'était pas disponible auparavant; il a fourni une série chronologique de données liées aux composantes clés de l'écosystème; et il a documenté plusieurs événements où la cause des déclin de la performance des prédateurs en matière de reproduction est imputée de manière positive à la variabilité environnementale. Ces événements concernent, entre autres, d'importantes glaces de mer autour de colonies ou

des colonies bloquées par des icebergs; de tels événements se sont produits dans des endroits où aucune pêche n'a jamais eu lieu. Il est convenu que le CEMP actuel continue d'être très utile dans le domaine de la gestion.

Ces objectifs sont-ils toujours pertinents et/ou suffisants ?

95. Lors d'anciennes discussions (SC-CAMLR-XXI, annexe 4, appendice E, paragraphe 15), le Comité de direction intérimaire était arrivé à la conclusion que les objectifs originaux étaient toujours pertinents. Réitérant cette conclusion, il reconnaît qu'il convient désormais d'ajouter un autre objectif, à savoir "de tirer des avis de gestion pertinents des données du CEMP ou liées au CEMP".

Existe-t-il d'autres données disponibles qui devraient être insérées dans le CEMP ou utilisées conjointement avec les données du CEMP ?

96. L'atelier a reconnu l'utilité d'un certain nombre de jeux de données qui ne font pas partie du CEMP standard, notamment ceux qui ont été collectés pendant plusieurs années avec des procédures normalisées.

Étant donné la grande variété des jeux de données non-CEMP utilisés par cet atelier et le nombre possible de ceux qui pourraient servir à l'atelier 2004 sur les modèles d'écosystèmes plausibles visant à mettre à l'essai les approches de la gestion du krill, l'atelier reconnaît qu'il ne conviendrait pas de toutes les incorporer dans les bases de données du CEMP. Il recommande donc :

- i) que le secrétariat tienne un registre des données de séries chronologiques non-CEMP qui pourraient s'avérer utiles dans le programme de travail du WG-EMM et de ses sous-groupes et ateliers;
- ii) que les responsables des ateliers et sous-groupes du WG-EMM, dans le cadre de leurs attributions et objectifs, déterminent lesquelles de ces données (et d'autres données pertinentes) seraient utiles dans ses travaux, notamment en ce qui concerne la formulation d'avis de gestion.

97. Des informations sur deux séries chronologiques non-CEMP ont été présentées : WG-EMM-03/42 et 03/05. La première donne des informations sur le contrôle potentiel du poisson des glaces, la deuxième sur celui du cormoran antarctique.

98. Selon Inigo Everson (Royaume-Uni), le poisson des glaces, qui est un prédateur important de krill sur le plateau à plusieurs îles antarctiques et subantarctiques, est une espèce potentiellement très utile pour le contrôle du krill. K. Shust en convient, rappelant que le régime alimentaire du poisson des glaces est constitué dans certains secteurs, comme l'océan Indien, d'une plus grande proportion d'autres euphausiidés, ainsi que de *Themisto*.

99. Le document WG-EMM-03/42 décrit plusieurs indices susceptibles d'avoir une application dans les travaux du CEMP. I. Everson souligne que ces indices ne sont pas

actuellement proposés comme indices standard du CEMP, mais qu'ils reflètent les données disponibles actuellement. Il estime que trois d'entre eux, notamment le stock actuel, la condition et le régime alimentaire, pourraient s'avérer utiles pour le CEMP; les autres (importance de la cohorte et recrutement, mortalité naturelle, maturation des gonades et taille des poissons d'âge 1 et 2) pourraient l'être à l'avenir, selon les études réalisées.

100. L'atelier recommande que les propriétaires/auteurs des données réalisent les travaux nécessaires pour améliorer ces indices du poisson des glaces, puis qu'ils soumettent ces derniers aux mêmes analyses que celles réalisées sur les indices du CEMP. Ces analyses porteraient, entre autres, sur une comparaison avec d'autres indices du CEMP ou non-CEMP de secteurs similaires et refléteraient la disponibilité du krill à de mêmes échelles spatio-temporelles.

101. J. Croxall présente WG-EMM-03/05 sur la recherche effectuée sur le cormoran antarctique par des collègues argentins pendant plusieurs années, y compris les résultats d'une évaluation de cinq années des méthodes employées et les résultats d'une étude pilote. Le document WG-EMM-03/05 décrit la manière dont l'analyse normalisée des boulettes peut servir à l'estimation qualitative et quantitative du régime alimentaire du cormoran antarctique et la manière dont cela peut refléter les différences de disponibilité du poisson d'une saison et d'une zone à une autre.

102. R. Hewitt rappelle que l'atelier avait déjà reconnu qu'une analyse détaillée des composantes de l'écosystème qui ne sont pas centrées sur le krill dépasserait les compétences de l'atelier sur la révision du CEMP (SC-CAMLR-XXI, annexe 4, appendice E, paragraphe 17). Cependant, l'atelier reconnaît que les travaux sur les cormorans pouvaient s'avérer utiles pour le WG-EMM et le WG-FSA, car ils apportent des informations sur des interactions potentiellement importantes dans l'écosystème. Il considère que WG-EMM-03/05 démontre qu'il existe désormais une méthode adéquate pour surveiller les aspects de l'abondance des espèces de poissons côtiers aux stades précoces du cycle biologique, y compris des espèces importantes sur le plan commercial auxquelles s'appliquent les mesures de conservation de la CCAMLR. Il charge le WG-FSA d'évaluer de quelle manière ces données pourraient lui être utiles pour l'évaluation et les procédures de gestion des stocks.

103. L'atelier fait remarquer que les documents à l'intention de la réunion du WG-EMM contiennent une grande quantité de matériel sur l'état et les tendances des populations d'oiseaux de mer et de phoques du secteur sud-ouest de l'océan Indien (WG-EMM-03/8 à 03/19, 03/22 et 03/53). Ces documents seront examinés dans le détail à la question 4.1.5 de l'ordre du jour du WG-EMM, mais plusieurs d'entre eux contiennent des informations pertinentes pour l'atelier sur la révision du CEMP.

104. Il s'agit, premièrement, de plusieurs documents résumant des données de séries chronologiques sur des espèces dépendantes (WG-EMM-03/8, 03/10, 03/11, 03/15 à 03/18, 03/32 et 03/53), mettant considérablement à jour, dans bien des cas, les données et interprétations révisées en dernier par Woehler *et al.* (2001) et examinées par le WG-EMM lors de sa réunion en 2000. De plus, parmi les espèces concernées, plusieurs sont des espèces indicatrices du CEMP (WG-EMM-03/8, 03/15, 03/16, 03/18 et 03/53). Il est reconnu que de telles données, d'une région où le krill n'est pas la principale espèce de proie des espèces concernées, constituent un outil de comparaison utile avec les données du CEMP concernant les mêmes espèces dans des secteurs où le krill est la proie principale.

105. Deuxièmement, plusieurs documents donnent des arguments convaincants en faveur du fait que certaines tendances des populations d'espèces dépendantes pourraient résulter de causes autres que des variations de la disponibilité des proies (de la mortalité des captures accessoires dans les pêcheries à la palangre, par ex.; WG-EMM-03/8, 03/11 et 03/14) ou des effets de maladies locales (WG-EMM-03/32).

106. Troisièmement, plusieurs documents décrivent les effets probablement dus aux variations de la disponibilité des proies à différentes échelles spatio-temporelles, qui vont d'effets sévères temporaires sur la performance reproductive dus à des phénomènes de type ENSO (WG-EMM-03/13 et 03/17), à des changements possibles des régimes climatiques et océanographiques des secteurs subantarctiques de l'océan Austral (WG-EMM-03/17 et 03/53). De plus, certains documents suggèrent que les interactions entre différentes espèces dépendantes pourraient influencer les trajectoires des populations et la performance reproductive (WG-EMM-03/17 et 03/18).

107. L'atelier reconnaît que les informations et les idées précieuses contenues dans ces documents viennent compléter d'anciennes études de processus analogues de systèmes centrés sur le krill, plus particulièrement dans le secteur atlantique (par ex., l'atelier sur la zone 48 (SC-CAMLR-XVII, annexe 4, appendice D)).

108. Plusieurs caractéristiques des données à long terme sur les tendances et la dynamique des populations, résultant d'études menées par des chercheurs sud-africains et français dans l'océan Indien, sont tout à fait pertinentes pour les travaux de la CCAMLR, y compris pour le CEMP. L'atelier espère que les données contenues dans ces documents (et les mises à jour ultérieures) continueront d'être disponibles pour les travaux liés à la révision du CEMP.

Est-il possible de dériver des avis de gestion utiles des données du CEMP ou de les utiliser conjointement avec ces données ?

109. Lors d'anciennes discussions (SC-CAMLR-XXI, annexe 4, appendice E, paragraphes 22 à 24), le Comité de direction intérimaire est arrivé à la conclusion qu'il était nécessaire, pendant la période d'intersession, de développer des modèles qui contribueraient à la formulation d'avis de gestion pertinents. Il reconnaît que des progrès considérables ont été effectués (et continueront de l'être), notamment dans les travaux liés au développement de CSI et de réponses fonctionnelles (WG-EMM-03/43), ainsi que dans les travaux liés aux analyses de puissance et de sensibilité (WG-EMM-03/26, 03/27, 03/47, 03/49 et 03/52). L'atelier admet que de tels travaux peuvent contribuer à la formulation d'avis de gestion pertinents.

110. L'atelier a examiné deux approches différentes de la modélisation. La première (WG-EMM-03/33 et 03/34) permet l'examen d'une interaction écologique spatiale et dynamique entre les prédateurs et leurs proies dans une perspective de cycle de vie. La seconde met en relation, par le biais de réponses fonctionnelles, des indices d'espèces du niveau trophique supérieur avec des indices d'abondance de krill tirés d'estimations acoustiques réalisées par des navires indépendants (WG-EMM-03/43).

Modèles comportementaux

111. R. Hewitt indique que les modèles comportementaux développés par les auteurs de WG-EMM-03/33 et 03/34 ont examiné le déplacement vertical du krill, des aspects du comportement alimentaire des manchots et les interactions avec la pêcherie de krill. Ces documents suggèrent que les changements d'abondance et de répartition des espèces causés par des perturbations anthropiques peuvent avoir des effets indirects sur d'autres espèces d'une communauté. Toutefois, si ces effets devaient être incorporés dans les approches de la gestion fondées sur l'écosystème, il conviendrait de mieux comprendre la manière dont le comportement individuel détermine les interactions au sein d'une même espèce et entre les espèces. Le modèle comportemental prévoit que des contraintes de pêche accrues au large mèneront à des réactions comportementales chez le krill et à une diminution de la nourriture ingérée par les manchots. Étant donné les liens connus entre le krill et les manchots, on peut ainsi prévoir une diminution de la survie et de la reproduction des manchots. Il est prévu que le comportement du krill cause des effets plus importants que ceux expliqués uniquement en termes de pourcentage de biomasse prélevée par les pêcheries de krill. Il est également prévu que les conditions environnementales qui affaiblissent les taux de croissance du krill ou qui poussent le krill à passer du temps en eaux profondes font accroître l'ampleur de l'effet de la pêche sur la réussite de la reproduction des manchots. Les auteurs montrent que les changements du comportement alimentaire des manchots peuvent servir à évaluer l'impact des pêcheries locales sur la réussite de la reproduction des manchots.

112. Les résultats de WG-EMM-03/33 et 03/34 démontrent qu'il est important de comprendre les interactions prédateurs-proies, les effets indirects entre les espèces et le comportement individuel pour être en mesure de gérer les populations, d'autant que, comme le suggère le document WG-EMM-03/34, la dynamique des populations de ces espèces pourrait répondre aux changements d'abondance de leurs proies à des échelles temporelles beaucoup trop longues pour être utilisées dans un contexte de gestion. L'atelier demande à R. Hewitt de transmettre ses remerciements à S. Alonzo et P. Switzer (USA), ainsi qu'à M. Mangel (USA) pour leur contribution des plus utiles.

113. C. Southwell déclare que selon des études prédateurs-proies menées simultanément à l'île Béchervaise, il se pourrait que la durée des sorties alimentaires soit un indicateur sensible de la disponibilité de krill (voir paragraphe 33). Il pourrait donc être utile, lors de l'atelier qu'organisera le WG-EMM sur les modèles d'écosystèmes plausibles pour mettre à l'essai les approches de la gestion du krill, de pousser les études de terrain et les travaux de modélisation visant les interactions entre le comportement alimentaire et la migration verticale circadienne du krill.

114. V. Sushin fait remarquer que le document WG-EMM-03/34 décrit un cas de modélisation théorique, et qu'en conséquence, l'utilité potentielle du modèle pour l'émission d'avis n'avait pas été testée. L'atelier convient que la paramétrisation de ces modèles est cruciale et qu'il est important de les valider soigneusement par des observations de terrain.

115. L'atelier suggère donc que des personnes dotées de l'expertise voulue examinent le modèle dans le détail en vue d'émettre des avis, compte tenu du fait que les approches en question seront probablement intégrées aux activités que devra réaliser l'atelier du WG-EMM en 2004 et 2005.

Réponses fonctionnelles

116. L'atelier estime que, comme le décrivent les documents WG-EMM-03/43 et 03/61, les travaux sur les réponses fonctionnelles ont considérablement avancé durant la période d'intersession. Il est noté qu'une variété de facteurs pourraient affecter la capacité à ajuster ces fonctions aux données disponibles sur le krill et les prédateurs. Il s'agit entre autres des écarts d'échelle spatio-temporelle dans les jeux de données des prédateurs et des proies et du fait que, comme les prédateurs ne se nourrissent pas forcément de krill, les relations peuvent être affectées par le changement de proies. Dans sa discussion, l'atelier souligne le fait qu'en raison de ces effets, il pourrait s'avérer nécessaire d'apporter des changements aux fonctions mathématiques utilisées pour caractériser les relations.

117. L'atelier s'enquiert de la possibilité d'estimer les changements d'abondance de krill au moyen des indices de performance des prédateurs. Il est précisé qu'il existe nettement plus d'informations disponibles sur la performance des prédateurs que de mesures directes de la disponibilité locale de krill. Dans ce cas, on pourrait se servir des informations tirées des indices des prédateurs pour prévoir la disponibilité de krill.

118. L'atelier note qu'il serait utile de procéder à un examen plus explicite des hypothèses sur lesquelles repose l'ajustement des courbes de réponse. Il est précisé qu'il serait possible de simuler certains effets de l'inclusion des distributions d'erreur estimées dans les estimations d'abondance du krill et de la performance des prédateurs. Il devrait donc être possible d'examiner les implications pour l'ajustement des courbes de réponses des prédateurs et la capacité à détecter les changements d'abondance de krill.

119. Des études de simulation menées au préalable par des participants à l'atelier sont rapportées au supplément 3. Les simulations indiquent que, de par sa nature, la variabilité observée avait des implications importantes pour notre capacité à caractériser et à quantifier les courbes sous-jacentes des réponses des prédateurs. D'après les premiers résultats, il semblerait que les méthodes actuelles de détection des anomalies puissent être améliorées en tenant compte de la nature de la variabilité des estimations d'abondance du krill et de la performance des prédateurs. Ces études préliminaires indiquent qu'il y aurait également des répercussions sur la manière dont les analyses de données d'abondance de krill pourraient être développées pour améliorer la capacité à détecter les anomalies.

120. L'atelier estime qu'un aspect important de cette approche est qu'elle pourrait permettre de détecter les événements anormaux fondés sur des critères biologiques importants plutôt que sur leur importance statistique uniquement.

121. L'atelier constate que le temps imparti au développement et à l'examen des simulations rapportées dans le supplément 3 était très limité. Les informations présentées dans l'appendice, bien que très provisoires, indiquent bien que l'approche devrait être développée et qu'un compte rendu détaillé devrait en être effectué. Il conviendrait donc, entre autres, de mener des travaux de simulation pour déterminer la robustesse des méthodes de détection des anomalies et des changements d'abondance de krill. L'atelier, estimant que cette découverte constituait un résultat important et novateur de la réunion, charge les participants concernés (A. Constable et E. Murphy) de mettre au point l'étude de simulation et d'en présenter un compte détaillé pour la prochaine réunion du Comité scientifique.

La charge de la preuve

122. Etant donné l'objectif de gestion de précaution, T. Gerrodette (expert invité) suggère que les indices du CEMP pourraient être interprétés d'une manière autre que celle adoptée actuellement. A présent, est anormale une valeur d'indice qui se situe en dehors de l'intervalle normal identifié par un test d'importance statistique ou biologique. Ceci est équivalent à un test de l'hypothèse nulle de l'absence de changement. Un test qui pourrait convenir davantage, dans le contexte d'une gestion de précaution, serait celui de l'hypothèse nulle selon laquelle un changement jugé indésirable dans les objectifs de gestion ne s'est pas produit. Cette modification de la "charge de la preuve" est un élément commun à d'autres régimes de gestion de précaution.

123. L'atelier reconnaît la valeur de cette suggestion et recommande qu'elle soit examinée lors de l'atelier sur les modèles d'écosystème plausibles pour tester les approches de gestion du krill.

AUTRES QUESTIONS

Relations entre les zones d'étude intégrée (ISR) et les unités de gestion à petite échelle (SSMU)

124. L'année dernière, le WG-EMM avait chargé le comité de direction pour la révision du CEMP de revoir l'utilité des ISR et de déterminer si elles pouvaient être remplacées dans les prochains travaux sur les relations entre le krill, les prédateurs et la pêche par les SSMU en projet (SC-CAMLR-XXI, annexe 4, paragraphe 5.31).

125. Il est rappelé que dans sa formulation originale, le CEMP fait la distinction entre deux catégories d'opérations : les ISR et les sites en réseaux. Les premières sont des régions délimitées (dans la sous-zone 48.3 (Géorgie du Sud), la sous-zone 48.1 (péninsule antarctique) et la division 58.4.2 (baie Prydz)), dans lesquelles toute une gamme d'études de contrôle, ainsi qu'une recherche directement liée à ces études, serait réalisée afin de donner un aperçu de la nature et de la dynamique des interactions proies-krill-environnement, y compris celles en rapport avec les pêcheries.

126. Les sites en réseaux ont été envisagés comme des lieux offrant une distribution géographique aussi vaste que possible des activités de contrôle, quoique avec un nombre restreint de variables contrôlées en chaque site.

127. Bien que la nature des activités entreprises dans les SSMU fasse encore l'objet de discussions, il semble peu probable que des programmes de recherche et de contrôle aussi importants que ceux développés dans les ISR soient nécessaires pour chacune des unités de gestion à petite échelle.

128. Toutefois, il pourrait être nécessaire d'accompagner la subdivision envisagée des limites de capture de précaution en SSMU d'un contrôle des indicateurs permettant d'évaluer l'efficacité des processus et objectifs de gestion. Dès que sera clarifiée la nature des limites de capture de précaution et des opérations et objectifs de gestion connexes, il conviendra de rechercher des idées sur la portée et la nature d'un tel contrôle.

129. La nature du contrôle du CEMP effectué actuellement dans les zones d'étude intégrée, les SSMU et les sous-zones et divisions est résumée au tableau 8.

AVIS AU WG-EMM

Travaux préparatoires

130. Les données du CEMP avaient fait l'objet d'une validation détaillée avant l'atelier. Le secrétariat avait récapitulé les données du CEMP et les données de pêche disponibles (paragraphe 10, 11, 16 à 18). Bien qu'un seul jeu de données ait été soumis au secrétariat avant la réunion, de nombreux jeux de ce type étaient disponibles dans les documents d'informations générales (paragraphe 13 et 14). Parmi les données n'appartenant pas au CEMP, on regrettait l'absence d'informations sur l'abondance et la distribution du krill de secteurs autres que l'île Éléphant et la Géorgie du Sud, et d'informations provenant de pêcheries de sources autres que l'ex-URSS (paragraphe 15). Les analyses réalisées portaient sur : i) la corrélation en série et la puissance des indices des prédateurs du CEMP; et ii) les réponses fonctionnelles entre ces indices et les mesures de disponibilité du krill.

Résultats des analyses

131. A l'égard des analyses de corrélation en série et de puissance, l'atelier est arrivé aux conclusions suivantes :

- i) en général, le degré de corrélation en série dans les indices biologiques n'était pas supérieur à celui qui aurait pu être prévu au hasard, mais il existait une corrélation en série plus importante dans les indices environnementaux et les indices des pêcheries (paragraphe 23);
- ii) il serait utile de mieux cerner les sources de variation des indices du CEMP, y compris la variabilité spatio-temporelle et ses conséquences sur la puissance pour discerner des tendances à diverses magnitudes, pour différents laps de temps, à un nombre de sites de contrôle variable et pour des degrés de risque variés. Un exemple du type de travaux nécessaires pour atteindre ce niveau de compréhension a été développé pour les indices sur les manchots Adélie (paragraphe 34 à 38);
- iii) l'application de l'analyse des sources de variation à l'ensemble des indices du CEMP pourrait mener à des améliorations du CEMP. Il est recommandé de procéder à ces travaux prochainement (paragraphe 39).

132. A l'égard des réponses fonctionnelles entre les indices de la performance des prédateurs et les mesures de disponibilité du krill, l'atelier est arrivé aux conclusions suivantes :

- i) la performance des prédateurs semble liée à la disponibilité du krill tant en Géorgie du Sud qu'aux îles Shetland du Sud (WG-EMM-03/61) (paragraphe 46 à 48), mais la forme de la relation diffère entre ces deux régions (paragraphe 50);

- ii) en Géorgie du Sud, la relation entre la performance des prédateurs et la densité du krill était plus étroite lorsque des indices multiples de la performance des prédateurs étaient combinés, ce qui n'était pas le cas pour les prédateurs des îles Shetland du Sud. L'atelier met en relief diverses explications possibles pour les divers types de réponse des prédateurs de ces deux sites (paragraphe 49 et 50);
- iii) des différences affectant la performance des prédateurs en 2001 et 2003 ont également été observées dans la région de Mawson dans l'est de l'Antarctique et à la pointe Edmonson dans la mer de Ross (paragraphe 53 à 56). Dans le premier cas, cette différence a été attribuée aux différences de biomasse de krill, et dans le second, aux conditions de l'environnement;
- iv) les besoins en données et les procédures requises pour évaluer les indices de disponibilité du krill dérivés des données de pêche devraient être définis. Un sous-groupe formé à cette fin doit présenter ses recommandations à WG-EMM-03 (paragraphe 60 à 63);
- v) il pourrait être possible d'utiliser la relation entre la performance des prédateurs et la disponibilité de krill pour prévoir cette dernière et obtenir une base biologique pour l'identification des années où la performance des prédateurs était anormale (paragraphe 64 à 66 et supplément 3);
- vi) la capacité de rapprocher les indices du CEMP (seuls ou combinés) à la démographie à long terme des populations de prédateurs et la réponse de ces derniers aux tendances à long terme dans la ressource de krill sont critiques pour les travaux à venir (paragraphe 66).

Résultats de l'examen des attributions

133. A l'égard de la première attribution (La nature et l'utilisation des données existantes du CEMP satisfont-elles toujours aux objectifs d'origine du CEMP ?), l'atelier est arrivé aux conclusions suivantes :

- i) les données du CEMP sont appropriées pour détecter et enregistrer un changement important dans certains éléments critiques de l'écosystème, mais une évaluation critique de la nature, de l'ampleur et de l'importance statistique des changements indiqués par ces données est nécessaire (paragraphe 85);
- ii) il n'est pas possible de faire la distinction entre les changements dus à l'exploitation des espèces commerciales et ceux dus à la variabilité environnementale. Il est recommandé au Comité scientifique de solliciter l'avis de la Commission sur la politique de gestion à suivre lorsqu'un changement est détecté sans qu'un facteur de cause puisse être attribué (paragraphe 87 et 88);
- iii) une méthode susceptible d'aider à la séparation des effets confondus de la variation due à l'exploitation et de la variation environnementale serait de mettre en place en parallèle un régime de pêche expérimental par lequel la pêche serait concentrée dans des secteurs localisés et un programme de contrôle pertinent des prédateurs (paragraphe 89 et 90);

- iv) des indices utiles de la disponibilité de krill pour les prédateurs basés à terre pourraient être dérivés des données dépendant des pêcheries. Les travaux à réaliser sur cette question pendant la période d'intersession ont été déterminés (paragraphe 91 et 92).

134. A l'égard de la deuxième attribution (Ces objectifs sont-ils toujours pertinents et/ou suffisants ?), l'atelier est arrivé à la conclusion que les objectifs originaux du CEMP sont toujours pertinents. Il convient toutefois d'ajouter un troisième objectif, à savoir "de tirer des avis de gestion pertinents des données du CEMP ou liées au CEMP" (paragraphe 95).

135. A l'égard de la troisième attribution (Existe-t-il d'autres données disponibles qui devraient être insérées dans le CEMP ou utilisées conjointement avec les données du CEMP ?), l'atelier est arrivé aux conclusions suivantes :

- i) le secrétariat devrait tenir un registre du large éventail de données des séries chronologiques non-CEMP qui ont été utilisées par l'atelier et qui pourraient s'avérer utiles lors d'autres ateliers s'inscrivant dans les travaux du WG-EMM, y compris des jeux de données dérivés des programmes de contrôles sud-africains et français menés sur les oiseaux de mer et les pinnipèdes dans le secteur sud de l'océan Indien (paragraphe 96 et 108);
- ii) les indices dérivés des données du poisson des glaces pourraient s'avérer utiles pour le contrôle du krill dans certaines régions; ces indices devraient être soumis aux mêmes analyses que celles réalisées sur les données du CEMP (paragraphe 98 à 100);
- iii) les indices dérivés des boulettes régurgitées par les cormorans antarctiques peuvent s'avérer utiles pour le contrôle des stades précoces du cycle biologique des espèces de poissons côtiers, y compris de plusieurs espèces importantes sur le plan commercial. Le WG-FSA a été chargé d'évaluer de quelle manière ces données pourraient lui être utiles pour l'évaluation et les procédures de gestion des stocks (paragraphe 101 et 102).

136. A l'égard de la quatrième attribution (Est-il possible de dériver des avis de gestion utiles des données du CEMP ?), l'atelier est arrivé aux conclusions suivantes :

- i) les modèles comportementaux fondés sur les interactions entre les aspects de l'environnement, le krill, les prédateurs de krill et une pêcherie de krill peuvent s'avérer utile dans un contexte de gestion, bien que la paramétrisation et la validation correctes de ces modèles soient cruciales pour leur utilisation (paragraphe 111 à 115);
- ii) les réponses fonctionnelles reliant les prédateurs à leurs proies peuvent également s'avérer utiles dans un contexte de gestion, bien que plusieurs sources de confusion identifiées nécessitent un travail supplémentaire (paragraphe 116 à 119);
- iii) les études de simulation réalisées durant l'atelier indiquent que si l'on tient compte de la nature de la variabilité des estimations de la disponibilité de krill et

de la performance des prédateurs, la capacité de détection des anomalies s'en trouve améliorée (paragraphe 119 à 121 et supplément 3);

- iv) il pourrait être opportun de revoir les questions liées à "la charge de la preuve" (paragraphe 122 et 123);
- v) tous les points susmentionnés pourraient être examinés de manière adéquate lors de l'atelier du WG-EMM sur les modèles d'écosystème plausibles pour tester les approches de gestion du krill.

137. Ayant examiné la relation entre les ISR et les unités de gestion à petite échelle, l'atelier est arrivé à la conclusion qu'il est peu probable que des programmes de contrôle et de recherche aussi importants que ceux développés dans les ISR soient nécessaires pour les SSMU (paragraphe 127). Néanmoins, au sein de ces unités de gestion, le contrôle à effectuer risque de s'avérer important. L'atelier a donc résumé la nature des contrôles réalisés dans chacune d'elles dans le cadre du CEMP (paragraphe 128 et 129 et tableau 8).

Prochains travaux

138. Le programme établi des travaux est récapitulé au tableau 9.

ADOPTION DU RAPPORT ET CLÔTURE DE L'ATELIER

139. Le rapport est adopté avec ses figures, tableaux et annexes.

140. Le responsable du WG-EMM, R. Hewitt, remercie les co-responsables qui ont travaillé sans relâche à la coordination et à l'organisation de l'atelier, dont le succès est le fruit de leurs conseils.

141. Les co-responsables remercient tous les participants, et plus particulièrement les membres du Comité de direction pour la révision du CEMP et des sous-groupes de l'atelier et de la période d'intersession. Ils remercient les experts invités pour leur contribution de haute valeur, les propriétaires et auteurs des données soumises, sans lesquelles la révision n'aurait pu avoir lieu, et le secrétariat dont le soutien est constant, tant pendant la période d'intersession qu'à l'atelier.

142. L'atelier est clos le 22 août 2003.

RÉFÉRENCES

- Hewitt, R.P., G. Watters et D.A. Demer. 1997. Indices of prey availability near the Seal Island CEMP site: 1990 to 1996. *CCAMLR Science*, 4 : 37–45.
- Naganobu, M., K. Kutsuwada, Y. Sasai, S. Taguchi et V. Siegel. 1999. Relationships between Antarctic krill (*Euphausia superba*) variability and westerly fluctuations and

ozone depletion in the Antarctic Peninsula area. *J. Geophys. Res.*, 104 (C9) : 20 651–20 665.

Woehler, E., J. Cooper, J.P. Croxall, W.R. Fraser, G.L. Kooyman, G.D. Miller, D.C. Nel, D.L. Patterson, H.-U. Peter, C.A. Ribic, K. Salwicka, W.Z. Trivelpiece et H. Weimerskirch. 2001. *A Statistical Assessment of the Status and Trends of Antarctic and SubAntarctic Seabirds*. SCAR, Cambridge.

Tableau 1 : Matrice de récapitulation des données des indices biologiques du CEMP disponibles à l'heure actuelle dans la banque de données du CEMP. Nombre d'années pour lesquelles les données sont disponibles. A1 : poids du manchot adulte à l'arrivée; A2 : durée du tour d'incubation du manchot ; A3 : taille de la population reproductrice de manchots; A5a : durée des sorties alimentaires du manchot; A6 : réussite de la reproduction du manchot (a : jeunes émancipés/œufs pondus; b : % de jeunes potentiels; c : jeunes émancipés/poussins éclos); A7 : poids des jeunes manchots à la première mue; A8 : poids du contenu stomacal du manchot adulte; A8 : composition du régime alimentaire du manchot adulte (b : proportion; c : fréquence); B1a : taille de la population reproductrice d'albatros; B1b : réussite de la reproduction de l'albatros; B5c : taille de la population reproductrice de pétrels; C1: durée des sorties alimentaires de l'otarie femelle; C2b : taux de croissance des jeunes otaries.

Espèce	Site	Indice biologique														
		A1	A2	A3	A5a	A6a	A6c	A7	A8	A8b	A8c	B1a	B1b	B5c	C1	C2b
<i>Arctocephalus gazella</i> (SEA)	île Bird (BIG)														14	14
	Bouvetoya (île Bouvet) (BOI)														2	2
	cap Shirreff (CSS)														6	10
	île Seal (SES)														7	8
<i>Diomedea melanophrys</i> (DIM)	île Bird (BIG)										28	28				
<i>Eudyptes chrysolophus</i> (EUC)	île Bird (BIG)	15		28		27		15	15	15	15					
	Bouvetoya (île Bouvet) (BOI)			2	2	2			2	2	2					
	île Éléphant (pointe Stinker) (EIS)			1		1		1	2	2	2					
	île Marion (MAR)	9		9				9	9	9	9					
	île Seal (SES)				1		7	1								
<i>Pygoscelis adeliae</i> (PYD)	baie de l'Amirauté (ADB)		21	26		3		18	18	18	18					
	île Anvers (péninsule antarctique) (AIP)			8	10		10	10	10	10	10					
	île Béchervaise (BEE)	12	13	13	11	12	12	12	11	11	11					
	pointe Edmonson (EDP)	2	5	9	1	7	6	3	5	5	5					
	base Esperanza (baie Hope) (ESP)	6	8	9		9		8								
	île Laurie (LAO)	3		8		7			6	6	6					
	île Magnetic (baie Prydz) (MAD)		1	1			1	1								
	île Ross (ROS)				21											
	île Shirley (base Casey) (SHI)			1	1	1	1		1	1	1					
	île Signy (SIO)			13		13		7	7	7	7					
	pointe Stranger (île du Roi George) (SPS)	2		9		8			2	2	2					
	Syowa Station (SYO)				22											
	île Verner (base Mawson) (VIM)	1		6												

.../...

Tableau 2 : Données non-CEMP disponibles à l'atelier.

Type de données	Années	Disponibilité
DONNÉES BIOLOGIQUES		
Oiseaux de mer et otaries antarctiques et subantarctiques		
État et tendances des oiseaux de mer	Divers périodes et secteurs	Woehler <i>et al.</i> , 2001
<i>Prédateurs en Géorgie du Sud</i>		
Poids maximal de l'albatros à sourcils noirs	1989–2003	soumises au secrétariat
Date médiane de mise bas des otaries	1984–2003	soumises au secrétariat
Production de jeunes otaries	1979–2003	soumises au secrétariat
Poids de l'otarie à la naissance	1984–2003	soumises au secrétariat
Fréquence du poisson dans le régime alimentaire de l'otarie	1999–2003	soumises au secrétariat
Survie des jeunes otaries	1979–2003	soumises au secrétariat
Écart de croissance de l'otarie	1989–2003	soumises au secrétariat
<i>Prédateurs aux îles Shetland du Sud</i>		
Paramètres des prédateurs	1978–2003	WG-EMM-03/61
Paramètres de la population des manchots	1981–2000	WG-EMM-03/29
Indices de performance de l'otarie	1987–2003	WG-EMM-03/54
<i>Prédateurs dans l'océan Indien</i>		
Paramètres de population des oiseaux de mer	2001–2002	WG-EMM-03/9
Paramètres de population des oiseaux de mer, régime alimentaire	1980s, 1994–2003	WG-EMM-03/8, 10, 11, 13, 15, 16, 17
Paramètres de population des oiseaux de mer	1950s–2000	WG-EMM-03/53
Paramètres de population des otaries	2001	WG-EMM-03/18
<i>Prédateurs dans l'Antarctique de l'est</i>		
Paramètres de population des manchots	2000–2003	WG-EMM-03/59
Prospection alimentaire et reproduction des manchots	2001–2003	WG-EMM-03/44
Poisson des glaces		
Stock existant	Divers périodes et secteurs	WG-EMM-03/42
Abondance de la cohorte, recrutement	Divers périodes et secteurs	WG-EMM-03/42
Mortalité naturelle	Divers périodes et secteurs	WG-EMM-03/42
Longueur aux âges 1+ et 2+	Divers périodes et secteurs	WG-EMM-03/42
Condition	Divers périodes et secteurs	WG-EMM-03/42
Maturité des gonades	Divers périodes et secteurs	WG-EMM-03/42
Régime alimentaire	Divers périodes et secteurs	WG-EMM-03/42
Taille et âge	1987–2002	WG-EMM-03/7
Âge et croissance	Diverses périodes	WG-EMM-03/60
Profil de l'espèce	Diverses périodes	WG-FSA-03/4
Populations de poissons côtiers		
Régime alimentaire du cormoran	Diverses années	WG-EMM-03/5
Krill		
CPUE	1977–1992	WG-EMM-03/35
<i>Krill en Géorgie du Sud</i>		
Indice de longueur	1991–2003	soumises au secrétariat
Densité	1981–2003	soumises au secrétariat
Biomasse et densité	2002	WG-EMM-03/30
Taille	1988	WG-EMM-03/40
<i>Krill aux îles Shetland du Sud</i>		
Biomasse et densité	1991–2002	WG-EMM-03/6
Abondance	1978–2003	WG-EMM-03/61
<i>Krill dans l'Antarctique de l'est</i>		
Biomasse et densité	2001–2003	WG-EMM-03/44
SO-GLOBEC		
Plancton, krill et prédateurs	2001–2002	globec.who.edu/globec

.../...

Tableau 2 (suite)

Type de données	Années	Disponibilité
DONNÉES SUR L'ENVIRONNEMENT		
DPOI	1952–2003	WG-EMM-03/46
SST adjacente à la Géorgie du Sud	1989–2003	WG-EMM-03/20
Température de l'air dans l'océan Indien	1950s–2000	WG-EMM-03/53
Glaces de mer aux îles Shetland du Sud	1978–2003	WG-EMM-03/61
SO-GLOBEC sud-ouest de l'Atlantique		
Hydrographie, glaces de mer, courants, bathymétrie, météorologie	2001–2002	globec.whoi.edu/globec
Mer de Ross		
Station météorologiques automatiques	1987–1999	meteo.pnra.it
Données sur la température de l'air	1984–2003	meteo.pnra.it
Données synoptiques	1994–2003	meteo.pnra.it
Images satellites	1998–2003	meteo.pnra.it

Tableau 3 : Types de données d'utilité reconnue ou potentielle relativement au CEMP (SC-CAMLR-XXI, annexe 4, appendice E, tableau 1).

KRILL	MÉTÉOROLOGIE AU SITE DU CEMP
Abondance	Précipitations
Distribution	Température de l'air
Démographie	
Condition	PARAMÈTRES DES PRÉDATEURS (non-CEMP)
Performance de la pêche	Démographie
	Composition du régime alimentaire
PRÉDATEURS PÉLAGIQUES	DONNÉES D'AUTRES ORGANISMES/PROGRAMMES
Cétacés	CBI
Phoques crabiers	SCAR
Poisson des glaces	France
	LTER
ENVIRONNEMENT BIOLOGIQUE	DONNÉES DE PÊCHE AUTRES QUE DE KRILL
Productivité primaire	IMAF
Autres espèces de proies	Poisson des glaces
Salpes	Calmar
	Myctophidés
ENVIRONNEMENT PHYSIQUE	
Glaces de mer	
Positions frontales	
ENSO	
DPOI	
SST	
Température de la couche superficielle	

Tableau 4 : Sources de variation de l'indice A3 du CEMP (taille de la population reproductrice) du manchot Adélie sur divers sites du CEMP. Les proportions représentent la proportion de la variation totale d'une série chronologique du jeu de données du CEMP.

Site du CEMP	Proportion représentant la variation des processus	Proportion représentant la variation des mesures
baie de l'Amirauté (ADB)	0.9880	0.0120
île Béchervaise (BEE)	0.9355	0.0645
île Ross (ROS)	0.9983	0.0017
île Anvers (AIP)	0.9238	0.0762
pointe Edmonson (EDP)	0.9937	0.0063
base Esperanza (ESP)	0.9879	0.0121
île Laurie (LAO)	0.8068	0.1932
île Signy (SIO)	0.9587	0.0413
pointe Stranger (SPS)	0.9599	0.0401
Syowa Station (SYO)	0.9925	0.0075
île Verner (VIM*)	-2.6463	3.6463

* L'estimation de la variation des mesures sur ce site était plus élevée que le montant total de la variation estimée de façon empirique à partir de la base des données du CEMP, ce qui suggère que l'hypothèse sur laquelle l'erreur de mesures a été estimée présente, dans ce cas, une erreur systématique positive.

Tableau 5 : Sources de variation de l'indice A5a du CEMP (durée moyenne des sorties alimentaires) du manchot Adélie à trois sites du CEMP. Les proportions représentent la proportion de la variation totale dans une série chronologique du jeu de données du CEMP.

Site du CEMP	Proportion représentant la variation des processus	Proportion représentant la variation des mesures
baie de l'Amirauté (ADB*)	-0.3470	1.3470
île Béchervaise (BEE)	0.3389	0.6611
île Anvers (AIP)	0.6758	0.3242

* L'estimation de la variation des mesures sur ce site était plus élevée que le montant total de la variation estimée de façon empirique à partir de la base des données du CEMP, ce qui suggère que la variation de la durée des sorties alimentaires entre les oiseaux et entre les sorties représente une source importante de variation que les données de la base des données du CEMP ne peuvent expliquer.

Tableau 6 : Sources de variation de l'indice A6c du CEMP (réussite de la reproduction) du manchot Adélie à trois sites du CEMP. Les proportions représentent la proportion de la variation totale d'une série chronologique du jeu de données du CEMP.

Site du CEMP	Proportion représentant la variation des processus	Proportion représentant la variation des mesures
baie de l'Amirauté (ADB)	0.9957	0.0043
île Béchervaise (BEE)	0.9911	0.0089

Tableau 7 : Exemples de covariances environnementales pouvant s'avérer importantes dans les relations entre les prédateurs de krill et leurs proies. Les nombres indiquent le classement attribué dans les diverses régions (1 = influence minimale, 2 = influence modérée, 3 = influence importante).

	Glaces de mer	Banquise côtière et icebergs	Total du classement
mer du Scotia			
Géorgie du Sud	1	1	2
îles Orcades du Sud	3	2	5
îles Shetland du Sud	3	2	5
mer de Ross	3	3	6
Antarctique de l'est	3	3	6

Tableau 9 : Prochains travaux pour la période d'intersession 2003/04.

	Tâche/sujet	Paragraphes du rapport	Personnes responsables	Observations
1.	Faire avancer l'étude des sources et de l'importance de la variabilité des paramètres de réponse des prédateurs.	39	Directeur des données, Royaume-Uni, USA, Southwell	Convoquer une réunion d'analyse pendant la période d'intersession 2003/04.
2.	Poursuivre les travaux visant à définir la relation entre les estimations d'abondance du krill et la quantité disponible pour les espèces dépendantes.	50(v)	Royaume-Uni, USA	
3.	Dans le cadre de l'approche des indices composites réduites, identifier les indices pour lesquels des biais systématiques risquent d'être inhérents aux données manquantes	51 et 52	Royaume-Uni, Australie	
4.	Examiner l'utilité des données de CPUE par trait pour remplacer des mesures directes de la disponibilité de krill, en vue de procéder à de nouvelles analyses des relations fonctionnelles à des fins de recherche.	59 à 63	Hewitt, Naganobu, Nicol, Reid, Sushin	Mandat au paragraphe 63. Rapport intérimaire à la réunion de 2003 du WG-EMM.
5.	Etudier d'autres méthodes pour détecter les anomalies au moyen des courbes de réponse des prédateurs, pour un paramètre de prédateur ou un indice composite.	64 à 66, 119 to 121 et supplément 3	Constable, Murphy	Rapport intérimaire à la réunion de 2003 du Comité scientifique.
6.	Elaborer une matrice des paramètres environnementaux pouvant servir de covariables dans les analyses des interactions prédateurs-proies.	82 et tableau 7	Trathan, Wilson, Southwell	
7.	Tenir un registre de séries chronologiques de données non-CEMP pouvant servir aux prochains travaux du CEMP.	96	Secrétariat	Commencer par les données exposées au tableau 2. Examiner d'autres jeux et sources de données en vue de les incorporer dans le registre après en avoir discuté avec les membres du Comité de direction pour la révision du CEMP et/ou les responsables des groupes de travail du Comité scientifique.

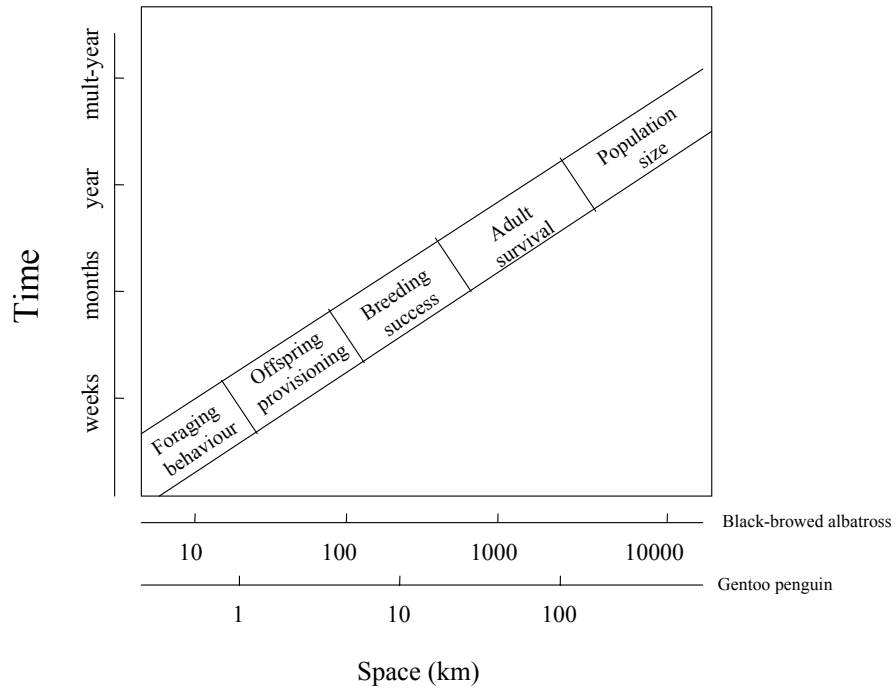


Figure 2 : Echelles spatiales et temporelles auxquelles les indices de performance des prédateurs reflètent les processus de l'écosystème. Les échelles sur l'axe des x reflètent les deux extrêmes au sein du groupe de prédateurs de la base de données du CEMP (selon WG-EMM-03/43).

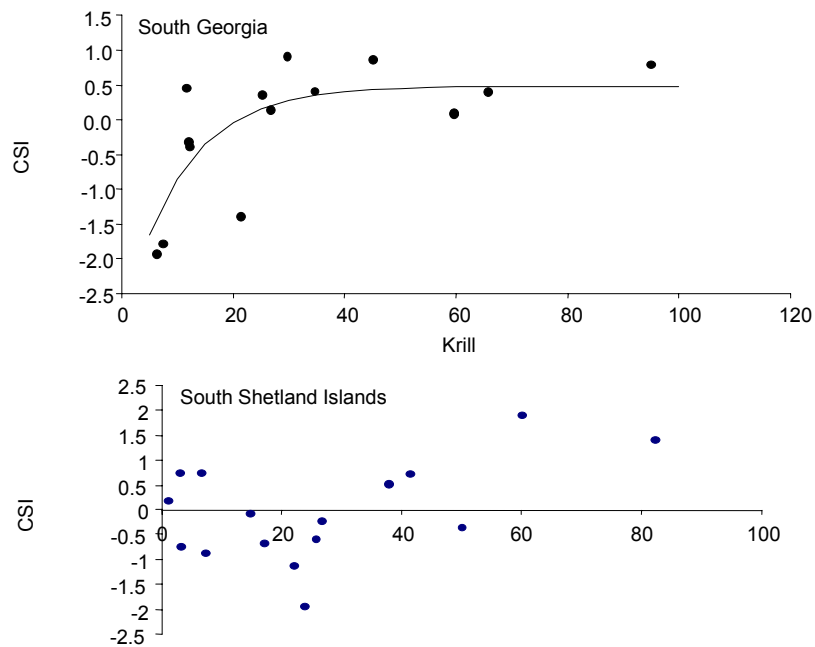


Figure 3 : Relation entre la densité du krill (g m^{-2}) et les indices composites réduits (CSI) de la performance des prédateurs en Géorgie du Sud et aux îles Shetland du Sud.

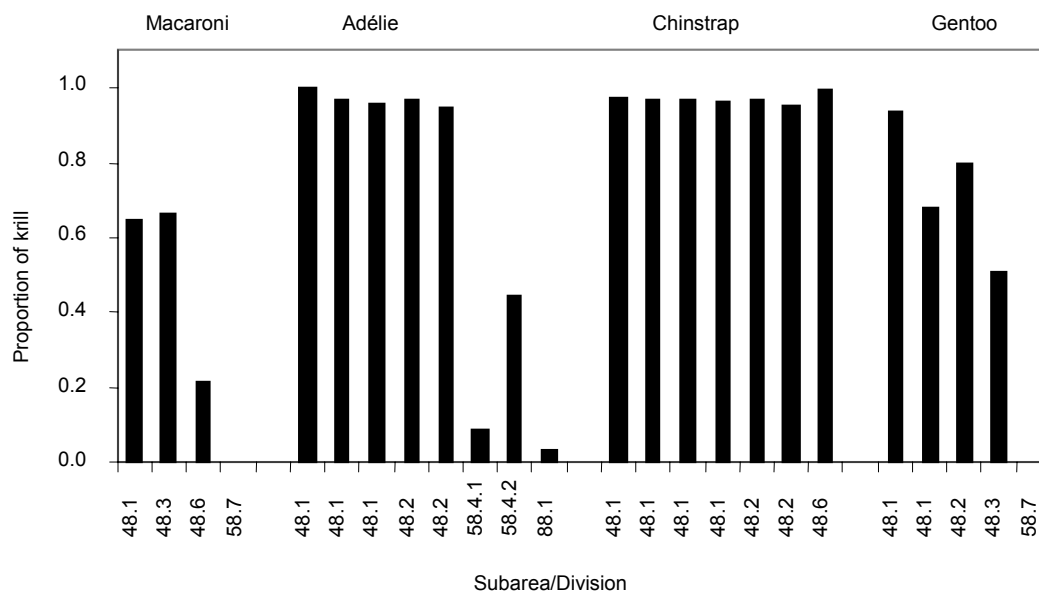


Figure 4 : Proportion moyenne par poids du krill (*Euphausia superba*) dans le régime alimentaire des manchots. Les données proviennent de la banque de données du CEMP.

LISTE DES PARTICIPANTS

Atelier sur la révision du CEMP
(Cambridge, Royaume-Uni, du 18 au 22 août 2003)

* Membres du comité de direction pour la révision du CEMP

ANTONIO, Celio (Mr)	Subsecretário para Desenvolvimento de Pesca e Aquicultura Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca da Presidência da República Esplanada dos Ministérios Bloco D, 9º Brasília, DF 70043-900 Brazil celioan@agricultura.gov.br
AKKERS, Theresa (Ms)	Research Support and Administration Research and Development Marine and Coastal Management Private Bag X2 Rogge Bay 8012 South Africa takkers@mcm.wcape.gov.za
BERGSTRÖM, Bo (Dr)	Kristineberg Marine Research Station S-450 34 Fiskebäckskil Sweden b.bergstrom@kmf.gu.se
CONSTABLE, Andrew (Dr)	Australian Antarctic Division Environment Australia Channel Highway Kingston Tasmania 7050 Australia andrew.constable@aad.gov.au
CORSOLINI, Simonetta (Dr)	Dipartimento di Scienze Ambientali Università di Siena Via P.A. Mattioli, 4 53100 Siena Italy corsolini@unisi.it

CRAWFORD, Robert (Dr) Marine and Coastal Management
Private Bag X2
Roggebaai 8012
South Africa
crawford@mcm.wcape.gov.za

CROXALL, John (Prof.)* British Antarctic Survey
High Cross, Madingley Road
Cambridge CB3 0ET
United Kingdom
j.croxall@bas.ac.uk

DAVIES, Campbell (Dr) Australian Antarctic Division
Environment Australia
Channel Highway
Kingston Tasmania 7050
Australia
campbell.davies@aad.gov.au

FANTA, Edith (Dr) Departamento Biologia Celular
Universidade Federal do Paraná
Caixa Postal 19031
81531-970 Curitiba, PR
Brazil
e.fanta@terra.com.br

FORCADA, Jaume (Dr) British Antarctic Survey
High Cross, Madingley Road
Cambridge CB3 0ET
United Kingdom
jfor@bas.ac.uk

GERRODETTE, Tim (Dr) Southwest Fisheries Center
8604 La Jolla Shores Drive
La Jolla, CA 92037
USA
tim.gerrodette@noaa.gov

GOEBEL, Michael (Dr)* US AMLR Program
Southwest Fisheries Science Center
8604 La Jolla Shores Drive
La Jolla, CA 92037
USA
mike.goebel@noaa.gov

HEWITT, Roger (Dr)*
US AMLR Program
Southwest Fisheries Science Center
8604 La Jolla Shores Drive
La Jolla, CA 92037
USA
roger.hewitt@noaa.gov

HILL, Simeon (Dr)
British Antarctic Survey
High Cross, Madingley Road
Cambridge CB3 0ET
United Kingdom
sih@bas.ac.uk

HOFMANN, Eileen (Prof.)
Center for Coastal Physical Oceanography
Crittenton Hall
Old Dominion University
768 52nd Street
Norfolk, VA 23529
USA
hofmann@ccpo.odu.edu

HOLT, Rennie (Dr)
Chair, Scientific Committee
US AMLR Program
Southwest Fisheries Science Center
8604 La Jolla Shores Drive
La Jolla, CA 92037
USA
rennie.holt@noaa.gov

KIRKWOOD, Geoff (Dr)
Renewable Resources Assessment Group
Imperial College
RSM Building
Prince Consort Road
London SW7 2BP
United Kingdom
g.kirkwood@ic.ac.uk

KOUZNETSOVA, Elena (Dr)
VNIRO
17a V. Krasnoselskaya
Moscow 107140
Russia
vozzrast@vniro.ru

MURPHY, Eugene (Dr)
British Antarctic Survey
High Cross, Madingley Road
Cambridge CB3 0ET
United Kingdom
e.murphy@bas.ac.uk

NAGANOBU, Mikio (Dr)*
National Research Institute of Far Seas Fisheries
5-7-1, Shimizu Orido
Shizuoka 424-8633
Japan
naganobu@affrc.go.jp

NICOL, Steve (Dr)*
Australian Antarctic Division
Environment Australia
Channel Highway
Kingston Tasmania 7050
Australia
steve.nicol@aad.gov.au

OLMASTRONI, Silvia (Dr)
Dipartimento di Scienze Ambientali
Università di Siena
Via P.A. Mattioli, 4
53100 Siena
Italy
olmastroni@unisi.it

REID, Keith (Dr)*
British Antarctic Survey
High Cross, Madingley Road
Cambridge CB3 0ET
United Kingdom
k.reid@bas.ac.uk

SHUST, Konstantin (Dr)
VNIRO
17a V. Krasnoselskaya
Moscow 107140
Russia
antarctica@vniro.ru

SOUTHWELL, Colin (Dr)*
Australian Antarctic Division
Environment Australia
Channel Highway
Kingston Tasmania 7050
Australia
colin.southwell@aad.gov.au

SULLIVAN, Kevin (Dr)
Ministry of Fisheries
PO Box 1020
Wellington
New Zealand
sullivak@fish.govt.New Zealand

SUSHIN, Vyacheslav (Dr) AtlantNIRO
5 Dmitry Donskoy Str.
Kaliningrad 236000
Russia
sushin@atlant.baltnet.ru

TRATHAN, Philip (Dr)* British Antarctic Survey
High Cross, Madingley Road
Cambridge CB3 0ET
United Kingdom
p.trathan@bas.ac.uk

TRIVELPIECE, Sue (Ms) US AMLR Program
Antarctic Ecosystem Research Division
PO Box 1486
19878 Hwy 78
Ramona, CA 92065
USA
sueskua@aol.com

TRIVELPIECE, Wayne (Dr) US AMLR Program
Southwest Fisheries Science Center
8604 La Jolla Shores Drive
La Jolla, CA 92037
USA
wayne.trivelpiece@noaa.gov

VANYUSHIN, George (Dr) VNIRO
17a V. Krasnoselskaya
Moscow 107140
Russia
sst.ocean@g23.relcom.ru

WATTERS, George (Dr) Southwest Fisheries Science Center
Pacific Fisheries Environmental Laboratory
1352 Lighthouse Avenue
Pacific Grove, CA 93950-2097
USA
george.watters@noaa.gov

WILSON, Peter (Dr) Manaaki Whenua – Landcare Research
Private Bag 6
Nelson
New Zealand
wilsonpr@landcareresearch.co.nz

Secretariat:

Denzil MILLER (Executive Secretary)
Eugene SABOURENKOV (Science Officer)
David RAMM* (Data Manager)
Rosalie MARAZAS (Website and Information Services Officer)
Genevieve TANNER (Communications Officer)

CCAMLR
PO Box 213
North Hobart 7002
Tasmania Australia
ccamlr@ccamlr.org

ORDRE DU JOUR

Atelier sur la révision du CEMP
(Cambridge, Royaume-Uni, du 18 au 22 août 2003)

1. Introduction
 - 1.1 Adoption de l'ordre du jour et du plan de travail
 - 1.2 Questions opérationnelles et nomination des rapporteurs

2. Examen général de la planification et des travaux préparatifs

3. Examen général des données, documents généraux et autre matériel disponible

4. Atelier sur la révision du CEMP
 - 4.1 Définition des indices qui, soit ou combinés, sont les plus informatifs sur le plan biologique
 - 4.1.1 Etat d'avancement des travaux d'intersession
 - i) Disponibilité et validation des données
 - a) Données du CEMP : disponibilité spatio-temporelle, par espèce et paramètre (matrices des données)
 - b) Données non-CEMP : disponibilité spatio-temporelle, par espèce et paramètre (matrices des données)
 - ii) Analyses de sensibilité
 - a) Problèmes de corrélation spatio-temporelle et solutions
 - b) Réflexions sur le seuil d'erreur de Type I et de Type II
 - c) Réflexions sur la taille de l'effet et la forme des changements
 - d) Avancement de l'analyse des données de l'ouest de l'Antarctique
 - e) Avancement de l'analyse des données de l'est de l'Antarctique
 - iii) Questions liées aux paramètres des prédateurs en tant qu'indicateurs de la disponibilité du krill
 - 4.1.2 Paramètres des prédateurs en tant qu'indicateurs de la disponibilité du krill
 - i) Paramètres des proies
 - a) Disponibilité des données sur les prédateurs/le krill
 - b) Données de remplacement sur le krill

- ii) Relations fonctionnelles
 - a) Disponibilité des données sur les prédateurs/le krill ou données de remplacement
 - b) Modélisation des relations
 - iii) Indices composites
 - iv) Espèces indicatrices
 - v) Réponse
 - 4.1.3 Paramètres environnementaux
 - 4.1.4 Analyses de sensibilité
 - i) Temps requis pour détecter une tendance
 - ii) Fréquence des contrôles
 - iii) Nombre de sites de contrôle
 - iv) Interactions et compromis entre les paramètres des programmes de contrôle
 - 4.1.5 Les paramètres conviennent-ils pour un contrôle à des échelles et à des fins différentes ?
- 4.2 Réflexions sur la mise en œuvre
- 4.3 Réflexions sur les avis de gestion
- 4.4 Travaux sur le programme thématique de l'atelier
- 5. Réponses aux attributions de la Révision du CEMP
 - 5.1 La nature et l'utilisation des données existantes du CEMP satisfont-elles toujours aux objectifs d'origine du CEMP ?
 - 5.2 Ces objectifs sont-ils toujours pertinents et/ou suffisants ?
 - 5.3 Existe-t-il d'autres données disponibles qui devraient être insérées dans le CEMP ou utilisées conjointement avec les données du CEMP ?
 - 5.4 Est-il possible de dériver des avis de gestion utiles des données du CEMP ou de les utiliser conjointement avec ces données ?
- 6. Autres questions
 - 6.1 Liens potentiels entre les zones d'étude intégrée et les SSMU
- 7. Autres travaux
- 8. Avis au WG-EMM.

**UTILISATION DES COURBES DE RÉPONSE DES PRÉDATEURS POUR DÉCIDER
DE L'ÉTAT DE LA DISPONIBILITÉ DU KRILL : MISE À JOUR DE LA
DÉFINITION DES ANOMALIES DANS LA CONDITION DES PRÉDATEURS –
ANALYSES PRÉLIMINAIRES**

A. Constable¹ et E. Murphy²
¹ Australian Antarctic Division
² British Antarctic Survey

Une corrélation entre un certain nombre de paramètres contrôlés chez les prédateurs dans le cadre du CEMP et la disponibilité du krill a été mise en évidence par une régression non-linéaire. Ces relations répondront, dans ces notes, au terme de courbes de "réponse des prédateurs". Ces notes ont pour objectif de considérer l'utilisation de ces courbes pour aider à la prise de décisions sur l'état de la disponibilité du krill en une année donnée, à partir de l'importance du paramètre des prédateurs ou de l'indice composite de l'année en question. Ainsi, on s'attachera dans ces notes à examiner les divers types de données disponibles, les incertitudes entourant l'analyse et la manière dont pourraient être prises les décisions relatives à la disponibilité du krill.

CONTEXTE

2. A l'heure actuelle, les années extrêmes pour les prédateurs sont déterminées par le biais d'un test des anomalies à deux queues. Ce test établit si la valeur d'un paramètre des prédateurs ou un indice composite sort de la norme généralement observée, soit entre les percentiles 2,5 et 97,5 de la série de base. Les années très bonnes ou très médiocres sont ainsi identifiées, quel que soit le signe qui leur est attribué.
3. Ces cinq dernières années, les données ayant servi à estimer les courbes de réponse des prédateurs au moyen de techniques de régression non-linéaire, sont les suivantes :
 - i) paramètres de prédateurs individuels estimés pour une année
 - ii) estimations relatives de l'abondance de krill pour une année donnée.
4. Il est possible de combiner les paramètres des prédateurs en indices composites réduits. Ces indices ont été présentés au WG-EMM pour la première fois en 1997 (de la Mare, 1997) et ont ensuite été élaborés dans de la Mare et Constable (2000) et Boyd et Murray (2001).
5. Des difficultés surviennent lorsqu'il manque les données de certaines années dans ces jeux de données (de la Mare et Constable, 2000). Cet aspect est tout particulièrement important si ces années sont des années pauvres en krill.

COMPARAISON ENTRE LES COURBES DE RÉPONSE DES PRÉDATEURS ET LES RELATIONS ALIMENTAIRES FONCTIONNELLES

6. Les relations fonctionnelles sont souvent considérées sous la forme de relations alimentaires fonctionnelles qui associent le taux de consommation d'un prédateur à l'abondance des proies (krill). Dans ce cas, la relation commence à l'origine et s'accroît habituellement sous la forme d'une asymptote. Deux relations différentes sont généralement considérées – la relation de Holling Type II et la relation de Holling Type III. Celles-ci sont illustrées à la figure 1.

7. La formulation de la relation est

$$f(k_d, k_{0.5}, q) = \frac{k^{q+1}}{k_{0.5} + k^{q+1}} \quad (1)$$

où k_d est la densité de krill, $k_{0.5}$ est la densité de krill lorsque la fonction est égale à la moitié de l'intervalle et q est un paramètre de forme tel que la fonction est de Holling Type II lorsque $q = 0$ et de Holling Type III lorsque $q > 0$.

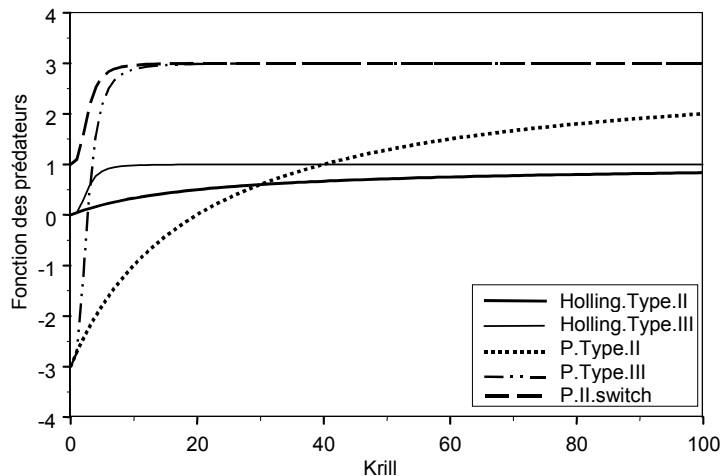


Figure 1: Fonctions de prédateurs en réponse à des niveaux hypothétiques de disponibilité du krill. Les fonctions de Holling Type II et Type III sont des relations alimentaires fonctionnelles. Les fonctions de P.Type II et Type III sont les courbes de réponse des prédateurs fondées sur les relations alimentaires fonctionnelles respectives, mais pas restreintes à l'origine. La courbe de changement P.II illustre l'effet potentiel d'un changement de proies sur la réponse des prédateurs, tel que ces derniers ne sont relativement pas touchés par l'absence de krill.

8. Les quatre différences principales entre les courbes de réponse des prédateurs examinées par le WG-EMM et les relations alimentaires sont les suivantes :

- i) estimer une réponse (paramètre/s) de la performance des prédateurs par rapport à la disponibilité de l'espèce de proie (krill);

- ii) le changement de proie ou d'autres facteurs risquent d'entraîner une relation qui ne commence pas à l'origine;
 - iii) plusieurs facteurs autres que la proie peuvent influencer la fonction de forme;
 - iv) l'intervalle potentiel des indices combinés est compris entre $-\infty$ et $+\infty$.
9. La formulation de la courbe de réponse des prédateurs est fondée sur l'équation susmentionnée, telle que

$$P(P_{range}, k_d, k_{0.5}, q) = P_{range} \left[\frac{k^{q+1}}{k_{0.5} + k^{q+1}} \right] + P_0 \quad (2)$$

où P_{range} est l'intervalle de la réponse des prédateurs à partir de P_0 qui est la valeur de la réponse des prédateurs lorsque la disponibilité du krill est égale à zéro, et l'asymptote supérieure.

10. Des exemples de réponses de prédateurs fondées sur les formulations de Holling Type II et III ainsi que sur l'effet d'un changement de proie sont illustrés à la figure 1.

UTILITÉ DES COURBES DE RÉPONSE DES PRÉDATEURS

11. L'utilisation des courbes de réponse des prédateurs a été proposée pour faciliter la prise de décision sur le moment où l'abondance de krill affecte sérieusement les prédateurs (Boyd, 2002). Mais ces courbes pourraient également, en l'absence d'estimations de la disponibilité du krill, aider à évaluer, à partir des paramètres de prédateurs, l'état de la disponibilité du krill pour une année donnée. On s'interroge sur l'utilité de cette approche pour les secteurs où les paramètres de prédateurs peuvent être contrôlés mais sur lesquels on ne dispose que de peu d'informations sur la disponibilité du krill.

12. Un certain nombre d'incertitudes peuvent influencer l'utilité de cette approche.
- i) La corrélation entre la variable de réponse des prédateurs et la disponibilité du krill peut être faible et ne pas correspondre adéquatement aux échelles spatio-temporelles ou aux lieux sur lesquelles portent les séries chronologiques sur le krill.
 - ii) Les prédateurs ne se nourrissant pas forcément exclusivement de krill, la relation risque d'être influencée par le changement de proie ou d'autres facteurs.
 - iii) L'abondance de krill est fortement variable, se rapprochant d'une distribution lognormale, ce qui signifie que la probabilité d'un échantillonnage lors d'une faible disponibilité de krill sera faible et potentiellement problématique dans les séries chronologiques courtes de données, en ce sens qu'il ne sera pas facile d'évaluer la courbure de la relation.
 - iv) La probabilité d'échantillonnage à l'extrémité inférieure risque d'être encore réduite par l'autocorrélation dans les séries chronologiques de l'abondance de

krill, ce qui pourrait également entraîner une autocorrélation de la réponse des prédateurs.

- v) Les estimations de la disponibilité du krill sont entourées d'incertitude et d'erreurs considérées comme des distributions lognormales.
- vi) Incertitudes liées au modèle sous-jacent de la réponse des prédateurs à la disponibilité de krill, par ex., la différence entre les approches de Type II et de Type III.
- vii) La fonction d'erreur pour la réponse des prédateurs risque de ne pas être correctement modélisée avec une distribution de Gauss ou lognormale.

13. Les résultats de certaines de ces incertitudes sont illustrés sur la figure 2 qui indique une courbe de réponse de prédateurs qui est ensuite échantillonnée selon des fonctions d'erreur tant sur la disponibilité du krill que la réponse des prédateurs. Ce jeu d'échantillons est ensuite utilisé pour illustrer les questions ci-dessous.

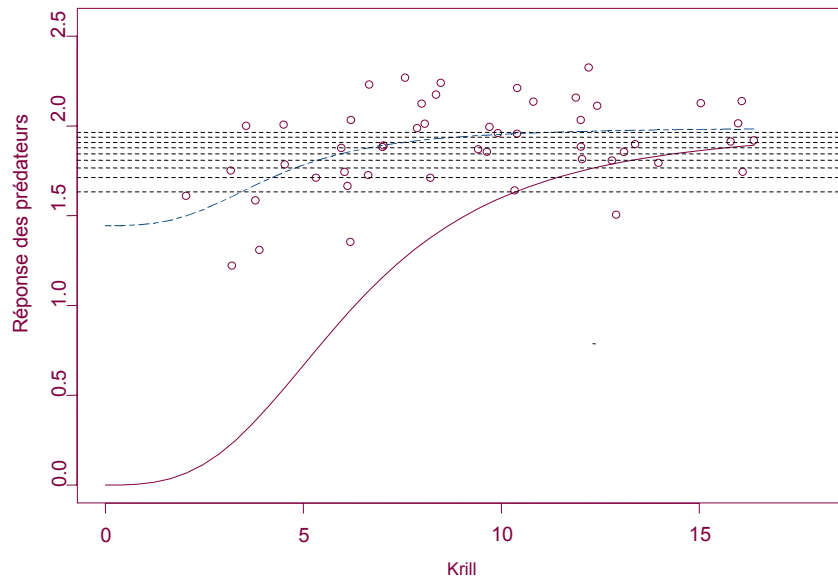


Figure 2 : Réponse des prédateurs liée à la disponibilité théorique du krill. Les points représentent des estimations de la réponse des prédateurs aux estimations d'abondance de krill. La courbe pleine indique la relation de Type III. La courbe en pointillés indique la relation ajustée au moyen de la régression non-linéaire estimant P_{range} , P_0 et $K_{0,5}$. Les traits horizontaux en pointillés indiquent les intervalles de percentile 0,05 commençant au percentile inférieur 0,05 et augmentant jusqu'au percentile 0,5. Le déplacement des points vers la gauche de la courbe réelle de la réponse des prédateurs résulte de la fonction d'erreur lognormale dans les estimations de krill (fondées sur l'intervalle de coefficients de variation observés à la péninsule antarctique).

14. Les paramètres de l'équation 2 (à l'exception de q dans cette simulation) ont été estimés par une régression non linéaire (voir figure 2). Les percentiles de l'asymptote ont été estimés à partir des résidus de l'ajustement et de l'estimation de P_{range} plus P_0 .

DÉCISION SUR L'ÉTAT DE DISPONIBILITÉ DU KRILL

15. Afin de décider de l'état de disponibilité du krill à partir de l'estimation de la réponse des prédateurs, la relation doit être considérée en tant que disponibilité du krill prévue par la fonction de réponse des prédateurs. La figure 2 est remplacée par la figure 3 pour refléter ce changement de point de vue.

16. La figure 3 illustre le fait qu'il n'existe que peu ou pas d'informations sur la réponse des prédateurs supérieures au percentile 0,05 pour estimer la disponibilité du krill. Il convient donc en premier lieu de déterminer un percentile approprié de la réponse des prédateurs, au-dessus duquel les données seraient exclues de l'évaluation de la disponibilité du krill dans l'hypothèse que cette dernière est suffisante pour les prédateurs. On s'intéressera alors aux situations en dessous de ce percentile.

17. La figure 3 présente l'approche actuelle de l'estimation des anomalies lorsque sont indiqués le percentile inférieur 0,025 et le percentile supérieur 0,975. Elle montre également le test des anomalies à une queue illustrant le percentile inférieur 0,1.

18. Dans cet exemple, il semblerait que l'estimation de l'asymptote de la réponse des prédateurs et ses variances donne l'occasion de revoir le point de vue selon lequel une anomalie correspondrait à toute valeur de la réponse des prédateurs en dessous du percentile critique.

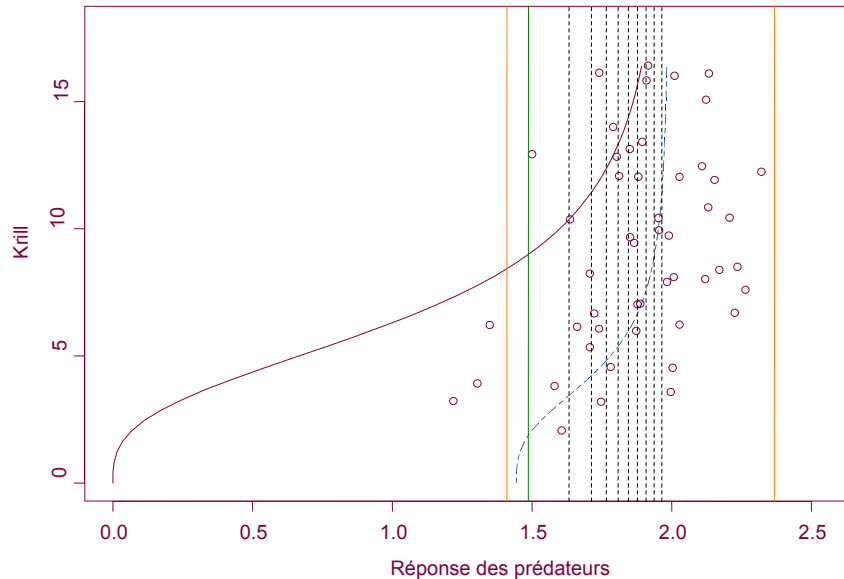


Figure 3 : Courbe inverse de la réponse des prédateurs pour l'examen de l'estimation de la disponibilité du krill à partir de la réponse des prédateurs. La définition des traits est la même que sur la figure 2. Les traits pleins verticaux indiquent de gauche à droite – l'anomalie inférieure 0,025, l'anomalie inférieure 0,1 et l'anomalie supérieure 0,975 telles qu'elles ont été formulées pour la réponse des prédateurs par le WG-EMM en 1997.

CONCLUSIONS

19. Ces brèves notes offrent des possibilités pour les travaux futurs du WG-EMM :
- i) il apparaît que la méthode actuelle de détermination des anomalies pourrait être améliorée pour certains des paramètres en se fondant sur des estimations appropriées de la réponse des prédateurs;
 - ii) la capacité à décider de la disponibilité du krill dépendra du coefficient de variation de la réponse des prédateurs dans la partie supérieure de l'intervalle de disponibilité du krill;
 - iii) il est probable que la courbe asymptotique de la réponse des prédateurs soit facilement estimée, alors que ce pourrait ne pas être le cas pour la queue inférieure dans les courtes séries chronologiques. Dans ce cas, une approche fondée sur les anomalies conviendrait mieux que si elle était fondée sur l'estimation de la disponibilité du krill;
 - iv) les erreurs lognormales dans les estimations de krill causeront quelques problèmes avec cette procédure et devront être incorporés explicitement dans l'approche à l'avenir.
20. Etant donné les incertitudes entourant ces réponses et l'importance de l'identification d'un seuil critique au-dessous duquel la réponse des prédateurs risque d'être réduite, on est en droit de conclure que le test d'anomalies au percentile inférieur devrait être un test à une queue, probablement à un percentile plus élevé que celui de 0,025 qui est utilisé actuellement.
21. L'utilisation des courbes de réponse des prédateurs donne l'occasion de baser le critère des anomalies sur des paramètres biologiques plutôt que statistiques. C'est un moyen d'éliminer les réponses des prédateurs de la partie inférieure de la queue pour déterminer un critère plus biologique.
22. D'autres travaux de simulation sont nécessaires pour déterminer la robustesse de la méthode face aux incertitudes dans l'approche décrite ci-dessus. A cet égard, des simulations visant à identifier la longueur des séries chronologiques requises pour comprendre cette évaluation seraient des plus utiles.

RÉFÉRENCES

- Boyd, I.L. 2002. Integrated environment–prey interactions off South Georgia: implications for management of fisheries. *Aquatic Conservation*, 12 : 119–126.
- Boyd, I.L et A.W.A. Murray. 2001. Monitoring a marine ecosystem using responses of upper trophic level predators. *J. Anim. Ecol.*, 70 : 747–760.
- de la Mare, W.K. 1997. Some considerations for the further development of statistical summaries of CEMP indices. Document *WG-EMM-Stats-97/7*. CCAMLR, Hobart, Australie.

de la Mare, W.K. et A.J. Constable. 2000. Utilising data from ecosystem monitoring for managing fisheries: development of statistical summaries of indices arising from the CCAMLR Ecosystem Monitoring Program. *CCAMLR Science*, 7 : 101–117.

**PROPOSITION DE RÉVISION DES *MÉTHODES STANDARD DU CEMP*,
PARTIE IV, SECTION 5**

**PROPOSITION DE RÉVISION DES *MÉTHODES STANDARD DU CEMP*,
PARTIE IV, SECTION 5**

**PROTOCOLES ET TECHNIQUES D'OBSERVATION :
PROTOCOLES DE COLLECTE D'ÉCHANTILLONS
EN VUE D'ANALYSES TOXICOLOGIQUES**

La procédure suivante décrit les méthodes de collecte et de conservation d'échantillons de tissus animaux dans le cas où il est suspecté que les espèces contrôlées dans le cadre du CEMP sont porteuses de polluants ou de substances toxiques.

Prélever et analyser des échantillons en vue de déterminer la présence d'organochlorés telles que les biphényles polychlorés (PCB), le dichlorodiphényltrichloréthane (DDT), le lindane, les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) et les métaux lourds (cadmium, mercure, plomb, zinc et cuivre). Ne pas oublier que la présence d'éléments chimiques chez les oiseaux de mer est naturelle et qu'elle peut être liée au régime alimentaire et au mode de vie.

Il est recommandé à toutes les équipes menant des programmes du CEMP sur le terrain de disposer d'un équipement d'échantillonnage suffisant à leur site de contrôle pour être en mesure de prélever, conserver et transporter correctement les échantillons en vue des analyses en laboratoire.

Les analyses des échantillons visant à déceler les contaminants font appel à des techniques sophistiquées et coûteuses qui nécessitent le soutien de centres spécialisés.

DIRECTIVES RELATIVES À L'ÉCHANTILLONNAGE

Hydrocarbures chlorés

La charge corporelle en hydrocarbures chlorés se mesure à partir de tissus musculaires et/ou adipeux, de biopsies de la peau, d'œufs non éclos, de sang, d'huile de la glande uropygienne et du contenu stomacal. Prélever un minimum de 2 g de tissus ou de peau et quelque microlitres d'huile de la glande uropygienne. Si l'animal est mort, prélever également le foie, du muscle et la cervelle. Effectuer les prélèvements post mortem sur des individus morts récemment, en précisant sur des étiquettes les paramètres biométriques, l'heure de la mort et l'heure à laquelle les prélèvements ont été effectués.

Métaux lourds

Il convient d'effectuer un prélèvement ante mortem de plumes et de fèces et d'effectuer des biopsies de la peau. Sur les animaux morts récemment, il est également possible de prélever le foie et les reins.

Analyse biochimique

La modification de réponses biochimiques spécifiques (à savoir les enzymes et les métabolites) peut indiquer la présence de polluants chez les oiseaux marins. Il est possible de mettre en corrélation ces analyses et celles effectuées sur les échantillons prélevés selon les méthodes décrites ci-dessus. Le tableau suivant est un tableau récapitulatif des échantillons biologiques pouvant servir à des expériences biochimiques spécifiques.

Test	Echantillons
Porphyrine (COPRO-URO-PROTO)	Fèces, plumes, foie, sang (entier)
Oxydases à fonction mixte : Ethoxyrésorufine-O-deethylase (EROD) Penthoxyrésorufine-O-deethylase (PROD) Benzyloxyrésorufine-O-deethylase (BROD)	Foie, biopsies de peau
Benzopyrène-monoxygénase (BPMO) CYT-P450-réductase	
Estérases : Acétylcholinestérase (AChE) Butyrylcholinestérase (BChE)	Cerveau, sang (entier pour les mammifères, et sérum ou plasma pour les oiseaux et les poissons)

PRÉLÈVEMENT ET CONSERVATION DES ÉCHANTILLONS

Placer tous les échantillons dans des récipients ou des tubes en verre à fermeture hermétique pour empêcher la déshydratation pendant le stockage.

Conserver dès que possible à -20°C les échantillons prélevés pour les analyses des métaux lourds et hydrocarbures chlorés. Mettre les échantillons à l'abri de toute contamination en évitant l'utilisation, dans le cas des métaux lourds, d'éléments métalliques dans les tubes d'échantillonnage (des fermetures métalliques, par ex.) et, dans le cas des hydrocarbures, de plastiques (emballages, par ex.).

Placer au plus tôt les échantillons destinés aux analyses biochimiques dans de l'azote liquide; le succès des analyses en laboratoire dépend d'une congélation immédiate des échantillons.

Étiqueter tous les échantillons en précisant le contenu détaillé de l'échantillon, l'identité de l'animal et la date de prélèvement. Il est important de garantir que les tissus d'un même animal pourront être regroupés au laboratoire. Relever avec précision tous les détails sur un carnet qui accompagnera les échantillons.