

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

(Taormina, Sicile, Italie, 17 - 28 juillet 2000)

TABLE DES MATIÈRES

Page

INTRODUCTION

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

ESPÈCES EXPLOITÉES

- Informations sur les pêches
 - État et tendances des captures
 - Tendances de l'évolution des pêches
 - Facteurs économiques
 - Taux de conversion
 - Stratégies de pêche
 - Évaluation des tendances de la répartition de la pêche
 - Système d'observation
 - Capture accessoire de poissons dans la pêcherie de krill
 - Structure régulatrice
- Campagnes d'évaluation réalisées à l'échelle régionale et locale
 - Données de fréquence des longueurs, biomasse et répartition du krill selon la campagne CCAMLR-2000
 - Données de fréquence des longueurs, biomasse et répartition du krill selon les campagnes auxiliaires menées dans la zone 48 en 1999/2000
 - Données de fréquence des longueurs de krill collectées par l'étude des prédateurs de la zone 48 au cours de la campagne CCAMLR-2000
 - Données de fréquence des longueurs du krill fournies par la pêche commerciale menée dans la zone 48 pendant la campagne CCAMLR-2000
 - Données de fréquence des longueurs, de biomasse et de répartition du krill d'autres régions de l'océan Austral collectées à l'époque de la campagne CCAMLR-2000
 - Données de fréquence des longueurs, de biomasse et de répartition du krill de la zone 48 datant des années antérieures à la campagne CCAMLR-2000
 - Données de fréquence des longueurs, de biomasse et de répartition du krill d'autres régions de l'océan Austral datant des années antérieures à la campagne CCAMLR-2000
 - Résumé des observations de fréquences de longueurs, de biomasse et de répartition du krill
- Atelier sur B_0 (résultats de la campagne CCAMLR-2000 de la zone 48)
 - Données
 - Méthodologie
 - Estimation de la biomasse de krill de la zone 48
 - Variance associée à l'estimation de la biomasse de krill
- Estimation de rendement potentiel
 - Estimation de γ
 - Subdivision du rendement potentiel de la zone 48
 - Subdivision de la division 58.4.1
- Prochains travaux

ESPÈCES DÉPENDANTES

- Indices du CEMP
- Espèces du CEMP – Oiseaux de mer
- Espèces du CEMP – Étude des pinnipèdes
- Campagnes d'évaluation de l'abondance des prédateurs
- Espèces non-CEMP
- Indices des variables environnementales clés
 - Influence de l'environnement sur les opérations de pêche
 - Variabilité spatio-temporelle de l'environnement
 - L'environnement en 1999/2000, année de la campagne CCAMLR-2000
- Procédures analytiques et combinaison d'indices
 - Combinaison d'indices
- Prochains travaux

ÉVALUATION DE L'ÉCOSYSTÈME

- Interactions reposant sur le krill
 - Effets de la répartition du krill
 - Réponses des prédateurs aux changements d'abondance du krill
 - Régime alimentaire des prédateurs de krill
 - État et tendances des populations de prédateurs de krill
 - Évaluation des effets des prédateurs sur le krill
 - Répartition des prédateurs en fonction du krill
 - Relations fonctionnelles entre les prédateurs et le krill
- Interactions fondées sur le poisson et le calmar
 - Importance du poisson et du calmar
 - Régime alimentaire des prédateurs de poisson et de calmar
 - État et tendances des prédateurs de calmar et de poisson
 - Effets de l'environnement sur la répartition des prédateurs
- État de l'écosystème centré sur le krill
 - Élaboration de méthodes d'évaluation
 - État actuel
 - État de l'écosystème par le passé
- Nouvelles méthodes d'évaluation de l'écosystème
- Prochains travaux

MÉTHODES ET DÉSIGNATION DES SITES DU CEMP

- Méthodes relatives aux espèces exploitées
- Méthodes du CEMP
- Désignation et protection des sites du CEMP
- Prochains travaux

AVIS AU COMITÉ SCIENTIFIQUE

- Limites de capture de précaution pour la zone 48
- Structure régulatrice des pêcheries de la CCAMLR
- Nouvelles mesures de gestion envisagées
- Prochains travaux

PROCHAINS TRAVAUX

- Travaux du WG-EMM pendant la période d'intersession
- Prochaines réunions du WG-EMM
 - Répercussions financières

Conséquences pour les travaux
Recommandation

SITE WEB DE LA CCAMLR

AUTRES QUESTIONS

Prochaines réunions

Documents de réunion

ADOPTION DU RAPPORT

CLÔTURE DE LA RÉUNION

RÉFÉRENCES

TABLEAUX

FIGURE

APPENDICE A : Ordre du jour

APPENDICE B : Liste des participants

APPENDICE C : Liste des documents

APPENDICE D : Exemple d'une étude des tendances des captures de krill
dans la zone 48 par un étalonnage multidimensionnel
non métrique

APPENDICE E : Examen des changements possibles de γ à partir des calculs
de rendement suite à l'évaluation de la biomasse
après plusieurs fractions de l'année

APPENDICE F : Attributions proposées pour le comité directeur de l'analyse de la
campagne CCAMLR-2000

APPENDICE G : Campagne d'évaluation synoptique du krill CCAMLR-2000 :
motifs et conception

**RAPPORT DU GROUPE DE TRAVAIL SUR
LE CONTRÔLE ET LA GESTION DE L'ÉCOSYSTÈME**
(Taormina, Sicile, Italie, 17 - 28 juillet 2000)

INTRODUCTION

Ouverture de la réunion

1.1 La sixième réunion du WG-EMM s'est tenue à l'hôtel Caparena, à Taormina, en Sicile (Italie), du 17 au 28 juillet 2000. Roger Hewitt (États-Unis), le responsable, a accueilli les participants et présenté le programme de la réunion.

1.2 C'est au cours d'une réception organisée en soirée par M. Bolognari, maire de Taormina, que L. Guglielmo (Italie) souhaite la bienvenue aux participants. Monsieur Jacoangeli, ambassadeur et ministre des Affaires étrangères, en ouvrant officiellement la réunion, décrit les principaux défis auxquels est confrontée la gestion de l'Antarctique et de l'océan Austral, et fait part des derniers progrès, notamment la création du Comité pour la protection environnementale et les derniers travaux de la CCAMLR. M. Bolognari accueille également les participants à Taormina en souhaitant le succès de la réunion et l'avancement des travaux du WG-EMM.

1.3 Au nom de la CCAMLR, Denzil Miller, président du Comité scientifique, remercie L. Guglielmo d'avoir invité la réunion à se tenir à Taormina, et Monsieur Jacoangeli et M. Bolognari de leur accueil chaleureux.

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

1.4 L'ordre du jour provisoire est présenté et discuté. La question 7.3 "Prochaines réunions du WG-EMM" est ajoutée à l'ordre du jour qui est alors adopté (appendice A).

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

1.6 Le rapport est rédigé par Ian Boyd (Royaume-Uni), Andrew Constable (Australie), David Demer (États-Unis), Inigo Everson (Royaume-Uni), Michael Goebel (États-Unis), Michael Goebel (États-Unis), Denzil Miller (président du Comité scientifique), Eugene Murphy (Royaume-Uni), Stephen Nicol (Australie), Polly Penhale (États-Unis), David Ramm (directeur des données), Keith Reid (Royaume-Uni), Phillip Trathan (Royaume-Uni), Wayne Trivelpiece (États-Unis), Jon Watkins (Royaume-Uni) et Peter Wilson (Nouvelle-Zélande).

ESPÈCES EXPLOITÉES

Informations sur les pêches

État et tendances des captures

2.1 Pendant la saison 1998/99, 103 318 tonnes de krill ont été capturées dans le secteur Atlantique. Cette capture provenait des sous-zones 48.1 (38%), 48.2 (49%) et 48.3 (13%). La plupart de la capture hivernale de krill provenait de la sous-zone 48.2, par contraste avec celle des saisons précédentes, où la pêche hivernale se concentrait dans la sous-zone 48.3. Sur les captures déclarées en 1998/99, 88% l'ont été en tant que données à échelle précise, et pour la plupart par période de 10 jours.

2.2 Une capture polonaise de 254 tonnes, provenant du sud-est de l'Atlantique et de l'extérieur de la zone de la Convention de la CCAMLR, est déclarée provenir de la zone 47. Le groupe de travail voudrait recevoir des informations biologiques sur le krill capturé dans ce secteur.

2.3 L'Argentine a déclaré des captures en 1998/99, sans toutefois avoir notifié au groupe de travail son intention d'entamer des opérations de pêche. Le groupe de travail indique qu'il lui est très utile de recevoir des notifications de pays ayant l'intention de mener pour la première fois des activités de pêche au krill afin de cerner les tendances de la pêcherie de krill; il encourage tout État ayant l'intention d'entamer des opérations de pêche au krill d'en notifier son intention au secrétariat.

2.4 Au 5 juillet, une capture totale de 82 913 tonnes de krill avait été déclarée pour la saison 1999/2000. Les captures étaient déclarées par pays : Japon (51 508 tonnes, quatre navires), République de Corée (3 785 tonnes, deux navires), Pologne (19 093 tonnes, cinq navires), Ukraine (823 tonnes, deux navires), Uruguay (7 704 tonnes, un navire). Le secrétariat n'avait reçu aucune déclaration de capture de navires d'autres nations. Toutes les captures déclarées provenaient de la zone 48 (WG-EMM-00/25).

2.5 Cinq pays membres prévoient de pêcher le krill pendant la saison 2000/01. Le Japon prévoit de déployer quatre navires pour effectuer une capture similaire à celle de 1999/2000, la République de Corée déploierait deux navires pour prendre environ 10 000 tonnes, les États-Unis envisagent de pêcher le krill à l'aide de deux navires, la Russie déploiera peut-être deux navires et l'Afrique du Sud en déploiera peut-être un pour une période de 180 jours, pour la production de krill entier et de farine. Le groupe ne dispose d'aucune information de l'Ukraine, de la Pologne, de l'Argentine ou de l'Uruguay, pays qui ont pêché ces dernières saisons, il n'a pas non plus reçu de renseignements supplémentaires sur un projet de pêche au krill proposé par le Canada, État non membre, ayant fait l'objet de discussions à des réunions précédentes (SC-CAMLR-VIII, paragraphe 2.2).

Tendances de l'évolution des pêches

Facteurs économiques

2.6 Pendant la période de 1992 à 1999, le prix de gros moyen de krill au marché au poisson de Sydney variait de 2,65 à 6,91 dollars australiens le kilo (WG-EMM-00/25, tableau

4). Malgré ses demandes répétées, le groupe ne dispose toujours pas d'informations sur le prix du krill aux marchés où des quantités plus importantes de krill sont souvent vendues (SC-CAMLR-XVIII, annexe 4, paragraphe 2.11).

2.7 Le groupe de travail, tout en reconnaissant combien il est difficile d'avoir accès à des informations sur la valeur économique de la pêche au krill, répète qu'elles lui seraient nécessaires. Il note que la parution récente d'une analyse économique de la relation entre les pêcheries d'*Euphausia superba* et d'*E. Pacifica* (Yoshida, 1995) semble indiquer qu'il existe des informations sur le marché du krill, et qu'elles sont assez fiables pour permettre d'en tirer des prévisions. Le groupe de travail préconise la réalisation d'une analyse économique de la pêcherie du krill antarctique pour cerner les tendances économiques fondamentales à l'évolution de cette pêcherie.

Taux de conversion

2.8 Certaines informations descriptives sur les taux de conversion relatifs aux produits de krill sont présentées dans WG-EMM-00/12, mais ce document ne renferme que peu d'informations sur les taux précis de conversion établissant un rapport entre, d'une part, la quantité de krill capturé par les différentes flottilles de pêche, dans les différents secteurs ou au cours des différentes saisons et d'autre part, les divers produits de la pêche au krill. Le groupe de travail préconise aux membres menant des opérations de pêche sur le krill de fournir des informations détaillées sur les taux de conversion utilisés pour le krill.

2.9 Bien que les données présentées sur les taux de conversion provenant de la pêcherie soient pour la plupart descriptives, il est noté qu'il existe, dans les écrits traitant ce sujet, des informations supplémentaires, surtout dans la série de rapports de la FAO portant sur le krill : Budzinski *et al.* (1985), Everson (1977), Grantham (1977) et Nicol et Endo (1997), qui pourraient permettre aux chercheurs de suivre une méthode plus rigoureuse pour estimer le taux de conversion du krill vif en krill après traitement. I. Everson, D. Miller et S. Nicol conviennent d'analyser les informations données dans ces rapports pour en rendre compte à la prochaine réunion du groupe de travail.

Stratégies de pêche

2.10 Des analyses de données par trait d'un navire de la pêcherie polonaise de krill fournissent de nouvelles informations sur les stratégies de pêche commerciale (WG-EMM-00/17). De 7 à 9,5 chalutages, durant chacun de 60 à 70 minutes, ont été effectués par jour. Ceux effectués de jour étaient plus profonds et leur capture plus élevée (de 4,35 à 9,33 tonnes par chalutage) que ceux réalisés de nuit (de 0,8 à 3,33 tonnes par chalutage). De plus, les taux de capture variaient en fonction du secteur de pêche et de la saison.

2.11 De nouvelles informations provenant de la pêcherie japonaise de krill comprennent des analyses de CPUE et de la longueur du corps du krill, de l'emplacement des chalutages et de la capture accessoire. Les CPUE relativement stables, exprimées en termes de capture par trait, résultent peut-être des efforts des pêcheurs qui tentent d'effectuer des captures de taille constante et de garder le krill en bon état pour le traitement. Des déplacements saisonniers de

la flottille de pêche en 1998/99 sont associés aux changements de CPUE et de fréquence de longueurs des captures (WG-EMM-00/57).

2.12 La position des chalutages de krill réalisés au nord des îles Shetland du Sud de 1980/81 à 1998/99 n'est pas corrélée aux densités de krill calculées à partir d'informations provenant de campagnes de recherche scientifique, mais aux densités de salpes échantillonnées par des méthodes scientifiques (WG-EMM-00/58). Lorsque les campagnes d'évaluation scientifiques ont révélé des densités importantes de salpes, les chalutiers à krill se trouvaient plus au sud, peut-être pour éviter des captures accessoires de salpes. Le groupe de travail préconise la mise au point du modèle utilisé pour cette étude. Il est constaté que, dans la pêche commerciale, la capture accessoire de salpes la plus élevée correspond aux chalutages où les taux de capture de krill sont faibles (WG-EMM-00/54).

Évaluation des tendances de la répartition de la pêche

2.13 Selon A. Constable, la série chronologique des captures à échelle précise présentée à l'annexe 1 de WG-EMM-00/25 suffit pour réaliser un examen des tendances à long terme de la répartition des captures dans la zone 48 au moyen d'une analyse à plusieurs variables, appelée la mise à échelle multidimensionnelle non métrique (Multidimensional Scaling, nMDS). Cette technique permettrait au groupe de travail d'évaluer s'il survient des variations importantes du schéma de pêche, notamment des lieux de pêche et des quantités capturées (appendice D).

2.14 Le groupe de travail convient que cette procédure pourrait s'avérer un outil utile pour déterminer si le schéma de la pêche varie au cours d'une saison ou de plusieurs années, en matière d'une part, de répartition spatiale des captures et de leur emplacement par rapport aux zones sensibles et d'autre part, de quantité prise dans les différents secteurs. Le groupe de travail remercie A. Constable d'avoir procuré cette analyse et recommande de charger le secrétariat d'étudier cette procédure en vue d'en rendre compte à la prochaine réunion du groupe de travail. Cette étude pourrait comprendre un examen de la sensibilité relative des résultats de l'analyse à diverses transformations de données et échelles spatiales de regroupements de données, à la méthode de présentation des résultats, et aux informations récapitulatives nécessaires à l'interprétation des résultats.

Système d'observation

2.15 Lors de réunions précédentes, le WG-EMM a préconisé la mise en œuvre du système international d'observation scientifique de la CCAMLR tant pour fournir des informations dont il serait tenu compte dans les évaluations que pour approfondir nos connaissances de l'écosystème en vue d'analyses. La campagne CCAMLR-2000 d'évaluation synoptique du krill dans la zone 48 menée en janvier et février 2000 (appelée ci-après la campagne CCAMLR-2000) était considérée comme une occasion précieuse pour rassembler des informations sur la pêche au krill, informations qui pourraient alors être comparées aux observations directes effectuées sur le terrain.

2.16 Un observateur scientifique désigné par les États-Unis dans le cadre du système international de la CCAMLR avait été accepté par le Japon à bord du chalutier à pêche arrière

Chiyo Maru N° 5. Le rapport scientifique de l'observateur est présenté sous le titre WG-EMM-00/12. En outre, un observateur national a rendu compte, dans WG-EMM-00/4, des activités du chalutier à pêche arrière ukrainien *Konstruktor Koshkin*.

2.17 Selon les autres comptes rendus des campagnes d'évaluation nationales présentés à la réunion, les données ont été collectées conformément aux protocoles régissant l'observation scientifique au sein de la CCAMLR.

2.18 Avant la saison 1999/2000, la demande répétée du groupe de travail selon laquelle des observateurs scientifiques du système international d'observation de la CCAMLR doivent être placés sur les navires de pêche au krill a eu peu de succès. Le groupe note avec plaisir qu'un accord bilatéral rendant possible de tels placements, la seconde tentative de ce type entre ces deux pays, a été passé entre les États-Unis et le Japon. Certains problèmes qui ont toutefois été rencontrés font l'objet de discussions au sein du groupe de travail qui tentera de donner, à l'avenir, des indications plus claires concernant de tels accords (paragraphe 2.29).

2.19 Les principaux problèmes rencontrés sont associés à l'estimation de la capture totale, à la représentativité d'échantillons prélevés pour déterminer les captures accessoires, à l'utilisation du temps et aux facteurs servant à l'estimation du poids du krill frais à partir du poids du produit.

2.20 Il semble qu'à l'heure actuelle, l'estimation de la capture globale se fait à partir du poids du produit, et que ce dernier risque d'être faux en raison de l'application de facteurs de conversion erronés et du fait que, souvent, il n'est pas tenu compte des animaux rejetés (voir également paragraphe 2.5 de SC-CAMLR-XVIII). Le groupe de travail accorde la priorité à la question des rejets, et charge le secrétariat de rassembler des informations sur les méthodes utilisées par les pêcheurs pour déterminer le niveau de l'ensemble des prélèvements.

2.21 À la suite de la réunion du WG-EMM en 1999, le secrétariat a préparé un questionnaire (WG-EMM-00/25) dans le but d'obtenir des informations sur les stratégies de la pêche au krill. Ce questionnaire a été distribué à tous les membres le 4 mai 2000. Selon le directeur des données, aucune réponse ne lui est parvenue, ce qui est à regretter; le groupe de travail répète sa demande, ces données étant requises d'urgence. Il recommande également de redistribuer le questionnaire en sommant les pêcheurs et les membres ayant désigné des observateurs (tant de leur pays que dans le cadre du système international) d'y répondre.

2.22 Les facteurs de conversion déterminés à partir des analyses biochimiques du krill vif et des produits de krill décrites aux paragraphes 2.8 et 2.9, si précieux qu'ils soient, ne peuvent pas remplacer des estimations directes faites à partir du traitement à bord. La procédure actuelle étant donc jugée inadéquate, le groupe de travail recommande d'offrir aux observateurs embarqués la possibilité d'effectuer de telles estimations.

2.23 Selon Suam Kim (République de Corée), la capture coréenne déclarée était calculée à partir du poids du krill vif capturé. Le krill était tout de suite congelé en blocs de 12 kg, dont la teneur en eau était d'environ 18%. Cette conversion équivaut à un taux capture : produit de 1 : 1.

2.24 Le groupe de travail note que la procédure de déclaration des captures décrite au paragraphe 2.23 ne procure pas forcément d'informations sur la proportion rejetée de la capture.

2.25 So Kawaguchi (Japon) indique que les navires japonais de pêche au krill enregistrent et déclarent les rejets des captures, dont on tient compte dans les déclarations des captures globales de krill. Les méthodes de déclaration des captures débarquées et traitées par la pêcherie de krill japonaise, ainsi que les facteurs de conversion actuels pour les divers produits de krill à partir du poids vif, sont décrits au paragraphe 2.5 de SC-CAMLR-XVIII.

2.26 L'observateur scientifique du système international de la CCAMLR à bord du *Chiyo Maru N° 5* a indiqué qu'il était difficile d'interpréter les protocoles figurant dans le *Manuel de l'observateur scientifique*. L'observateur, qui travaille maintenant dans un autre domaine, a été interrogé par Chris Jones (États-Unis) qui sera chargé d'obtenir des précisions sur la nature de ses problèmes. À la suite d'une discussion entre les parties intéressées, ces questions seront traitées dans une proposition qui sera présentée à la réunion du WG-EMM de 2001.

2.27 Le groupe de travail fait remarquer que, malgré le fait que le système international d'observation scientifique soit en place depuis la saison de pêche 1992/93, cette année est la première année où un observateur est désigné pour remplir ses fonctions dans le cadre du Système dans la zone 48. Tout en faisant bon accueil à ce fait nouveau, le groupe reconnaît que ce seul observateur ne peut rassembler des informations que sur une partie très restreinte de la pêcherie commerciale. Il recommande donc au Comité scientifique de mettre en œuvre ce programme, et notamment la déclaration d'informations par les observateurs, sur une plus grande échelle, l'idéal étant de déployer des observateurs sur tous les navires menant des opérations dans cette pêcherie. Les informations procurées par les observateurs nationaux devraient être compatibles avec celles exigées dans le cadre du système de la CCAMLR, ce qui faciliterait la comparaison d'informations provenant d'une surface plus étendue.

2.28 Tant les États-Unis que l'Afrique du Sud (cf. paragraphe 2.5) expriment leur intention de stipuler comme condition des permis de pêche, qu'un observateur scientifique soit embarqué sur les navires qu'ils autorisent à mener des opérations dans cette pêcherie.

Capture accessoire de poissons dans la pêcherie de krill

2.29 L'observateur désigné dans le cadre du système international de la CCAMLR à bord du *Chiyo Maru N° 5* avait analysé des sous-échantillons de 20 kg de la capture de krill provenant de 22 chalutages (WG-EMM-00/12). La présence de 5 petits poissons suggère que le total de la capture accessoire de poissons serait faible, mais l'observateur n'avait pas libre accès aux captures échantillonnées.

2.30 L'observateur national qui travaillait en juin et juillet à bord du navire ukrainien *Konstruktor Koshkin* a également déclaré des captures accessoires de poissons. Plusieurs chalutages effectués dans des eaux de 110 à 170 m de profondeur à l'ouest des îles Orcades du Sud (sous-zone 48.2) contenaient des poissons des glaces (*Champscephalus gunnari*) (gamme de tailles : 5-7 cm, taille maximale : 12 cm). La capture la plus importante était effectuée à 60°41'S, 46°23'O, où le taux de capture de poissons des glaces était de 200 individus par tonne de krill. À d'autres stations à proximité de celle-ci, le taux de capture était de 1 à 20 par tonne de krill.

2.31 Le groupe de travail prend note du fait que ces taux de capture ne semblent pas être élevés et, en ce qui concerne les informations ukrainiens, les captures étaient effectuées dans un secteur restreint. Ces données pourraient donc fournir des informations non seulement sur les répercussions éventuelles de la pêche au krill sur les poissons juvéniles, ce qui constitue la raison principale de l'échantillonnage, mais également sur la répartition des poissons juvéniles. Il est convenu qu'il faut considérer la possibilité de mener un programme d'échantillonnage stratifié afin de tenir compte de la densité prévue des poissons juvéniles. Il est également convenu qu'il faut indiquer clairement les chalutages ayant été examinés dans le but de déterminer si les poissons juvéniles sont présents.

Structure régulatrice

2.32 Le WG-EMM reconnaît les progrès ayant été effectués en vue de l'élaboration d'une structure pour régler l'évolution des pêcheries gérées par la CCAMLR (SC-CAMLR-XVIII, paragraphes 7.11 à 7.23).

2.33 La Commission (CCAMLR-XVIII, paragraphes 10.6 à 10.11) avait noté que la mise en place d'une structure régulatrice unifiée est un processus itératif qui risque de prendre un certain temps et qui nécessite l'examen des points suivants :

- i) phases de l'évolution d'une pêcherie;
- ii) procédure régissant l'évolution d'une pêcherie; et
- iii) désignation du statut des différents stades de la pêcherie.

2.34 Le WG-EMM fait remarquer que la Commission avait chargé un groupe d'étude spécial, présidé par le président du Comité scientifique, de mettre au point la structure régulatrice. Il convient que ce qui importe, c'est d'une part, de savoir comment la pêche au krill, tant à l'heure actuelle qu'à l'avenir, se rapporte avec ce cadre, et d'autre part, que le cadre soit uniforme pour toutes les pêcheries tout en tenant compte des besoins particuliers des diverses pêcheries. Le groupe spécial était donc chargé de prendre note de cette préoccupation et de la faire inclure aux délibérations du groupe de travail.

2.35 De plus, le WG-EMM reconnaît l'importance, sur le plan stratégique, d'une structure qui réglerait l'évolution des pêcheries et qui faciliterait la formulation d'une part, des mesures de gestion d'une pêcherie et d'autre part, la liste des données devant être déclarées sur une pêcherie. Il encourage donc le groupe d'étude.

Campagnes d'évaluation réalisées à l'échelle régionale et locale

2.36 Plus de 20 communications renfermant des informations sur le krill, provenant des campagnes d'évaluation menées à l'échelle régionale et locale, sont présentées au WG-EMM. Ces campagnes d'évaluation étaient réalisées au cours de plusieurs années et dans divers secteurs de recherche de par l'Antarctique. Les délibérations du groupe de travail touchent ces communications sont organisées compte tenu du rapport spatio-temporel de chaque jeu de données à la campagne CCAMLR-2000 qui était menée en janvier et février 2000.

2.37 Les documents traitant d'aspects de la campagne CCAMLR-2000 même (à savoir, les communications concernant les campagnes d'évaluation qui faisaient partie de la campagne d'évaluation synoptique même) sont examinés en premier lieu. Il convient de noter, cependant, que la présentation de l'estimation de B_0 (c.-à-d. du stock existant du krill) et de la variance provenant de la campagne CCAMLR-2000 figure aux paragraphes 2.84 à 2.95. Les documents renfermant des informations sur le krill capturé dans la zone 48 (c.-à-d. dans le secteur ayant fait l'objet de la campagne synoptique) et au cours de la même saison que la campagne CCAMLR-2000 sont examinés en deuxième lieu. Dans ces documents se trouvent les rapports des campagnes d'évaluation auxiliaires menées dans des secteurs de la zone 48, les données sur le krill provenant d'études de prédateurs de krill et d'autres données, déclarées par des observateurs ou la pêcherie commerciale, provenant de la zone 48. En troisième lieu sont examinées les données des campagnes d'évaluation réalisées à l'extérieur de la zone 48 mais en même saison que la campagne CCAMLR-2000. Ensuite sont examinées les données des campagnes d'évaluation réalisées dans la zone 48 au cours des saisons qui précédaient la campagne CCAMLR-2000. Pour finir le groupe procède à l'examen des données déclarées sur des campagnes d'évaluation menées à l'extérieur de la zone 48 pendant les saisons antérieures à celle de la campagne CCAMLR-2000.

Données de fréquence des longueurs, biomasse et répartition du krill selon la campagne CCAMLR-2000

2.38 Les schémas de répartition du krill de la zone 48 tirés des données collectées par le Japon, la Russie, le Royaume-Uni et les États-Unis en janvier et février 2000, pendant la campagne CCAMLR-2000 sont analysés dans WG-EMM-00/6 Rév. 1. Une analyse typologique des données de longueurs du krill révèle la présence de trois grappes géographiquement distinctes de krill dans la mer du Scotia. La grappe n°1, formée principalement de krill de petite taille d'un mode de 26 mm, est située au sud et à l'est de la mer du Scotia, d'un secteur adjacent aux îles Sandwich du Sud, jusqu'à l'extrémité orientale de la Géorgie du Sud. C'est dans la grappe n°3 que se trouve le krill de plus grande taille et le plus mature, d'un mode de 52 mm, dans les eaux océaniques de l'ouest du passage de Drake et de la mer du Scotia. Dans la grappe n°2, le krill est de taille intermédiaire entre celui des grappes 1 et 3 qu'il sépare dans la mer du Scotia et la région nord-est du secteur étudié, dans les eaux côtières de la péninsule antarctique.

2.39 Les distributions de densités de longueurs du krill des sous-zones 48.1, 48.2, 48.3 et 48.4 sont également présentées dans WG-EMM-00/6 Rév. 1. Pendant la campagne CCAMLR-2000, chacune de ces sous-zones affichait une structure démographique très distincte qui, comme le remarque le groupe de travail, pendant cette campagne au moins, n'était pas représentative de la structure démographique de l'ensemble de la zone 48.

2.40 Le groupe de travail note également qu'il existe des différences entre les distributions de densités de longueurs présentées pour les sous-zones et la composition des fréquences de longueurs des grappes mentionnées ci-dessus. La longueur des classes de tailles modales dominantes était, par exemple, différente. Il est suggéré que ces changements sont imputables aux différences de présentation des données de densités de longueurs et de fréquences de longueurs. Le groupe de travail recommande donc de reprendre les comparaisons lorsque toutes les données auront été transformées en données de densités de longueurs.

2.41 Le groupe de travail reconnaît également qu'il faudrait user de prudence lorsque les conditions observées dans une campagne d'évaluation régionale sont présumées applicables à une région de gestion beaucoup plus étendue. Il souligne de nouveau l'importance du rôle de la campagne d'évaluation synoptique à grande échelle pour bien situer les campagnes d'évaluation locales et régionales dans un contexte de variation à des échelles spatio-temporelles plus grandes.

2.42 Le schéma général observé dans WG-EMM-00/6 Rév. 1 ci-dessus est présenté de manière plus détaillée sous forme de données de fréquence de longueurs de chaque trait de chalut RMT8 effectué par le navire russe dans le cadre de la campagne CCAMLR-2000 dans la sous-zone 48.4 (WG-EMM-00/33). On distingue dans cette sous-zone trois types de krill : des juvéniles (taille modale de 25–29 mm), des subadultes (taille modale de 35–49 mm) et des individus matures (taille modale de 50–56 mm). Ces trois types étaient répartis tout à fait distinctement : les chalutages contenant principalement du krill de petite taille sont ceux effectués au sud-ouest des îles Sandwich du Sud, alors que ceux contenant le krill de grande taille proviennent du nord des îles. Dans la sous-zone 48.4, la densité maximale de krill (estimée à partir des chalutages des RMT8) était observée au sud-ouest de la zone couverte par la campagne (1,67 g/m³). Au nord et au nord-est de la zone couverte, la densité était le plus souvent faible (0,005 g/m³). La répartition de la densité acoustique attribuée au krill antarctique (égale à une différence de 2 à 16 dB entre l'intensité moyenne de rétrodiffusion par volume à 120 et celle à 38 kHz) révélait un schéma semblable, la densité la plus élevée étant confinée au sud-ouest des îles Sandwich du Sud.

2.43 La répartition du krill détecté par méthode acoustique est mise en parallèle avec celle de la rétrodiffusion acoustique d'autres organismes du zooplancton de la sous-zone 48.4 (WG-EMM-00/50). La rétrodiffusion acoustique du zooplancton (égale à une différence de plus de 16 dB entre l'intensité moyenne de rétrodiffusion par volume à 120 et celle à 38 kHz) se manifestait sur l'ensemble de la portion couverte dans la sous-zone 48.4, mais formait une proportion plus importante de la rétrodiffusion acoustique au nord de ce secteur. La rétrodiffusion attribuée à des cibles plus grosses que le krill (égale à une différence de moins de 2 dB entre l'intensité moyenne de rétrodiffusion par volume à 120 et celle à 38 kHz) et présumées être des poissons Myctophidae, se rencontrait au nord de la zone étudiée, dans des eaux associées au courant circumpolaire antarctique.

Données de fréquence des longueurs, biomasse
et répartition du krill selon les campagnes auxiliaires
menées dans la zone 48 en 1999/2000

2.44 Les données de fréquence de longueurs obtenues pendant la campagne coréenne menée au nord des îles Shetland du Sud en janvier 2000 sont présentées dans WG-EMM-00/52. Elles proviennent d'échantillons collectés avec un filet bongo à ouverture beaucoup plus réduite que le RMT8 utilisé lors de la campagne CCAMLR-2000. La distribution des fréquences de longueurs révèle une taille modale de 50 mm et l'absence quasi-totale d'individus de krill de moins de 40 mm.

2.45 Le document WG-EMM-00/10 présente les données de fréquence des longueurs obtenues lors de la campagne péruvienne menée au nord des îles Shetland du Sud en janvier 2000. Ces données proviennent d'échantillons prélevés aux filets Methot et Engel (sur

les 15 traits, 13 ont été effectués avec filets Engel, plus grands que les filets Methot) plutôt qu'au chalut RMT8 spécifié pour la campagne CCAMLR-2000. La distribution de fréquence de longueurs du krill capturé pendant cette campagne d'évaluation révèle une taille modale de 49 mm et l'absence quasi-totale d'individus de krill de moins de 44 mm.

2.46 Les données de fréquence des longueurs des campagnes coréenne et péruvienne décrites ci-dessus proviennent de campagnes d'évaluation couvrant exactement la même surface que la case d'évaluation à échelle moyenne des îles Shetland du Sud échantillonnée par le Japon pendant la campagne CCAMLR-2000. Bien que ces trois études aient utilisé des filets différents, on note une forte similarité entre le krill échantillonné pendant la campagne CCAMLR-2000 et les échantillons des deux campagnes auxiliaires. Chaque fois, on note l'absence de juvéniles de krill dans les échantillons.

2.47 La campagne d'évaluation coréenne à échelle moyenne de la région des îles Shetland du Sud menée en janvier 2000 (WG-EMM-00/52) estimait la biomasse à 475 000 tonnes (densité de krill de 12 g/m² et CV de 14,52%), ce qui semble directement comparable, compte tenu de la technique suivie et des transects évalués, à l'estimation tirée de la campagne CCAMLR-2000 pour cette région (cf. appendice G, tableau 25b).

2.48 Bien que l'on dispose d'une estimation de la biomasse de la région des îles Shetland du Sud dérivée de la campagne péruvienne à échelle moyenne (WG-EMM-00/10), il convient de noter que le facteur de conversion utilisé pour obtenir une densité de la biomasse du krill par surface est nettement plus élevé que celui utilisé pendant l'atelier sur B₀ pour la campagne CCAMLR-2000. Par ailleurs, la zone couverte par la campagne a été estimée par une technique différente de celle utilisée pour la campagne CCAMLR-2000. Le groupe de travail, convenant que ces résultats compléteront utilement le jeu de données des campagnes auxiliaires lorsque les contradictions en auront été corrigées, encourage la reprise de l'analyse des données.

2.49 J. Hewitt informe le groupe de travail que les États-Unis ont mené une campagne d'évaluation auxiliaire dans la région des îles Shetland du Sud en février et mars 2000. Les densités de krill obtenues dans la région sont de l'ordre de 20 à 25 g/m².

2.50 La liste des jeux de données collectés par le Japon lors de la campagne d'évaluation auxiliaire de la région à échelle moyenne des îles Shetland du Sud menée en décembre 1999 est donnée dans WG-EMM-00/55. Le groupe de travail note que, considérés ensemble, les jeux de données auxiliaires du Japon, de la République de Corée, du Pérou et des États-Unis constituent un jeu de données de grande valeur qu'il serait bon d'analyser dans les meilleurs délais (cf. paragraphe 2.124).

2.51 Le document WG-EMM-00/51 présente des informations sur les données de fréquence des longueurs obtenues pendant la campagne réalisée en janvier 2000 en Géorgie du Sud (sous-zone 48.3) dans le cadre du Programme central de BAS-AtlantNIRO. Cette campagne suivait les transects du programme central de BAS déjà suivis de 1995/96 à 1998/99. En 1999/2000, le krill était en général de petite taille (taille modale : 32 mm) dans la case centrale du nord-est de la Géorgie du Sud alors que le krill de plus grande taille (taille modale : 41 mm) était observé dans la case centrale de l'ouest, au nord-ouest de la Géorgie du Sud. Dans la région de la Géorgie du Sud, début janvier 2000, la densité de krill était souvent très faible. Dans la case occidentale évaluée dans le cadre du programme central de BAS, la densité moyenne dérivée des chalutages (RMT8) était inférieure à 0,2 g/1 000, m³, alors que

dans la case orientale du même programme, la densité, tout en restant faible, était plus élevée et se situait entre 1,8 et 4,7 g/1 000 m³. Aucune concentration de krill valant la peine d'être exploitée commercialement n'a été découverte.

2.52 Le groupe de travail est avisé du fait que l'analyse des données collectées cette année dans le cadre du programme central de Géorgie du Sud sera poursuivie par AtlantNIRO et BAS au cours d'un atelier prévu à Cambridge, au Royaume-Uni, en septembre 2000.

2.53 Le groupe de travail estime que les campagnes d'évaluation régionales et locales menées dans la zone 48 pendant la campagne CCAMLR-2000 forment une riche source d'informations qui pourraient permettre de résoudre des questions telles que celle des dates idéales pour l'échantillonnage de la biomasse et des caractéristiques de la population de krill.

Données de fréquence des longueurs de krill collectées
par l'étude des prédateurs de la zone 48 au cours de la
campagne CCAMLR-2000

2.54 Quatre documents présentent des informations sur la fréquence des longueurs de krill dans les échantillons de régime alimentaire des prédateurs prélevés lors de campagne CCAMLR-2000. La taille du krill dans le régime alimentaire des otaries et des manchots (Adélie, à jugulaire et papous) de la baie de l'Amirauté, aux îles Shetland du Sud, est donnée dans WG-EMM-00/41. La taille modale du krill déterminée à partir du régime alimentaire des otaries et des manchots appartenait à la classe de 46–50 mm; les manchots prenaient toutefois du krill de plus petite taille que les otaries. Vu les dates différentes de l'échantillonnage des otaries (de février à mars) et des manchots (de décembre à février), il semblerait que la différence de taille puisse s'expliquer en grande partie par la croissance du krill (environ 0,1 mm/jour).

2.55 Au cap Shirreff, sur l'île Livingston, aux îles Shetland du Sud, la taille moyenne du krill dans le régime alimentaire des otaries était de 55 mm (écart-type de 3,15) de décembre 1999 à mars 2000 (WG-EMM-00/59). Dans ce cas, l'examen visuel des tracés hebdomadaires de fréquence des longueurs ne révèle pas de croissance évidente, ce qui pourrait s'expliquer par le fait que le krill avait pratiquement atteint sa taille maximale.

2.56 Le mode des tailles du krill dans le régime alimentaire des manchots à jugulaire et papous de ce site appartenait à la classe de 46–50 mm l'année de la campagne CCAMLR-2000 (WG-EMM-00/62). Des échantillons comparables des deux saisons précédentes affichaient une augmentation constante du mode des tailles de krill pris pendant les séries chronologiques (36-40 mm en 1997/98 et 41-45 mm en 1998/99).

2.57 Les distributions de fréquence des longueurs du krill obtenues par l'examen du régime alimentaire des otaries de l'île Bird, en Géorgie du Sud de juillet 1999 à début février 2000 révèlent un schéma différent (WG-EMM-00/19). Pendant l'hiver (septembre-octobre 1999), le seul mode de taille de krill était celui de 44 mm. Croissant en novembre, il atteignait 50 mm début décembre 1999 et 58 mm à la fin de ce mois. Début décembre, on constatait l'apparition d'une nouvelle classe de taille de krill (d'un mode de 42 mm) dont l'abondance était telle qu'elle était devenue la classe dominante en février. Un tel schéma de bimodalité a déjà été observé précédemment, notamment en 1991, 1994 et 1998.

2.58 Le groupe de travail discute de quelques-uns des problèmes associés à l'utilisation des données du régime alimentaire des prédateurs pour obtenir des informations sur la structure démographique du krill. Il note que, malgré le degré de sélectivité décrit dans d'anciennes études, l'évidence porte à croire que lorsque les échantillons prélevés au filet rapportent du krill de petite taille, celui-ci sert également d'aliment pour bien des prédateurs. Il convient également de noter que des travaux, qui seront présentés en temps voulu, sont en cours sur la modélisation des effets de la sélectivité du krill par les prédateurs sur la distribution de fréquence des longueurs du krill dans leur régime alimentaire.

2.59 Le groupe de travail note que de nombreuses différences de tailles observées dans le régime alimentaire des prédateurs correspondent avec les différences connues de la distribution du krill. Ainsi les différences de tailles du krill consommé par les manchots se nourrissant près des côtes et des otaries se nourrissant au large correspondaient tout à fait à la distribution du krill déterminée par l'échantillonnage au filet. De plus, il est constaté que les variations de taille du krill pris par les otaries au cap Shirreff et à la baie de l'Amirauté correspondent à celles de taille et de distribution du krill de ces sites.

2.60 Le groupe de travail constate également que parfois, des changements spectaculaires apparaissaient d'une semaine à l'autre dans les distributions de fréquence des longueurs de krill (WG-EMM-00/19). Ceux-ci pourraient provenir de deux facteurs combinés : la croissance du krill et la sélectivité des prédateurs. Les effets des changements de secteurs alimentaires par les prédateurs ou de transport du krill sont également examinés, mais il n'est pas évident de par un suivi par satellite des prédateurs de Géorgie du Sud que les secteurs alimentaires varient au fil de la saison.

Données de fréquence des longueurs du krill fournies
par la pêche commerciale menée dans la zone 48
pendant la campagne CCAMLR-2000

2.61 La taille et la maturité du krill collecté par un observateur du système international de la CCAMLR lors d'une campagne de pêche commerciale menée en février 2000 dans la sous-zone 48.1 sont décrites dans WG-EMM-00/15. Le krill des échantillons provenant de cinq régions du nord-ouest des îles Shetland du Sud est d'une longueur moyenne de 49,1 mm (mode de 50 mm). La région n°3, située sur le plateau au nord-est du cap Shirreff, était celle qui renfermait le krill de plus petite taille (mode de 46 mm). Comme cela avait été constaté précédemment dans ce secteur, le krill le plus grand se trouvait au large.

2.62 Le groupe de travail note que le krill de petite taille de la région n°3 et le krill de taille légèrement supérieure de la région n°4 (mode de 50 mm) se trouvaient dans le secteur alimentaire respectif des manchots et des otaries se reproduisant au cap Shirreff.

2.63 Conscient de la valeur de ces données de la pêche commerciale qui compléteront celles collectées lors des campagnes scientifiques, le groupe de travail se montre reconnaissant au Japon, aux États-Unis et à l'association japonaise des chalutiers de plein océan qui ont mené en collaboration de tels travaux (cf. aussi paragraphe 2.18).

Données de fréquence des longueurs, de biomasse et de répartition
du krill d'autres régions de l'océan Austral collectées à l'époque
de la campagne CCAMLR-2000

2.64 Le document WG-EMM-00/38 donne la taille du krill rencontré dans la mer de Ross en janvier et février 2000. Il appartenait principalement aux classes d'âges 3+ et 4+ et le mode pour les mâles était de 43-45 mm alors qu'il était de 47 mm pour les femelles. Peu d'individus de krill de moins de 40 mm ont été rencontrés durant l'étude.

2.65 La densité géométrique moyenne d'*E. superba*, dans la région couverte par la campagne d'évaluation dans la mer de Ross (latitude 70°-77°S, longitude 167,5°E-178°W) en janvier et février 2000, déterminée par 63 chalutages (HPN) était de 9,4 g/1 000m³. Cette espèce était l'espèce dominante des captures au nord de 74°S, tandis que *Euphausia crystallorophias* l'était au sud de 74°S. Sur les 33 chalutages, tant dirigés qu'obliques, effectués au sud de 74°S, la densité géométrique moyenne d'*E. crystallorophias* était d'environ 3,0 g/1 000 m³ (WG-EMM-00/38).

2.66 À l'examen des données présentées dans WG-EMM-00/38, le groupe de travail estime que *E. crystallorophias* semble former une proportion importante de la biomasse du krill de la mer de Ross. Il note également combien il est appréciable de pouvoir séparer ces deux espèces euphausiacés par méthode acoustique (cf. également la section 5.1).

Données de fréquence des longueurs, de biomasse et de
répartition du krill de la zone 48 datant des années antérieures à la
campagne CCAMLR-2000

2.67 Les distributions de fréquence des longueurs de krill capturé par le navire de pêche commerciale *Konstruktor Koshkin* autour des îles Orcades du Sud de mai à juillet 1999 (WG-EMM-00/4) laissent entendre que deux groupes de taille de krill dominaient les captures. Le groupe dominant, de 39 à 45 mm de taille, est identifié comme celui de la cohorte de 1996 alors que le groupe de taille moins abondant, de 45 à 51 mm appartiendrait à celle de 1995.

2.68 Selon les informations disponibles sur la fréquence des longueurs du krill des sous-zones 48.1 et 48.2 en mars et avril 1998 (WG-EMM-00/5), le krill de la saison de reproduction de 1995, dont le succès est reconnu, a pu être identifié dans les captures de krill adulte. Le krill de 42 à 51 mm était dominant dans les captures de la sous-zone 48.2 alors que celui de 38 à 46 mm l'était dans la sous-zone 48.1. Dans les deux secteurs, les juvéniles étaient rares malgré le grand nombre de larves de krill observé en 1997.

2.69 Les données de fréquence de longueurs des pêcheries commerciales japonaises des sous-zones 48.1 et 48.2 de la saison 1998/99 sont données dans WG-EMM-00/57. Des représentations graphiques des longueurs de krill échantillonné à intervalles de 10 jours démontrent que la classe dominante du krill de la capture était celle de 40-50 mm. Dans la sous-zone 48.2, du krill de plus de 50 mm a pu être observé. Dans les chalutages, rares étaient les individus de krill de moins de 40 mm.

2.70 Les documents WG-EMM-00/4, 00/15 et 00/17 donnent des informations sur la profondeur des chalutages. Bien que les preuves ne manquent pas pour indiquer que le krill

rencontré de jour se trouve généralement plus en profondeur que de nuit (cf. WG-EMM-00/22, par ex.), il est clair que, parfois, pendant la journée, les navires commerciaux pêchent près de la surface (dans les 20 m supérieurs).

2.71 Le groupe de travail a été informé que les navires de pêche japonais et russes détectaient souvent, au sonar ou à l'écho-sondeur, des concentrations proches de la surface. Si l'on considère que les estimations acoustiques de krill sont le plus souvent dérivées de profondeurs supérieures à 10 ou 15 m, cette constatation mérite d'être examinée et étudiée.

2.72 Les échelles de la variabilité interannuelle de la densité acoustique du krill antarctique de Géorgie du Sud sont discutées dans WG-EMM-00/56. L'importance relative de la variabilité spatio-temporelle pour l'observation des changements affectant l'abondance moyenne générale du krill est examinée au moyen d'une analyse de variance des densités moyennes de krill par transect de la campagne d'évaluation. Pendant les quatre années de l'étude, de 1996 à 1999, la densité de krill des environs de la pointe nord-ouest de la Géorgie du Sud restait constante (12-27g/m²) alors qu'au nord-est de l'île, elle avait tendance à être plus élevée qu'à l'ouest et plus variable d'une année à l'autre (11-150 g/m²). La variance sur des échelles temporelles et spatiales limitées (à l'intérieur des cases du programme central de BAS, et entre celles-ci, en une même année) correspondant à la variation d'une année à une autre.

2.73 Le groupe de travail se montre intéressé par l'observation selon laquelle la densité du krill à l'extrémité occidentale de la Géorgie du Sud est en général plus faible qu'à l'est, ce qui va de pair avec l'observation selon laquelle la pression exercée par les prédateurs terrestres est susceptible d'être plus importante à l'ouest de l'île. Il convient toutefois de noter que l'on dispose de beaucoup moins d'informations sur la demande des prédateurs pélagiques, bien qu'Everson (1984) ait rappelé que les cétacés avaient été très abondant à l'extrémité orientale de l'île. Le groupe de travail note également que la pêche au krill commerciale a tendance à s'intéresser davantage au nord-est de la Géorgie du Sud alors que l'on distingue souvent au fil de la saison de pêche, un déplacement vers l'ouest le long de la côte (cf. également WG-EMM-00/25).

Données de fréquence des longueurs, de biomasse et de répartition
du krill d'autres régions de l'océan Austral datant des années
antérieures à la campagne CCAMLR-2000

2.74 Le document WG-EMM-00/39 présente les données de taille du krill de la mer de Ross en 1997/98, soit deux ans avant la campagne CCAMLR-2000. Cette campagne d'évaluation s'est déroulée plus tôt dans la saison (décembre) que celle de 1999/2000. À l'encontre de la seconde, une proportion importante (81%) de la population de krill appartenait à l'intervalle de longueurs de 40-45 mm (longueur moyenne de 41 mm) et l'on rencontrait également une proportion non-négligeable (19%) de juvéniles de krill (10-25 mm; longueur moyenne de 17,7 mm) dans les chalutages.

2.75 Les documents WG-EMM-00/37 et 00/39 présentent une estimation de la biomasse de krill de 1,95 millions de tonnes pour le secteur de la mer de Ross (22 200 milles nautiques²; densité de krill de 25,6 g/m²). Ces estimations sont fondées sur les trajets suivis qui étaient

fonction de la glace rencontrée lors de la campagne. La méthode à trois fréquences a servi à séparer *E. superba* d'*E. crystallorophias* (WG-EMM-00/39).

2.76 Le groupe de travail, conscient que l'on ne disposait que de peu d'informations sur la biomasse de la mer de Ross, se félicite de disposer de ces estimations. Il reconnaît également qu'alors que le krill de la mer de Ross (sous-zones 88.1 et 88.2) ne fait l'objet d'aucune limite préventive de capture, il serait bon de mener une campagne d'évaluation de B_0 dans cette région.

2.77 M. Azzali (Italie) informe le groupe de travail que l'Italie pourrait envisager de mener une telle campagne en décembre 2001. Le groupe de travail, en remerciant M. Azzali de cette proposition, demande que toute campagne d'estimation de B_0 menée dans la mer de Ross reçoive son approbation préalable quant à la conception et aux protocoles. Une telle procédure consistant à soumettre les plans avant d'entreprendre la campagne a déjà été suivie dans le cas de la campagne australienne de la division 58.4.1 et de la campagne CCAMLR-2000.

2.78 Le groupe de travail demande donc à l'Italie de bien vouloir soumettre les plans à l'approbation du WG-EMM pendant la réunion de 2001, pour garantir la conception standard de la campagne d'évaluation de la mer de Ross.

2.79 Selon WG-EMM-96/28, la biomasse totale du krill de la division 58.4.1, de janvier à mars 1996, était estimée à 6,67 millions de tonnes (CV de 27%). Depuis, une analyse plus détaillée des données de la campagne a permis de réviser l'estimation de la biomasse qui, selon les nouveaux calculs, serait de 4,83 millions de tonnes (CV de 17%) (WG-EMM-00/30). Ce changement est largement dû à une correction du coefficient d'absorption (α) utilisé dans la première estimation.

2.80 Le groupe de travail convient que cette nouvelle estimation de la biomasse et du CV du krill de la division 58.4.1 représente à présent la meilleure estimation disponible pour cette division pour laquelle il recommande de calculer une nouvelle valeur de γ .

2.81 La densité de krill rencontré dans la division 58.4.1 est particulièrement faible (5,5 g/m²) si on la compare à de nombreuses estimations de densité dérivées pour les divers secteurs de la zone 48. Pourtant, dans cette division même, la répartition du krill n'est pas homogène. À l'ouest de la division (80-115°E), la densité de krill était environ deux fois plus élevée que celle du secteur est de la division (115-150°E) (WG-EMM-00/30). La proposition de subdivision de cette division fait l'objet de nouvelles discussions rapportées aux paragraphes 2.96 à 2.119 et 6.6 à 6.19.

Résumé des observations de fréquences de longueurs, de biomasse et de répartition du krill

2.82 Le groupe de travail note qu'une tendance uniforme a pu être observée par toutes les diverses techniques d'échantillonnage utilisées ces dernières années dans la sous-zone 48.1. Seul du krill de grande taille a été détecté, lequel semblerait provenir de la dernière vague de frai observée dans la région en 1994/95 et 1995/96.

2.83 Par contre, dans les sous-zones 48.2 et 48.3, du krill de petite taille a été observé pendant la saison 1999/2000. Le groupe de travail reconnaît que l'analyse plus détaillée des jeux de données correspondants devrait être effectuée au plus tôt.

Atelier sur B_0 (résultats de la campagne CCAMLR-2000 de la zone 48)

2.84 L'analyse des données de la campagne multinationale d'évaluation acoustique de la biomasse de krill, effectuée par plusieurs navires dans la zone 48 en janvier et février 2000 et parrainée par la CCAMLR, a été confiée à un atelier qui s'est tenu au Southwest Fisheries Science Center de La Jolla, en Californie, du 30 mai au 9 juin 2000. Le rapport complet de l'atelier est présenté dans WG-EMM-00/21 Rév. 1 qui constitue l'appendice G du présent rapport. J. Hewitt, le responsable de l'atelier, présente ce rapport au groupe de travail.

Données

2.85 Les données acoustiques et les données de fréquences de longueurs de krill des campagnes d'évaluation menées dans le cadre de la campagne CCAMLR-2000 par le Japon, la Russie, le Royaume-Uni et les États-Unis étaient accessibles avant l'atelier, comme l'étaient les données de CTD du Japon, du Royaume-Uni et des États-Unis. Toutes ces données, y compris les données de CTD de la Russie, forment des jeux de données essentiels dont copie sera stockée au secrétariat de la CCAMLR.

Méthodologie

2.86 Le traitement des données s'est fait par différentes phases consistant à :

- différencier l'écho attribué au krill des autres sources d'écho;
- convertir l'écho dû au krill en une densité de biomasse de krill par surface;
- récapituler les densités de biomasse de krill par surface de l'ensemble de la zone couverte par la campagne d'évaluation; et
- estimer l'incertitude associée à une estimation de B_0 .

Le détail des méthodes suivies est donné à l'appendice G.

Estimation de la biomasse de krill de la zone 48

2.87 L'atelier sur B_0 a convenu que les résultats obtenus du jeu de données à 120 kHz servirait à estimer le stock de krill permanent de la zone 48. L'estimation de 44,29 millions de tonnes (CV 11,38%) (appendice G, tableau 25b) a donc été accepté comme étant la meilleure estimation disponible pour la zone 48.

Variance associée à l'estimation de la biomasse de krill

2.88 L'atelier sur B_0 a noté qu'il n'avait été possible de fournir qu'une estimation de la variance d'échantillonnage de la campagne d'évaluation (appendice G, paragraphe 4.9). Il a toutefois été reconnu que d'autres éléments d'incertitude identifiables pouvaient être intégrés dans l'estimation de γ utilisant le GYM. Par manque de temps, il n'a pas été possible de fournir d'estimation de mesures combinées et d'incertitude de l'échantillonnage, mais D. Demer a proposé d'effectuer cette analyse et de faire part des résultats lors de WG-EMM-2000.

2.89 WG-EMM-00/49 présente l'analyse de certains des éléments contribuant à l'incertitude liée à la campagne d'évaluation de krill CCAMLR-2000. Outre la variance de l'échantillonnage qui est généralement donnée pour les campagnes d'évaluation acoustique, le document examine l'incertitude qui pourrait provenir d'une variation des valeurs des paramètres physiques utilisées dans l'équation du sonar (vitesse du son, absorption et angle équivalent du faisceau à deux directions, par ex.), l'effet du son et la probabilité de détection du krill à la verticale vers le bas de la colonne d'eau. Finalement, l'incertitude entourant l'identification du krill, l'estimation de réponse acoustique et l'effet du comportement tel que la migration diurne sont tous examinés.

2.90 L'incertitude de la réponse acoustique et des techniques de délimitation du krill ont été estimées au moyen d'un modèle de DWBA de la réponse acoustique du krill utilisant les distributions mesurées des longueurs d'animaux dérivées de la campagne d'évaluation et les distributions d'orientation dérivées de la littérature. Une variance combinée de mesure et d'échantillonnage a été estimée à partir d'une simulation qui présume que les trois mesures de fréquence fournissaient des estimations de la biomasse de krill indépendantes.

2.91 La variance globale (CV 11,33%) se rapprochait de la variance d'échantillonnage (CV 13,38%). Ainsi la variance des mensurations peut être considérée comme négligeable relativement à la variance d'échantillonnage due à la moyenne des nombreuses mesures prises pour dériver l'estimation finale de la biomasse.

2.92 Le groupe de travail reconnaît que cette étude des plus poussées et documentées démontre que la connaissance des facteurs contribuant à mesurer l'incertitude dans une campagne d'évaluation acoustique a nettement évolué depuis les premières utilisations des techniques acoustiques pour estimer la biomasse de krill.

2.93 Tout en reconnaissant que l'incertitude inhérente aux campagnes d'évaluation acoustique sera de mieux en mieux comprise à l'avenir, le groupe de travail accepte que le taux d'incertitude dérivé de ce document est le meilleur qui soit disponible à l'heure actuelle.

2.94 Le document WG-EMM-00/49 examine diverses sources possibles de biais, tel que ceux résultant des erreurs d'identification des espèces ou de réponse acoustique qui pourraient survenir dans le calcul de B_0 . Le groupe de travail convient que faute de temps, il n'a pas été possible d'examiner minutieusement l'effet de ces biais avant la réunion et demande que ces études se poursuivent.

2.95 Dans une discussion sur l'identification du krill au moyen d'acoustique à fréquences multiples, le groupe de travail note l'absence d'accord universel sur l'algorithme exact à double fréquence qui permette de différencier le krill (un autre exemple en figure dans WG-EMM-00/37 et en est discuté aux paragraphes 5.5 à 5.7) ainsi que sur le niveau idéal

d'intégration spatio-temporelle auquel se ferait la distinction. Pourtant, il est reconnu que contrairement aux anciennes estimations de la biomasse (FIBEX, par ex.), l'algorithme de séparation du krill a fait l'approbation unanime de tous les participants à l'atelier sur B₀, qu'il est totalement objectif et qu'il semble représenter le meilleur qui soit disponible pour l'atelier à l'époque de l'analyse.

Estimation de rendement potentiel

Estimation de γ

2.96 L'année dernière, le Comité scientifique avait convenu qu'il était nécessaire de réestimer γ pour tenir compte de la variance de l'estimation de la biomasse réalisée lors de la campagne CCAMLR-2000 de l'Atlantique sud (SC-CAMLR-XVIII, paragraphe 6.40). Le groupe de travail n'ayant pas reçu d'autres analyses sur la révision d'autres paramètres utilisés pour estimer γ , seuls les détails de la campagne seraient modifiés dans les paramètres d'entrée de l'évaluation du rendement (SC-CAMLR-XVIII, annexe 4, paragraphe 7.16). Le groupe de travail convient d'estimer γ au moyen du GYM, dont il avait décidé qu'il remplacerait le KYM (SC-CAMLR-XVI, annexe 4, paragraphe 7.3) et que le secrétariat a, depuis lors, validé (SC-CAMLR-XVII, paragraphe 5.36). Il est noté que le Comité scientifique avait demandé aux membres de participer à l'évaluation du GYM et de soumettre ces tests au secrétariat qui les archiverait de la manière appropriée (SC-CAMLR-XVII, paragraphe 5.36). Le groupe de travail encourage les membres à poursuivre ces travaux.

2.97 À cette fin, le groupe de travail suggère qu'il serait bon de concevoir un format type pour la soumission et l'archivage de tous les tests du GYM.

2.98 Le groupe de travail se demande s'il devrait incorporer des informations sur le recrutement qui soient plus récentes que celles utilisées dans l'estimation des paramètres en 1994. Il est convenu qu'il est nécessaire d'approfondir ces travaux avant de pouvoir utiliser ces informations (SC-CAMLR-XVI, annexe 4, paragraphes 3.27 à 3.29; SC-CAMLR-XVII, annexe 4, paragraphes 4.28 à 4.37). Les paramètres servant à l'estimation de γ sont donnés au tableau 1. Le nouveau CV de la campagne d'évaluation est de 0,114. Le GYM ayant besoin d'une date unique pour représenter l'époque de la campagne d'évaluation, celle retenue est le 1^{er} février 2000 (cf. également le paragraphe 2.106).

2.99 Le groupe de travail se penche également sur les valeurs paramétriques utilisées pour la saison de pêche. Bien qu'il reconnaisse que la pêche de krill se déroule aussi en hiver dans la sous-zone 48.3, celle-ci est peu importante par rapport à l'estimation probable de rendement. Le groupe de travail ne dispose pas d'informations sur la manière dont l'effort sera réparti sur l'année lorsque la pêcherie sera établie. Il convient donc que la saison de pêche devrait correspondre dans le modèle à la période du 1^{er} décembre au 1^{er} mars, ce qui représentera sans doute une approche plus prudente que si l'effort de pêche était étalé sur toute l'année.

2.100 En ce qui concerne la zone 48, et selon les passages du GYM effectués en fonction des critères de décision, les résultats sont les suivants :

critère de recrutement – "que la probabilité que la biomasse reproductrice tombe au-dessous de 20% de la biomasse reproductrice médiane antérieure à l'exploitation après 20 ans ne dépasse pas 10%" –
 $\gamma_1 = 0,118$; et

critère des prédateurs – "que la biomasse reproductrice médiane ne tombe pas au-dessous de 75% de la biomasse reproductrice antérieure à l'exploitation après 20 ans"

$$\gamma_2 = 0,091.$$

Conformément aux critères de décision, la valeur la plus faible de γ est utilisée. Le groupe de travail accepte donc 0,091 pour nouvelle valeur de γ .

2.101 Le nouveau rendement potentiel du krill de la zone 48 est de 4,0 millions de tonnes ($\gamma = 0,091$, $B_0 = 44,29$ millions de tonnes). Le groupe de travail accepte qu'il s'agit ici de la meilleure estimation de rendement potentiel disponible à l'heure actuelle.

2.102 Le groupe de travail note que ce résultat est légèrement moins élevé que la dernière estimation du rendement potentiel de 4,1 millions de tonnes qui avait été calculé en 1994 (SC-CAMLR-XIII, annexe 5, tableau 2).

2.103 Le groupe de travail discute d'un certain nombre de facteurs qui ont vraisemblablement eu un effet sur l'estimation du rendement potentiel.

2.104 Le groupe de travail rappelle que γ_1 est sensible au changement de CV de l'estimation de B_0 , ce qui n'est pas le cas de γ_2 lorsqu'il est utilisé comme dans l'estimation actuelle (SC-CAMLR-XIV, annexe 4, paragraphes 4.51 à 5.57).

2.105 Outre les ajustements de l'algorithme associé à l'utilisation du GYM (SC-CAMLR-XVI, annexe 4, paragraphe 7.3), la principale cause de la baisse de γ est la différence d'époque de déroulement des campagnes d'évaluation utilisées dans le modèle – le KYM prévoyait que les campagnes se dérouleraient un mois après le début de la période de croissance nominale (1^{er} novembre) alors que celle-ci est prévue trois mois plus tard (1^{er} février). En conséquence, il serait normal de s'attendre une réduction de γ en raison des effets combinés de la croissance et de la mortalité entre le début de l'année et la période de la campagne (cf. appendice E).

2.106 De plus, le GYM utilise une date unique pour représenter la campagne CCAMLR-2000 (1^{er} février 2000, tableau 1) bien que celle-ci se soit déroulée du 11 janvier au 10 février 2000. Le groupe de travail note les conséquences de cette hypothèse pour le calcul de γ (cf. paragraphe précédent). Ainsi un changement de date représentant la campagne a changé la valeur estimée de γ . Le groupe de travail estime que la date utilisée dans le présent calcul est susceptible d'avoir engendré une approche de précaution de l'évaluation de γ (appendice E, figure 1).

2.107 Le groupe de travail recommande d'étudier la sensibilité de γ aux changements de date de la campagne d'évaluation CCAMLR-2000 utilisée dans le GYM.

2.108 Le groupe de travail rappelle que des tests de comparabilité du KYM et du GYM sont effectués par le WG-FSA depuis 1995 et que le WG-EMM en a également faits en 1997. Vu la meilleure transparence du GYM que du KYM le groupe de travail recommande de tenter, dans les prochains travaux, de cerner la sensibilité et la performance du GYM vis-à-vis des changements des valeurs paramétriques.

2.109 Le groupe de travail note que les motifs et les méthodes d'estimation et de sélection des paramètres utilisés dans le modèle de rendement sont exposés dans les rapports du WG-Krill et du WG-EMM et dans les documents présentés à ces groupes. Il reconnaît

l'intérêt de la compilation de l'historique de l'évaluation du rendement pour faciliter les calculs à venir et pour garantir qu'il existe dans les archives un compte rendu collectif de ces évaluations. Il conviendrait alors de collationner les paragraphes pertinents des rapports, de compiler les descriptions et les motifs de la création des méthodes d'estimation, y compris les formules mathématiques et les algorithmes, et résumer les motifs de l'approbation des estimations des paramètres. Ceci serait facilité par l'archivage complet du KYM (SC-CAMLR-XVIII, annexe 4, paragraphe 6.8).

2.110 Le groupe de travail demande au secrétariat de se charger de compiler la documentation du modèle de rendement (paragraphe 2.109). Il recommande par ailleurs de former un sous-groupe qui, à l'avenir, coordonnerait les analyses et les tests relatifs au GYM (cf. tableau 3).

2.111 A. Constable informe le groupe de travail que l'Australian Antarctic Division mettrait ses ressources à la disposition des scientifiques qui souhaitaient se familiariser avec l'utilisation du GYM. Le groupe de travail le remercie de son offre et exprime sa gratitude à l'Australian Antarctic Division pour sa contribution considérable à la mise en place du GYM.

2.112 Le groupe de travail convient que les paramètres du tableau 1 serviraient à réévaluer γ pour la division 58.4.1 sauf pour les questions soulevées par la campagne d'évaluation BROKE, notamment le CV (0,17) et la date de la campagne (1^{er} février). Les résultats du GYM étaient $\gamma_1 = 0,123$ et $\gamma_2 = 0,091$. Le groupe de travail convient d'appliquer ce dernier chiffre aux estimations de biomasse de la division 58.4.1 afin de déterminer les limites préventives de capture à fixer dans cette région.

2.113 Le nouveau rendement potentiel du krill de la division 58.4.1 est de 0,44 million de tonnes ($\gamma = 0,091$, $B_0 = 4.83$ millions de tonnes). Le groupe de travail accepte qu'il s'agit ici de la meilleure estimation de rendement potentiel disponible à l'heure actuelle.

Subdivision du rendement potentiel de la zone 48

2.114 Le groupe de travail rappelle qu'il a été demandé de subdiviser le rendement potentiel de la zone 48 afin de répartir l'effort de pêche et, de ce fait, de réduire l'impact potentiel de la pêche de krill sur les espèces dépendantes.

2.115 Lors de la dernière réunion du WG-EMM, diverses solutions de subdivision du rendement potentiel de la zone 48 avaient été proposées (SC-CAMLR-XVIII, annexe 4, paragraphes 8.55 et 8.61). Sur ces diverses options, le groupe de travail estime que la plus réalisable à court terme consiste à subdiviser le rendement de krill estimé par la campagne en fonction de i) la proportion de la campagne effectuée dans chaque sous-zone statistique lorsque les proportions sont estimées à partir de la longueur des trajets suivis par les navires de la campagne et ii) la surface sur laquelle est réparti le krill dans chaque sous-zone statistique.

2.116 Le groupe de travail note que le manque de temps disponible lors de l'atelier sur B_0 n'a pas permis de déterminer l'habitat du krill à partir du jeu de données de la campagne d'évaluation CCAMLR-2000. Or, cette analyse étant considérée comme importante, il est estimé qu'elle devra être réalisée dans le cadre des prochaines analyses qui seront coordonnées par le Comité de direction de la campagne d'évaluation CCAMLR-2000.

2.117 Lors de l'atelier sur B₀, la proportion de la campagne d'évaluation effectuée dans chaque sous-zone a été estimée en fonction de la longueur des trajets suivis par les navires dans chaque sous-zone (appendice G, tableau 23). Toutefois, le groupe de travail note que la longueur de ces trajets estimée au tableau 23 porte sur les transects tant à grande échelle qu'à échelle moyenne, créant ainsi un biais dû à l'intensité accrue d'échantillonnage dans les régions ayant fait l'objet de l'évaluation à échelle moyenne.

2.118 La longueur des transects de chaque sous-zone statistique, si l'on se fonde sur les transects à grande échelle, y compris lorsqu'ils traversent les régions évaluées à échelle moyenne, a été calculée au moyen des informations données au tableau 23 de l'appendice G. Les résultats en sont donnés au tableau 2.

2.119 Les résultats de la subdivision du rendement potentiel de la zone 48 entre les sous-zones 48.1 à 48.4 en fonction de la longueur des transects sont donnés au tableau 2.

Subdivision de la division 58.4.1

2.120 La division 58.4.1 est par ordre de taille décroissant, le second secteur de déclaration statistique de la CCAMLR. Selon WG-EMM-00/30, il est clair que cette région n'est homogène ni par ses caractéristiques biologiques ni par ses caractéristiques océanographiques. Il est donc suggéré de diviser cette division en deux subdivisions pratiquement égales : 80-115°E et 115-150°E. Les estimations révisées de la biomasse de krill des subdivisions proposées sont de 3,04 millions de tonnes (CV 19%) pour l'ouest et de 1,79 million de tonnes (CV 30%) pour l'est.

2.121 Le groupe de travail note que bien que la biomasse de krill trouvée dans la région occidentale soit nettement plus importante, c'est, pour des raisons de logistique, dans la région orientale que se sont déroulées par le passé la plupart des opérations de pêche commerciale de la division 58.4.1.

Prochains travaux

2.122 Le groupe de travail reconnaît que la campagne CCAMLR-2000 est une source exceptionnelle de données. Un comité de direction constitué des principaux scientifiques des nations qui ont participé à la campagne, du responsable du WG-EMM et d'un vice-président du Comité scientifique de la CCAMLR est chargé de coordonner l'analyse de ces jeux de données lors des futurs ateliers et pendant la période d'intersession. Les attributions préliminaires de ce comité de direction sont données à l'appendice F.

2.123 Le groupe de travail recommande d'analyser les campagnes d'évaluation régionales et locales de la zone 48 menées en même temps que la campagne CCAMLR-2000 pour résoudre des questions telles que l'époque la plus propice à l'échantillonnage de la biomasse et les caractéristiques de la population de krill.

2.124 L'analyse des campagnes auxiliaires à la campagne CCAMLR-2000 devrait être effectuée dans le cadre de l'atelier de coordination internationale qui serait présidé, pendant la période d'intersession, par S. Kim. L'objectif premier de l'atelier sera d'établir une série chronologique de l'abondance et de la répartition du krill de la saison 1999/2000 pour la sous-zone 48.1.

2.125 Le groupe de travail reconnaît que, vu la participation de plusieurs nations à l'atelier ci-dessus et la nécessité de poursuivre l'analyse des résultats de la campagne CCAMLR-2000, il est nécessaire d'établir l'ordre dans lequel devront être effectuées les tâches. À présent, il estime que ces analyses devraient être menées en priorité.

2.126 Le modèle de dispersion DWBA pourrait donner une description plus précise de la réponse acoustique que la relation de Greene *et al.* (1991) utilisée actuellement. Toutefois l'utilisation de ce modèle nécessite de mieux connaître l'orientation du krill à l'état naturel. Le groupe de travail suggère de recueillir de telles données.

2.127 Des précisions considérables ont été apportées à l'estimation de l'incertitude et du biais liés aux estimations des campagnes d'évaluation acoustique de la biomasse. Il serait pourtant utile de continuer les travaux sur les biais que pourraient causer les techniques distinguant actuellement le krill.

2.128 Le groupe de travail recommande de déterminer quel pourcentage de krill se trouve près de la surface de jour, et de mesurer son effet sur les campagnes d'évaluation acoustique.

2.129 Vu le grand nombre de documents soumis à la présente réunion du WG-EMM, le groupe de travail demande qu'à l'avenir, chaque document comporte un résumé suivi de deux ou trois paragraphes soulignant la pertinence du document à l'analyse, l'évaluation et la gestion de l'écosystème.

2.130 Le groupe de travail souhaite que soient présentés d'autres travaux sur de nouvelles méthodes de subdivision de la limite préventive de capture.

2.131 Le groupe de travail note que plusieurs nations (l'Australie, la République de Corée, l'Italie, le Japon, le Royaume-Uni et la Suède) se sont penchées sur les études de génétique des populations visant à identifier les stocks. B. Bergström (Suède) s'offre de coordonner un sous-groupe spécial sur la génétique des populations qui servirait de forum de discussion des progrès et des analyses.

2.132 Le groupe de travail note que les Myctophidae pourraient former une proportion importante d'un réseau trophique autre que celui, traditionnel, reposant sur le krill. Puisqu'il est désormais possible d'estimer la biomasse des Myctophidae par méthode acoustique, le groupe de travail voudrait voir avancer les travaux sur cette question (cf. paragraphe 4.46).

ESPÈCES DÉPENDANTES

Indices du CEMP

3.1 D. Ramm présente un rapport récapitulatif sur les indices du CEMP (WG-EMM-00/26).

3.2 Le groupe de travail félicite D. Ramm et son personnel d'avoir bien avancé dans l'organisation et la récapitulation des données du CEMP. Il note le fait que le directeur des données a tenu compte des recommandations qui avaient été faites pour améliorer les indices du CEMP (SC-CAMLR-XVIII, annexe 4, paragraphe 4.5) entre autres :

- i) résumer les tendances anormales en deux catégories : toutes les variables par site et tous les sites dans les sous-zones par variable;
- ii) créer des fiches de données électroniques (e-fiches) pour chacune des méthodes standard;
- iii) notifier aux Membres les données requises et les clarifications à apporter aux jeux de données soumis; et
- iv) archiver les jeux de données inactifs.

3.3 Il est mentionné que les e-fiches permettent d'éviter les erreurs de transcription et d'améliorer la qualité des données.

3.4 Il est suggéré d'ajouter aux formulaires de données des méthodes standard une case dans laquelle il serait indiqué si les données ont été collectées conformément au protocole des méthodes standard. Les fournisseurs de données devraient cocher la case si toutes les données ont été collectées de cette manière. Dans le cas contraire, ils indiqueraient les raisons pour lesquelles ils n'auraient pas suivi les méthodes standard.

3.5 D. Ramm déclare que 30 pages du tableau récapitulatif des données du CEMP ont été éliminées de la base de données en archivant les jeux de données qui ne contenaient que 1 ou 2 années de données et qui ne contenaient aucune information sur la dernière saison écoulée.

3.6 Le groupe de travail rappelle qu'il désire disposer chaque année au WG-EMM d'une version mise à jour des données du CEMP. Reconnaissant par ailleurs la valeur des récapitulations, il indique que de nouvelles méthodes sont en cours d'élaboration (indices composite, par ex.) pour examiner les données et répondre à des questions précises que se pose la CCAMLR.

Espèces du CEMP – Oiseaux de mer

3.7 W. Trivelpiece résume le compte rendu préliminaire du SCAR-BBS (WG-EMM-00/16) dont la version finale sera présentée à la réunion du SC-CAMLR en octobre 2000. Le rapport est la conclusion d'un atelier qui s'est déroulé à Bozeman, dans le Montana, aux États-Unis, du 17 au 21 mai 1999. Le groupe s'est réuni pour effectuer l'évaluation statistique des données démographiques disponibles sur les oiseaux de mer de l'océan Austral demandée par le SC-CAMLR. La sélection des données à analyser s'est faite selon les critères suivants : des données annuelles continues sur 10 ans ou plus, des données discontinues sur plus de 10 ans avec une couverture d'au moins 50%, et des données de qualité suffisante pour indiquer les tendances. Cette analyse avait pour objectif de déterminer l'existence de tendances importantes sur le plan statistique dans les données démographiques à long terme des oiseaux

de mer. Elle a porté sur 21 espèces d'oiseaux de mer dont cinq (quatre manchots et un albatros) étaient des espèces du CEMP. Les premiers résultats des tendances démographiques sont résumés ci-dessous :

Manchots Adélie –

Les données disponibles sur les manchots Adélie proviennent de l'Antarctique oriental, de la péninsule antarctique et de la mer de Ross. En Antarctique orientale (île Béchervaise, station Syowa, pointe Géologie et station Casey), toutes les populations ont connu une forte augmentation de 3–4% par an des années 70–80 à l'heure actuelle. À la péninsule antarctique (îles du roi George, d'Anvers et Signy), les populations, stables ou en léger déclin tout au long des années 80, ont toutes subi un fléchissement important dans les années 90. Les données démographiques de la mer de Ross affichent des non linéarités importantes et celles du cap Royds, une augmentation linéaire marquée depuis 1959. Celles du cap Crozier indiquent une augmentation des années 60 à 1987, mais un déclin important depuis, alors que celles du cap Bird indiquent un accroissement des années 60 à 1987, puis un déclin de 1987 à 1994 et enfin une nette augmentation depuis.

Manchots papous –

Les données démographiques sur les manchots papous proviennent de trois régions. Dans la région de la péninsule antarctique, la population de Port Lockroy a largement augmenté. Par contre, en ce qui concerne l'île du roi George, les données affichent des non linéarités importantes, causées par la présence de cohortes importantes rares qui dominent la population pendant plus de 10 ans. Cette population se trouve actuellement au niveau pratiquement le plus faible qu'elle ait connu depuis 25 ans. La population de l'île Bird subit des déclinés importants depuis 20 ans. Celle de l'île Marion semble avoir largement augmenté de 1975 à 1995, tendance qui toutefois n'est fondée que sur trois dénombrements. Depuis 1995, elle décline fortement.

Manchots à jugulaire –

Déjà largement en déclin depuis les années 70, les populations des îles du roi George et Signy ont connu un fléchissement à un taux encore plus important dans les années 90. La petite population de l'île d'Anvers s'est multipliée des années 70, lorsqu'elle a été découverte, aux début des années 90, et semble s'être stabilisée depuis.

Gorfous macaroni –

Les données démographiques proviennent des îles Marion, Bird et Kerguelen. La population de l'île Marion a été dénombrée à trois colonies, qui affichent toutes des déclinés importants. Les dénombrements à l'île Marion n'ayant pas été évalués, il est estimé qu'ils contiennent des erreurs importantes d'estimation; malgré tout, dans son ensemble, cette population est considérée comme étant relativement stable. La population de l'île Bird a augmenté de 20% de 1977 à 1986, mais a diminué de 48% depuis, ce qui représente un déclin annuel de 5%. Ce taux de déclin reflète en général celui des autres colonies de la région qui, depuis 20 ans, ont diminué de près de 50%. La population des îles Kerguelen a été dénombrée à partir de photographies aériennes

prises à trois reprises entre 1963 et 1999. D'après les résultats, pour cette période la population est stable, en légère augmentation.

Albatros à sourcils noirs –

Les données disponibles concernent les populations de l'île Bird et des îles Kerguelen. La population de l'île Bird a largement fléchi de 1976 à 1999, surtout au début de cette période. Les données sur la population des îles Kerguelen n'affichent aucune tendance particulière, mais laissent entendre qu'elle fluctue, avec semble-t-il une cohorte importante tous les trois à quatre ans.

3.8 Reconnaissant la nature exhaustive de ce cette analyse, le groupe de travail exprime sa gratitude au SCAR-BBS pour l'avoir portée à l'attention du WG-EMM. Parmi les recommandations formulées lors de l'atelier, il convient de noter :

- i) la nécessité de normaliser les dénombrements, d'inclure la date à laquelle ils ont eu lieu dans la base de données anciennes et de décrire clairement les méthodes ayant servi à les effectuer (comptes aériens, sur le terrain, de densité etc.).
- ii) L'utilité pour les jeux de données à long terme, plus complets, d'étudier l'interaction potentielle de la taille de la population et des variables environnementales physiques et biologiques. Les détenteurs de données sont invités à mettre en œuvre ces études ou à y contribuer.
- iii) L'utilité pour les prochaines études de disposer de comparaisons des tendances démographiques dans les populations et les espèces régionales, et de connaître l'époque à laquelle les changements surviennent dans les populations.

3.9 Prenant note de ces recommandations, le groupe de travail fait les commentaires ci-dessous au SCAR-BBS en vue de l'aider dans ses prochaines études.

- i) Dans certains cas, l'interprétation d'un déclin peut être compliqué par des changements de répartition d'une espèce ou d'une population. Il est donc important, dans la mesure du possible, de placer les dénombrements d'une population locale dans un contexte régional.
- ii) Il serait utile, dans la mesure du possible, que soient présentées à des échelles identiques les données et les tendances démographiques d'une même espèce sur des sites différents.
- iii) Le groupe de travail reconnaît l'utilité des modèles tant statistiques que démographiques pour mieux cerner l'importance du statut et des tendances des populations d'oiseaux de mer. Les modèles statistiques actuels pourraient éventuellement être améliorés en mettant au point un système par lequel chaque estimation d'abondance serait pondérée en fonction de la fiabilité de l'estimation qui serait déterminée par le groupe de travail du SCAR.
- iv) En ce qui concerne cette approche, le groupe de travail suggère que les connaissances actuelles des populations et des espèces concernées pourraient donner la possibilité d'évaluer les changements d'abondance apparemment

rapides. Il suggère à cet égard que pour arriver à ce type d'évaluation, il conviendrait de mettre en parallèle une compilation des informations démographiques et des données sur les tendances de l'abondance.

3.10 Plusieurs autres documents traitent de questions liées au statut et aux tendances des oiseaux de mer dans le cadre du CEMP.

3.11 Le document WG-EMM-00/40 examine l'approvisionnement et la survie des jeunes chez les manchots Adélie de l'île Béchervaise. Le succès de la reproduction et le comportement alimentaire sont récapitulés pour neuf saisons dont trois sont médiocres. Le succès de la reproduction est en corrélation négative avec la distance entre la bordure de glace et la colonie. Les mâles vont chercher leur nourriture plus près des côtes que les femelles. Le facteur le plus important permettant de faire la distinction entre les variations de disponibilité de la nourriture d'une année à une autre semble être la quantité de nourriture disponible pendant le stade de garde du cycle de reproduction. Les auteurs laissent entendre que c'est au début de la période d'élevage des jeunes que la concurrence des pêcheries pour la nourriture risque d'affecter le plus la population de l'île Béchervaise.

3.12 Le document WG-EMM-00/41 donne des données de fréquence de longueurs dérivées d'échantillons du régime alimentaire des manchots Adélie, papous et à jugulaire et des otaries de Kerguelen prélevés pendant la saison 1999/2000 au site de la NSF de la baie de l'Amirauté, à l'île du roi George. La longueur moyenne du krill dans les échantillons provenant des manchots a augmenté de 7 mm entre la première et la dernière période d'échantillonnage (du 15 décembre 1999 au 7 février 2000). Cette augmentation correspond à la croissance des individus de krill pendant la période d'échantillonnage. L'analyse des carapaces de krill provenant d'excréments d'otaries indique une taille moyenne du krill dans le régime alimentaire de 50–51 mm entre le 9 février et le 3 mars 2000. Le krill appartenant aux classes de tailles 46-50 mm était dominant dans le régime alimentaire des deux prédateurs.

3.13 Un résumé de la recherche menée sur les oiseaux de mer au site sur le terrain de l'US AMLR au cap Shirreff en 1999/2000 figure dans WG-EMM-00/62. Les données de fréquence des longueurs dérivées d'échantillons alimentaires indiquent également que le groupe de krill dominant mesure de 46 à 50 mm. L'hypothèse formulée lors d'anciennes réunions du groupe de travail, selon laquelle le krill dominant le régime alimentaire des manchots de ce site proviendrait principalement de la cohorte importante de 1995 est confortée par un résumé des tailles de krill dérivées pendant trois ans d'échantillons stomacaux qui a révélé une augmentation annuelle de la taille moyenne sur toute la période.

3.14 Divers aspects du programme de contrôle du CEMP mené à l'île Bouvet en 1998/99 par des chercheurs norvégiens sont relevés dans WG-EMM-00/13. Selon les dénombrements effectués durant la saison 1996/97, les populations de gorfous macaroni ont augmenté et celles des manchots à jugulaire ont fléchi. Il est toutefois souligné qu'une grande partie de la colonie de manchots à jugulaire ayant été emportée par la mer au fil des ans, c'est peut-être principalement un changement d'habitat qui serait à la base du faible effectif dénombrés. Ces manchots se nourrissent exclusivement de krill, alors que les gorfous macaroni préfèrent le poisson, le krill comme n'ayant pour eux qu'une moindre importance.

Espèces du CEMP – Étude des pinnipèdes

3.15 Quatre documents donnent des informations sur les pinnipèdes antarctiques :

- i) Le document WG-EMM-00/47 fait une description générale de la recherche sur les pinnipèdes menée au cap Shirreff dans le cadre du programme de l'US AMLR et fait un bref résumé des conditions des otaries au cap Shirreff pendant la saison 1999/2000. Il est mentionné que les indices du succès de la reproduction des femelles adultes et la croissance des jeunes y étaient supérieurs à la moyenne.
- ii) Dans WG-EMM-00/48, c'est par une approche comparative que l'on examine combien de fois trois espèces d'otaries dépassent leurs limites aérobies calculées de plongée. Ces mesures peuvent servir à la gestion des espèces car elles déterminent jusqu'à quel point les individus se rapprochent de leurs limites physiologiques. Les données de plongée des otaries de Kerguelen collectées au cap Shirreff indiquent que, pour cette population, les animaux restent nettement dans leurs limites physiologiques en ce qui concerne la plongée. Il semblerait donc que les otaries du cap Shirreff soient en mesure d'attraper leurs proies plus en profondeur dans la colonne d'eau que cela n'a été observé jusque-là.
- iii) Le document WG-EMM-00/13 donne un aperçu de la recherche menée, conformément aux méthodes standard du CEMP, sur les otaries à l'île Bouvet, laquelle porte, entre autres, sur le contrôle des cycles d'alimentation/de présence au nid des femelles adultes et sur le taux de croissance des jeunes.
- iv) Le document WG-EMM-00/63 est le compte rendu de la réunion du SCAR-GSS sur l'état et les tendances des populations de phoques antarctiques, à savoir des otaries de Kerguelen et subantarctiques, des éléphants de mer australs et de quatre espèces de phoques de banquise. Les deux espèces d'otaries s'accroissent rapidement, alors que les populations d'éléphants de mer déclinent dans l'océan Indien mais sont probablement stables ou en légère augmentation dans l'océan Atlantique. Les tendances actuelles de l'effectif des populations des phoques de banquise sont moins connues, mais les résultats du programme APIS, qui seront disponibles sous peu, fourniront des informations supplémentaires sur l'état et les tendances de ces espèces. Le rapport recommande de supprimer l'otarie de Kerguelen (*Arctocephalus gazella*) de la liste des espèces spécialement protégées.

3.16 Le groupe de travail remercie le SCAR-GSS d'avoir fourni ce rapport. Il est reconnu qu'en raison du court intervalle entre la réunion du SCAR-GSS et la présente réunion, il reste plusieurs questions à débattre dont celles liées aux données présentées dans le texte et les tableaux ainsi que celle de la clarification des travaux menés aux îles Shetland du Sud. I. Boyd est chargé de prendre contact avec le responsable du SCAR-GSS pour s'assurer que la version mise à jour du rapport parviendra au Comité scientifique.

3.17 Le groupe de travail remarque que l'UICN avait été invitée à faire part de commentaires sur la suppression de l'otarie de Kerguelen de la liste des espèces spécialement protégées, mais qu'à ce jour, aucune réponse n'est encore parvenue au secrétariat. Il serait donc prématuré pour la CCAMLR de se prononcer à cet égard. Il est mentionné, par ailleurs,

que l'examen des critères établis par l'UICN pour placer des espèces sur la Liste devrait être publié en octobre 2000. Ce document sera utile pour revoir le statut de l'otarie de Kerguelen.

3.18 Rennie Holt (États-Unis) avise le groupe de travail que contrairement aux informations présentées dans le texte du rapport, le programme US AMLR procède au recensement des otaries de tous les sites de reproduction connus des îles Shetland du Sud tous les cinq ans environ, depuis 1987. Il ajoute que l'US AMLR a l'intention de procéder sous peu à un recensement des otaries des îles Shetland du Sud. Le groupe de travail reconnaît que dans ses priorités figure la documentation des changements démographiques des otaries de Kerguelen des îles Shetland du Sud.

Campagnes d'évaluation de l'abondance des prédateurs

3.19 Le débat se poursuit sur l'importance de l'estimation de l'abondance des prédateurs sur le plan régional, en préconisant de normaliser les méthodes. Des campagnes d'évaluation des populations de prédateurs sont nécessaires pour insérer les tendances démographiques observées à petite échelle dans les sites de recherche dans un contexte régional plus vaste. Il est suggéré d'évaluer les problèmes liés aux recensements à grande échelle (régionale) des populations lors d'un atelier sur la méthodologie. Le groupe de travail accepte l'idée d'un tel atelier.

3.20 Il est mentionné que les campagnes d'évaluation des prédateurs devraient concerner non seulement les manchots et les phoques, mais également les cétacés. Pour ce faire, l'aide de la CIB étant requise, le groupe de travail précise que la CCAMLR devrait continuer à demander à la CIB des rapports mis à jour de l'abondance des populations de cétacés et des informations pertinentes à l'estimation de la consommation de krill.

Espèces non-CEMP

3.21 Le document WG-EMM-00/16 fait le résumé des tendances démographiques d'espèces d'oiseaux de mer n'entrant pas sous le contrôle du CEMP mais qui peuvent intéresser le groupe de travail. Les populations de manchots royaux des îles Crozet et Heard ont toutes largement augmenté ces 20 à 30 dernières années. Celles d'albatros des trois îles subantarctiques. (Marion, Kerguelen et de la Possession), qui ont connu des déclinés importants dans les années 70, augmentent toutes depuis les années 80. Depuis les années 60, ce sont les populations de grands albatros et d'albatros à tête grise qui montrent des signes de fléchissement important. Alors que les populations de pétrels géants ont diminué à l'île Marion, à la base Mawson et à plusieurs sites au nord de la péninsule antarctique, elles ont augmenté aux îles de la Possession et d'Anvers.

3.22 Il semble que plusieurs populations de pétrels géants aient été perturbées par les bases se trouvant à proximité, ce qui aurait causé les déclinés importants. La population de l'île d'Anvers qui ne subit pratiquement aucune perturbation semble avoir augmenté sensiblement; elle affiche toutefois une variabilité interannuelle de la taille de sa population reproductrice. Le groupe de travail fait remarquer que ce jeu de données étant non pas dérivé du dénombrement des couples reproducteurs, mais des jeunes, il convient d'interpréter la tendance de la population du site avec prudence.

3.23 Le groupe de travail remarque le manque de données démographiques sur plusieurs espèces de pétrels, notamment le pétrel à menton blanc, qui est l'oiseau de mer le plus souvent victime de la pêche à la palangre.

3.24 Les documents WG-EMM-00/8 et 00/9 présentent respectivement des informations sur le régime alimentaire des cormorans de l'île Laurie, aux îles Orcades du Sud et de la côte Danco, à l'ouest de la péninsule antarctique. D'après l'examen de boulettes régurgitées que les auteurs ont mené pendant quatre ans à l'île Laurie, leur régime alimentaire consisterait par ordre d'importance en poissons benthiques, mollusques et polychètes. Des différences interannuelles sont mises en évidence dans les classes de tailles des poissons provenant du régime alimentaire. Selon les données de la côte Danco, qui ne se rapportent qu'à la saison 1997/98, il existe des différences importantes sur une même année dans les classes de tailles des poissons provenant des échantillons alimentaires. Les auteurs laissent entendre que les données du régime alimentaire des cormorans pourraient fournir des informations de valeur sur l'état et la récupération des stocks de poissons exploités.

3.25 Le document WG-EMM-00/11 examine le régime alimentaire des pétrels des neiges à l'île Laurie pendant la période d'élevage des jeunes de l'été austral 1997/98. Le krill y tient la deuxième place après le poisson (myctophidés).

3.26 Selon le document WG-EMM-00/36, le secteur alimentaire de *Puffinus gravis* s'étendrait au sud en 1999/2000, jusque vers les îles Sandwich du Sud, ce qui pourrait suggérer un déplacement du front polaire vers le sud.

Indices des variables environnementales clés

3.27 Le groupe de travail considère divers aspects de l'environnement liés aux opérations de pêche, à la variabilité spatio-temporelle et à l'année 1999/2000, année de la campagne CCAMLR-2000.

Influence de l'environnement sur les opérations de pêche

3.28 Les données sur l'environnement rapportées par l'observateur national embarqué sur le super-chalutier-conservier de krill et de poisson *Konstruktor Koshkin* sont présentées dans WG-EMM-00/04. Ce document porte sur la période de mai à juillet 1999, époque à laquelle les opérations de pêche se concentraient autour des îles Orcades du Sud. Il renferme une description des conditions météorologiques, des précisions sur la température de la mer en surface, des informations sur les glaces de mer et des tableaux récapitulatifs sur la présence d'icebergs. Le rapport indique que les opérations de pêche étaient gênées par les glaces de mer dérivantes la nuit, mais ne l'étaient pas de jour et que la vitesse du vent et l'état de la mer n'avaient de répercussions sur les opérations de pêche qu'à partir de juillet lorsque les tempêtes devenaient plus fréquentes.

3.29 Le groupe de travail note la grande utilité des informations qui, mettant en rapport l'environnement et les activités de pêche, lui permettront de mieux comprendre le schéma spatial de la répartition de l'effort de pêche et le schéma temporel de l'étalement des opérations de pêche. Il encourage, pour les prochaines réunions, de telles communications.

Variabilité spatio-temporelle de l'environnement

3.30 Les données sur la structure spatiale de l'environnement de la division 58.4.1 figurent dans WG-EMM-00/30. La plupart des informations proviennent d'une campagne d'évaluation (BROKE) des aspects physiques et biologiques du krill effectuée par l'*Aurora Australis* (Australie) en 1996 dont un compte rendu a déjà été présenté à plusieurs réunions du groupe de travail (WG-EMM-96/29, par ex.). Dans le document WG-EMM-00/30, la vue d'ensemble de la circulation des eaux dans la région couverte par la campagne BROKE (80°-150°E; 63°-66°S) semble confirmer l'existence d'un tourbillon cyclonique à l'ouest (80-115°E) de cette zone. Les données de glaces de mer dérivantes et les mesures de la production primaire (chl a) dérivées par satellite mettent en évidence la présence quasi-permanente du tourbillon. Le document met l'accent sur les différences physiques et biologiques d'un point à un autre de cette région dont il laisse entendre que l'ouest (80-115°E) fait l'objet d'une production biologique plus importante que l'est (115°-150°E). Il fait par ailleurs remarquer que, dans la région du tourbillon, le courant circumpolaire est situé plus au large et conclut que la structure de l'environnement reflète vraisemblablement les conditions moyennes de l'été.

3.31 Le groupe de travail note qu'une subdivision de la division 58.4.1 fondée sur l'environnement physique produirait, comme cela est souhaité, des secteurs de surface pratiquement égale (paragraphe 2.120 et 2.121).

3.32 Le groupe de travail examine également les informations portant sur la variabilité temporelle, en particulier les indices de la structure thermohaline de la zone 48. À cet égard, WG-EMM-00/34 donne des détails sur la variabilité qui, à chacun des sites de Géorgie du Sud, des îles Orcades du Sud et des îles Shetland du Sud a été établie par le biais d'une station de CTD qui a déjà été occupée plusieurs fois par le passé. À chaque station, il a pu être constaté que la structure thermohaline, restreinte à quelques états thermohalins, varie d'une année à une autre.

3.33 La variabilité temporelle de l'environnement et la manière de mesurer les facteurs qui pourraient affecter directement les espèces dépendantes sont également étudiées. La discussion de mesures spécifiques, lors de réunions précédentes (WG-EMM-98/06; WG-EMM-99/12, par ex.), a mené à la création de nouvelles méthodes standard pour les indices F1 (glaces de mer vues d'un site du CEMP), F3 (conditions météorologiques locales) et F4 (couverture de neige). D'anciennes réunions du groupe de travail ont révisé F1, F3 et F4 (SC-CAMLR-XVIII, annexe 4, paragraphe 8.86) et suggéré qu'il n'était pas nécessaire (ni approprié) que les membres soumettent des données relatives à F3 au centre de données de la CCAMLR. Pourtant, WG-EMM-00/27 conclut que, vu les séries chronologiques de données les plus longues, il serait possible de dériver des paramètres intéressants du CEMP de stations météorologiques automatisées. En vue de l'approbation du sous-groupe sur les méthodes, ce document présente des données de l'île Béchervaise et de la pointe Edmonson en tant qu'exemples de F1, F3 et F4. Il fournit également des informations provenant de données obtenues par satellite au moyen de micro-ondes par le Centre national américain des données sur la neige et les glaces, lesquelles pourraient aider à dériver des indices utiles sur la couverture de glaces de mer adjacente aux sites du CEMP. Le groupe de travail, heureux d'avoir reçu ces informations, encourage la poursuite des travaux dans ce domaine.

3.34 Le document WG-EMM-00/35 examine la variabilité temporelle des conditions atmosphériques moyennes mensuelles en procédant à l'analyse en composantes principales de la pression atmosphérique de 1970 à 2000. Il arrive, à titre préliminaire, aux conclusions que

des schémas cycliques (de 2-3 ans et de 4-6 ans) sont repérables dans l'atmosphère et que la variabilité, tant zonale que méridionale, est importante. Il note l'existence de conditions atmosphériques anormales vers la fin des années 90 et suggère qu'elles pourraient avoir des répercussions sur le courant circumpolaire antarctique.

L'environnement en 1999/2000, année
de la campagne CCAMLR-2000

3.35 Divers documents fournissent des informations sur l'environnement observé l'année de la campagne CCAMLR-2000. Ces informations portent sur les indices environnementaux du CEMP, la télédétection par satellite et les études effectuées par les navires de recherche.

3.36 Divers indices environnementaux du CEMP fournissent une description type de l'environnement : F2a (couverture de glace de mer en septembre), F2b (proportion de l'année qui est libre de glace), F2c (présence de glaces de mer dans un rayon de 100 km d'un site du CEMP) et F5 (température de la mer en surface). En considérant les indices les plus récents dont les valeurs sont présentées dans WG-EMM-00/26, le groupe de travail constate qu'elles appartiennent pratiquement tous aux intervalles observés en temps normal. Seule la dernière valeur de F2b de l'île Béchervaise dévie de la norme observée. Le groupe de travail constate également que les valeurs récentes de F2a sont négatives dans les sous-zones 48.1, 48.2 et 48.3, mais trop peu pour être considérées comme des valeurs anormales.

3.37 Lors de l'examen des indices du CEMP présentés dans WG-EMM-00/26, le groupe de travail note que les jeux de données de base à long terme sont importants, mais que l'on ne possède à l'heure actuelle aucune définition qui permette de déterminer la durée minimale qui fournirait des bases adéquates. Il fait également remarquer qu'en certaines circonstances, il pourrait s'avérer difficile de déceler les tendances s'éloignant des données de base.

3.38 Le document WG-EMM-00/55 présente des informations dérivées des satellites de l'US NOAA sur les températures de la mer en surface sur l'ensemble de la mer du Scotia. De plus, de telles températures dérivées des satellites GOES-E et MEOSAT-7 pour la région de la Géorgie du Sud tant pour 1999/2000 que pour quelques-unes des années précédentes (1989/90 et 1990/91) sont données dans WG-EMM-00/20. Une fois les anomalies mensuelles dérivées, le document arrive à la conclusion que, par comparaison avec les anciennes données, la région située au nord de la Géorgie du Sud aurait été exceptionnellement froide pendant la campagne CCAMLR-2000.

3.39 Le groupe de travail se penche sur les informations collectées par les navires de recherche ayant participé aux campagnes d'évaluation régionales (WG-EMM-00/51 et 00/52) ou à la campagne CCAMLR-2000 (WG-EMM-00/21, 00/33 et 00/52).

3.40 En janvier 2000, le navire de recherche *Onnuri* (république de Corée) a mené une campagne d'évaluation physique-biologique aux alentours des îles Shetland du Sud (WG-EMM-00/52). Celle-ci couvrait, dans cette région, le secteur à échelle moyenne de la campagne CCAMLR-2000. Les résultats de CTD rapportés délimitent clairement la structure hydrographique, en distinguant les régions de plein océan de celles du plateau/côtières. Les eaux du large se définissaient nettement par une température minimale proche de la surface et par la présence de courants d'eaux profondes moins froids. Sur le plateau, les eaux côtières

étaient plus froides en profondeur et ne donnaient aucun signe de courant d'eaux profondes. Les résultats préliminaires d'un ADCP sont eux aussi examinés.

3.41 En janvier 2000, le navire de recherche *Atlantida* (Russie) a entrepris, ainsi que cela est rapporté dans WG-EMM-00/51, une campagne d'évaluation à échelle moyenne au nord de la Géorgie du Sud. La région couverte l'avait déjà été à échelle moyenne par le programme central de BAS dont un compte rendu avait été fourni au groupe de travail. Lors de la campagne de l'*Atlantida*, l'environnement océanographique s'est révélé très proche de la structure décrite antérieurement pour cette région et mettait en évidence un front puissant à la bordure du plateau et une structure à moyenne échelle. Les données de la campagne d'évaluation seront analysées au cours d'un atelier en collaboration de BAS-AtlantNIRO, prévu prochainement.

3.42 Après s'être livré à la campagne à échelle moyenne de la Géorgie du Sud, l'*Atlantida* a participé à la campagne CCAMLR-2000 en couvrant principalement les strates situées dans la sous-zone 48.4 (WG-EMM-00/33). Selon les données de CTD collectées lors de la campagne d'évaluation, les conditions reflétaient la structure hydrographique complexe établie par les navires de l'Union soviétique et de la Russie (1977, 1987 et 1990). Pour être plus précis, la région couverte était principalement constituée des eaux du tourbillon de Weddell (y compris les eaux de la confluence Weddell-Scotia). Les eaux moins froides du courant circumpolaire antarctique se trouvaient au nord et au nord-est de la zone évaluée. Le document note que les principales concentrations de krill se rencontraient dans les eaux plus froides subissant l'influence de la mer de Weddell.

3.43 Les données de CTD de l'*Atlantida*, qui n'étaient pas disponibles lors de l'atelier sur B₀ de la campagne CCAMLR-2000, ont maintenant été combinées avec celles du *Kaiyo Maru* (Japon), du *James Clark Ross* (Royaume-Uni) et du *Yuzhmorgeologiya* (États-Unis) en vue des prochaines analyses.

3.44 Dans sa description de l'atelier sur B₀ de la campagne CCAMLR-2000, WG-EMM-00/21 donne des détails sur les indices collectés pour décrire l'environnement physique (appendice G, tableau 5). Lors de l'atelier, le jeu de données de CTD collectées par le *Kaiyo Maru*, le *James Clark Ross* et le *Yuzhmorgeologiya* a été examiné. Lorsqu'on y ajoute les données de CTD de l'*Atlantida*, ce jeu de données représente la description physique synoptique la plus complète de la mer du Scotia de puis la campagne FIBEX. Les données ayant été collectées conformément à des protocoles préalablement convenus, au moyen d'instruments standard, sont d'excellente qualité. Bien que l'espacement des stations ait été insuffisant pour étudier les caractéristiques à échelle moyenne telles que les tourbillons, ces données permettront de porter sur une carte les caractéristiques environnementales à grande échelle de toute la mer du Scotia (paragraphe 2.35 à 2.38 de l'appendice G).

Procédures analytiques et combinaison d'indices

Combinaison d'indices

3.45 Depuis la réunion du sous-groupe sur les statistiques en 1996, le WG-EMM encourage la poursuite des travaux sur les indices composites normalisés visant à combiner les

nombreux indices des prédateurs fixés par le CEMP en un indice unique. Lors de la réunion de 1998, le WG-EMM a demandé que l'on étudie les différences des approches d'estimation de la covariance des indices composites normalisés (SC-CAMLR-XVII, annexe 4, paragraphes 7.1 à 7.4). Suite à la présentation des résultats à la réunion de 1999 du WG-EMM, plusieurs questions clés pertinentes à l'amélioration et à l'utilisation de ces indices ont été identifiées (SC-CAMLR-XVIII, paragraphes 6.6 et 6.7).

3.46 Les valeurs mises à jour des indices composites normalisés de divers prédateurs terrestres de l'île Bird sont données dans WG-EMM-00/18. Cette étude porte principalement sur les indices les plus susceptibles de refléter la disponibilité de la nourriture pendant l'été. Selon les résultats, les indices des prédateurs terrestres ne se sont grandement écartés de la norme ni en 1999 ni en 2000. Il convient toutefois de noter que la taille peu importante de la population reproductrice des prédateurs terrestres de 2000 n'a pas été prise en compte vu qu'elle risque d'être influencée par les conditions de l'environnement de l'hiver précédent. Les données présentées ne donnent donc une indication de la disponibilité de la nourriture qu'à l'époque annuelle de la saison de reproduction.

3.47 Le WG-EMM note que les informations contenues dans WG-EMM-00/14 révèlent que 1984 et 1994 étaient les pires années quant à la performance des prédateurs, suivies de 1991 et 1978. Cette observation concorde avec les anciennes analyses (WG-EMM-00/40, par ex). Les participants sont incités à mener de nouvelles analyses du même type.

3.48 Le document WG-EMM-00/46 présente un algorithme permettant d'estimer les budgets énergétique et carbonique de toute une gamme de prédateurs terrestres. Celui-ci permet d'examiner la consommation totale de proies par les prédateurs terrestres et, par des données d'entrée différentes, il serait possible de l'adapter, sur une base régionale, en tenant compte de nos connaissances actuelles sur les déplacements et la répartition des prédateurs. Cette approche pourrait également être adaptée à d'autres espèces prédatrices telles que des poissons ou calmars.

3.49 Le WG-EMM note que l'approche exposée dans WG-EMM-00/46 est particulièrement sensible à la variabilité des paramètres démographiques des prédateurs. Toutefois, les taux de consommation des prédateurs peuvent être estimés avec un taux de fiabilité raisonnable, même lorsque l'incertitude liée à de nombreux paramètres démographiques est relativement élevée. Le groupe de travail suggère de mettre au point l'algorithme, notamment du fait qu'il pourrait fournir un autre indice des liens fonctionnels entre les prédateurs et les proies.

3.50 La version complète et révisée des travaux présentés au sous-groupe sur les statistiques du WG-EMM en 1997 et au WG-EMM en 1998 est donnée dans WG-EMM-00/14. Ce document renferme une méthode qui permet de combiner les données du CEMP en un indice unique pour chacun des paramètres des prédateurs, des proies et de l'environnement. La discussion porte sur les divers critères d'inclusion des paramètres dans un indice unique. Il est noté que la puissance de la procédure adoptée par le WG-EMM en 1996 pour déceler les anomalies dans les données du CEMP s'affaiblit jusqu'à des taux très bas, lorsque les données affichent plus de quelques niveaux d'anomalies. Le document présente une procédure itérative fondée sur les estimations de la moyenne et de la variance des séries chronologiques des données de base. Il est reconnu que cette approche fait toujours preuve d'une meilleure puissance statistique pour combiner les données du CEMP, quelle que soit l'accumulation des anomalies.

3.51 Lors de la discussion des résultats présentés dans WG-EMM-00/14, le groupe de travail prend note d'une approche qui est exposée pour mettre au point les indices du CEMP dans l'application qu'en fera la CCAMLR. Il est convenu que cette mise au point devrait être encouragée. Suite aux suggestions présentées dans WG-EMM-00/14, le groupe de travail convient que les questions suivantes devraient être considérées lors de la mise au point des indices du CEMP.

- i) Définir les classes de comportement de l'indice que devront détecter les indices.

Il s'agira donc de la variabilité changeante (intervalle), des tendances, des déplacements et des changements de fréquence des anomalies.

- ii) Sélectionner les transformations normalisantes nécessaires pour divers paramètres.

- iii) Sélectionner un jeu de données de base.

Ce jeu de données servira à estimer la matrice déterminant le centre des données à plusieurs variables et les variances à utiliser pour transformer les données en une distribution multinormale relativement standard. À partir de ces données, la matrice de covariance/corrélation peut être estimée. Temporairement, tout coefficient de corrélation manquant pourrait être pris, si nécessaire, dans une autre série de données. Dans un indice, tous les paramètres devraient être corrélés positivement. Dans le cas contraire, leur rôle dans la formation d'un indice nécessite d'être examiné. Chercher dans les données toute corrélation en série.

- iv) Examiner les caractéristiques statistiques de l'indice proposé, notamment :
 - a) déceler les anomalies;
 - b) effets des données manquantes dans divers cas;
 - c) effets de l'indice de la variabilité dû à l'échantillonnage par opposition à celui dû à la variabilité intrinsèque;
 - d) effets de la corrélation en série;
 - e) effets des corrélations non-linéaires entre les paramètres;
 - f) représentation graphique des indices sous la forme de "cartes de contrôle"

deux types de cartes pourraient être étudiés :

- l'un fondé sur un indice, avec des limites critiques (utile pour montrer les anomalies); et
- l'autre fondé sur la somme cumulée renormalisée des indices - une carte à somme cumulée (utile pour déceler les effets d'un

déplacement systématique dans un niveau moyen). Une procédure de randomisation pourrait être testée pour identifier le déplacement.

- v) Examiner la puissance des indices pour déceler les phénomènes intéressants, tels que :
 - a) considération des niveaux appropriés de la probabilité de faire des erreurs de type I et de type II - ces dernières peuvent avoir des conséquences plus importantes que les premières;
 - b) effet de la durée et de la stabilité des données de base;
 - c) examiner si tous les paramètres devraient avoir leur intervalle normal défini sur une base purement statistique, certains pouvant avoir leurs anomalies définies sur des bases biologiques;
 - d) corrélation entre les trois indices (prédateurs-environnement-proies);
 - e) examen des améliorations de la conception du programme du CEMP qui augmenteraient la puissance des indices. Il s'agirait, entre autres, d'explorer les conceptions expérimentales telles que celles du contrôle des répercussions avant et après (Constable, 1992); et
 - f) examen de la manière dont les indices devraient être insérés dans la formulation des avis de gestion quantitatifs (cf. Constable, 1992, pour plus ample discussion).

3.52 Le groupe de travail reconnaît que les tâches mentionnées ci-dessus représentent un programme de travail chargé qui, en quelques années devrait être déjà bien entamé.

3.53 Le document WG-EMM-00/60 porte sur des questions d'ordre général en rapport avec l'application de l'approche tenant compte de l'écosystème dans la gestion des pêches par la CCAMLR, notamment en ce qui concerne les espèces pélagiques telles que le krill. Les trois questions traitées sont les suivantes :

- i) Comment les pêcheries pélagiques affectent-elles accidentellement l'écosystème ?
- ii) Quels sont les objectifs de conservation pour les prédateurs des espèces pêchées ?
- iii) Quelles approches pourrait-on envisager pour atteindre les objectifs de conservation ?

3.54 En ce qui concerne les objectifs de conservation des prédateurs, WG-EMM-00/expose les objectifs généraux stipulés par l'article II de la Convention de la CCAMLR et indique une approche pour l'évolution des objectifs opérationnels. Pour atteindre les objectifs de conservation, le document suggère de formuler les estimations de la production totale moyenne en tant que base qui servirait :

- i) à l'évaluation du rendement de précaution utilisant le critère des prédateurs;
- ii) au contrôle de la fonction de l'écosystème; et

iii) à entreprendre les évaluations de l'écosystème.

3.55 En examinant de plus près l'approche avancée ci-dessus, le WG-EMM convient que divers objectifs opérationnels et critères de performance devraient être élaborés. Les membres en montrant leur soutien dans ce domaine, notent particulièrement la manière dont l'incertitude pourrait être prise en compte dans la formulation des critères de décision à des fins de gestion. À cet égard, il est convenu qu'un examen des paramètres du CEMP et de leur utilité potentielle dans les procédures de gestion serait opportun. Cette question fait déjà l'objet du paragraphe 3.51.

Prochains travaux

3.56 Le groupe de travail discute de la nécessité d'acquérir de nouvelles informations sur les populations prédatrices. L'urgence de cette question se justifie par la nécessité de :

- i) placer le contrôle à long terme des populations de prédateurs dans un contexte régional plus large;
- ii) fournir des informations sur le statut et les tendances de l'abondance des espèces clés et sur les intervalles de confiances de ces estimations qui seraient appropriés; et
- iii) fournir, comme l'explique WG-EMM-00/46, des estimations précises de la consommation totale des proies par les prédateurs afin de mieux cerner le niveau de compétition entre les prédateurs et la pêche.

3.57 C'est avec impatience que le groupe de travail attend les informations sur les phoques de banquises en provenance d'APIS. Il estime, par ailleurs, qu'il conviendrait de mettre à jour les estimations de l'abondance des otaries de Kerguelen aux îles Shetland du Sud et d'y inclure les prédateurs pélagiques tels que les cétacés, en demandant son apport à la CIB.

3.58 Le groupe de travail estime que l'estimation de l'abondance des prédateurs est d'une importance telle qu'elle justifie un certain degré de coordination de l'effort d'évaluation et de méthodologie dans l'ensemble de la communauté de la CCAMLR. Il pourrait se justifier d'effectuer une campagne d'évaluation synoptique des populations de prédateurs terrestres, mais il est noté que plusieurs programmes nationaux prévoient déjà de telles campagnes à l'échelon régional. En soutenant ces projets, le groupe de travail demande que pour chaque programme, un bref exposé des objectifs soit soumis à A. Constable qui rendra compte au Comité scientifique du niveau actuel des activités. Il se propose de plus de consulter les membres du groupe de travail pour préparer les grandes lignes potentielles de la mise en place et des dates d'une estimation synoptique des populations de prédateurs terrestres.

3.59 Le groupe de travail convient qu'une telle campagne d'évaluation, afin d'être envisageable, devrait remplir les conditions suivantes :

- i) tous les participants potentiels devraient assister à un atelier où serait décidée la méthodologie;

- ii) une série de méthodes devrait probablement être adoptée en fonction de la logistique et des circonstances de chaque programme ou de chaque région;
- iii) il faudrait convenir à l'avance que les estimations des diverses campagnes d'évaluation régionales seraient combinées et adopter une procédure standard pour calculer l'erreur dans les estimations; et
- iv) étant donné que de nombreuses méthodes seraient fondées sur les recensements de la population reproductrice, il serait nécessaire que les données démographiques permettent d'estimer la taille des parties des populations qui ne pourraient être comptées directement.

3.60 Le groupe de travail convient de poursuivre le contrôle des variables clés de l'environnement identifiées dans les méthodes standard du CEMP.

3.61 La poursuite de l'analyse des résultats océanographiques de la campagne CCAMLR-2000 est encouragée, notamment afin d'améliorer l'identification et la définition des caractéristiques hydrographiques clés telles que les fronts océaniques.

3.62 L'observation depuis la côte de la répartition des glaces de mer d'où sont dérivés les indices du CEMP devrait se poursuivre avec l'aide des données de télémétrie par satellite sur les glaces de mer.

3.63 Les participants sont encouragés à mener des travaux sur les questions citées au paragraphe 3.51 dans le but de faciliter le prochain examen de l'application des indices composites normalisés aux données du CEMP. À cet égard, il est suggéré qu'à sa prochaine réunion, le WG-EMM-00/consacre une session de travail à l'application des indices composites normalisés et à l'expérience acquise par les membres quant à leur utilisation.

3.64 I. Boyd entrera en relation avec le SCAR-GSS afin de lui faire part des diverses opinions et questions exprimées par le WG-EMM au paragraphe 3.16.

ÉVALUATION DE L'ÉCOSYSTÈME

4.1 Le groupe de travail examine la composition de cette question et convient de faire porter la discussion sur quatre points principaux. Le premier examine les interactions au cœur desquelles se trouve le krill, lesquelles sont susceptibles de s'avérer utiles pour la gestion de la pêche au krill dans le contexte de l'article II de la Convention. Le second a trait aux interactions du poisson et des calmars, et le troisième porte sur l'évaluation de l'écosystème dont le krill a un rôle prépondérant. Le quatrième point propose de nouvelles méthodes d'évaluation de l'écosystème. À cet égard, le groupe de travail note également que le Comité scientifique a demandé (SC-CAMLR-XVIII, paragraphes 6.21 et 6.22) des avis sur l'état et les tendances des ressources, des espèces dépendantes, des variables de l'environnement, de la pêche, ainsi que sur les interactions de ces composantes de l'écosystème. Les trois premiers sujets de discussion abordent une série de questions clés.

Interactions reposant sur le krill

Effets de la répartition du krill

4.2 Le groupe de travail se penche sur la question "Quels sont les effets de la répartition géographique sur l'estimation des sections de la population de krill qui sont exploitées par la pêche et les prédateurs?" En outre, le groupe de travail étudie également la question du rapport entre la répartition du krill et l'océanographie.

4.3 La stratification géographique de la population de krill est un facteur important de l'évaluation des interactions reposant sur le krill au sein de l'écosystème car en vue de la gestion, il est indispensable de savoir quelles sections de la population de krill sont exploitées à la fois par la pêche et par les prédateurs. Les résultats de la campagne CCAMLR-2000 (WG-EMM-00/6) fournissent une bonne vue d'ensemble de la structure démographique du krill de la mer du Scotia en fonction des distributions de fréquences de longueurs. Ils suggèrent, notamment, que le krill rencontré au sud et à l'est de la Géorgie du Sud peut être distinct des populations du reste de la mer du Scotia, au moins en ce qui concerne leur structure des longueurs.

4.4 Les résultats de la campagne CCAMLR-2000 (WG-EMM-00/6) confortent également l'opinion que, dans la péninsule antarctique (sous-zone 48.1), les populations de krill peuvent être stratifiées en fonction de l'océanographie. Selon les analyses de fréquences de longueurs du krill provenant de la pêche (WG-EMM-00/4), la conformité entre la distribution du krill et l'océanographie à l'est de la péninsule antarctique (sous-zone 48.2) serait moins évidente. Bien que les travaux mettant en rapport la structure démographique du krill et l'océanographie à partir de la campagne CCAMLR-2000 n'en soient qu'à un stade initial, le groupe de travail serait satisfait qu'une analyse soit réalisée prochainement sur la relation entre la distribution du krill et l'océanographie. Il fait part de ses encouragements.

4.5 Le document WG-EMM-00/6 indique également que peu d'individus de krill de petite taille fréquentaient la région de la péninsule antarctique pendant la saison 1999/2000, ce qu'étaient les informations sur la taille du krill déterminée à partir du régime alimentaire des manchots de la région (WG-EMM-00/41). Ceci tend à indiquer que cette année encore, le recrutement du krill dans la région a été faible, ce qui est maintenant le cas des trois dernières années.

4.6 Les raisons de ce recrutement faible ne sont pas claires, bien que les variations de l'étendue de la glace de mer hivernale puissent l'expliquer. Il est par ailleurs reconnu que la séparation spatiale des classes d'âges pourrait donner l'impression d'un recrutement faible dans la péninsule antarctique. Des classes de tailles plus petites de krill étaient présentes à l'est de cette péninsule (sous-zone 48.2) (WG-EMM-00/6) et il se pourrait qu'il existe un rapport entre ce krill de petite taille et le krill de grande taille de la péninsule antarctique (sous-zone 48.1).

4.7 Des données de fréquence des longueurs de krill ont permis de réévaluer l'état actuel de l'écosystème de Géorgie du Sud reposant sur le krill. Les données de la campagne CCAMLR-2000 (WG-EMM-00/6) et celles obtenues à partir du régime alimentaire des otaries (WG-EMM-00/19) mettent en évidence la présence de krill de petite taille dans la région de la Géorgie du Sud en été. D'origine incertaine, ces classes de petite taille étaient absentes de la région de la péninsule antarctique (sous-zone 48.1). Alors qu'il se pourrait que ce krill provienne de la mer de Weddell, le groupe de travail estime qu'avant d'être en mesure

de se prononcer, il conviendrait de poursuivre l'analyse tant de l'océanographie pertinente que des distributions de fréquences de longueurs.

4.8 Selon le document WG-EMM-00/51, en janvier 2000, le krill à l'est de la Géorgie du Sud était de plus petite taille qu'à l'ouest. Cette différence semble être liée aux différences d'origine du fait que le krill de plus petite taille fréquentaient les eaux influencées par la mer de Weddell à l'est, alors que celui de grande taille fréquentait les eaux du courant circumpolaire antarctique à l'ouest.

4.9 Les informations sur le régime alimentaire et la performance des otaries en Géorgie du Sud laissent entendre que les individus de grande taille dominant le krill au début de l'été (octobre-décembre) ont laissé la place à ceux de petite taille au milieu et à la fin de l'été (janvier-mars), phénomène lié aux variations de la quantité de krill disponible pendant cette période (WG-EMM-00/19). Il semble peu probable que ce changement résulte du fait que les otaries aient opté pour de nouveaux secteurs alimentaires. On assiste donc vraisemblablement à une variation progressive de la composition des populations de krill de la région au fil de l'été. Il est nécessaire de poursuivre les recherches pour évaluer dans quelle mesure la disponibilité et la structure des tailles de krill dans les secteurs alimentaires des prédateurs pourraient être influencées par les changements à petite échelle de l'océanographie de la région. Ceci pourrait affecter le degré auquel les prédateurs ont accès à la portion la plus jeune de la population de krill qui semble avoir des propriétés différentes de celle de l'ouest (WG-EMM-00/56).

Réponses des prédateurs aux changements d'abondance du krill

4.10 Le groupe de travail tente d'élucider la question des conséquences de l'absence apparente de recrutement à la péninsule antarctique pour les prédateurs et la pêche.

4.11 Bien que ni les indices du CEMP (WG-EMM-00/26), ni les autres documents soumis au groupe de travail (WG-EMM-00/41,00/47 et 00/62) ne permettent pas de croire que le succès de la reproduction de ces populations soit en diminution cette année, il se pourrait tout de même que les prédateurs exploitent un stock de krill s'affaiblissant à la péninsule antarctique. Si cette situation se prolonge, il est probable que l'on observe des réponses des populations de prédateurs.

4.12 Vu que la réponse des prédateurs de krill aux changements affectant les populations de krill est susceptible d'être non-linéaire, il est possible que le manque continu de recrutement dans la population de krill mène à un déclin des taux de reproduction des prédateurs. Toutefois, le groupe de travail reconnaît également que les déclins occasionnels des taux de reproduction ne risquent guère, en soi, d'amener des déclins de populations de prédateurs. Ce n'est que si la carence de nourriture perdure et que si les taux peu élevés de reproduction des prédateurs se répètent plusieurs années de suite qu'il deviendra nécessaire d'examiner les remèdes possibles.

4.13 Il est reconnu que les taux de reproduction des prédateurs répondent en général à la réduction de nourriture plutôt qu'à d'autres variables démographiques, telles que le taux de survie des adultes ou le recrutement. Le groupe de travail ne dispose pas de suffisamment

d'informations à l'heure actuelle pour être en mesure de distinguer les effets du manque de nourriture sur la reproduction, du recrutement ou de la survie des adultes.

Régime alimentaire des prédateurs de krill

4.14 Le groupe de travail recherche des preuves de changements à long ou à court terme dans le régime alimentaire des prédateurs de krill, lesquels suggéreraient des changements dans l'écosystème ou dans la disponibilité du krill.

4.15 Selon WG-EMM-00/13, à l'île Bouvet, les otaries de Kerguelen et les manchots à jugulaire se nourrissent principalement de krill. Le krill est également l'un des éléments clés du régime alimentaire des gorfous macaroni. Le groupe de travail est heureux de posséder ces nouvelles données sur un site représentatif d'un écosystème reposant sur le krill et ne faisant l'objet d'aucune activité de pêche à l'heure actuelle. Il est ainsi possible de le comparer à d'autres régions touchées par la pêche. Ces données étayent les preuves de l'importance du krill dans le régime alimentaire des prédateurs de l'île Bouvet.

4.16 Dans WG-EMM-00/47 et 00/62, les auteurs examinent le régime alimentaire des otaries de Kerguelen et des manchots papous et à jugulaire au cap Shirreff (sous-zone 48.1). Le krill était l'espèce dominante du régime alimentaire bien que, chez les otaries, le régime semblait comporter plus de poisson et de calmars que l'année précédente.

4.17 Relativement à WG-EMM-00/19 qui met en évidence un changement de régime alimentaire des otaries de Kerguelen en Géorgie du Sud - lesquelles sont passées d'individus de krill de grande taille à d'autres de petite taille au fil de la saison de reproduction -, le groupe de travail estime que ce phénomène a probablement été causé par le fait que des classes de tailles différentes de krill étaient disponibles au fil de l'été. Il est toutefois possible que ces changements de régime alimentaire des otaries proviennent d'une variation de la sélection des proies par les prédateurs.

4.18 Les prédateurs sont capables de sélectionner des proies de différente qualité. En Géorgie du Sud, les otaries de Kerguelen se nourrissent souvent de Myctophidae vers la fin de la saison de reproduction, ce qui s'explique par une migration de ces proies dans la région. Le fait que les individus ne changent pas de secteurs alimentaires au cours d'une saison de reproduction semble indiquer cette migration, car, en effet, les otaries ne semblent pas migrer pour trouver les Myctophidae. Au cap Shirreff, les otaries de Kerguelen semblent s'alimenter plus près de la côte lorsque les Myctophidae commencent à apparaître dans le régime alimentaire.

4.19 Les autres composantes du régime alimentaire permettent de mieux comprendre comment les prédateurs de krill pourraient réagir à une réduction des proies et à mieux cerner les autres voies énergétiques qui pourraient avoir des conséquences imprévues sur la dynamique de l'écosystème.

4.20 Il est important, de ce fait, de comprendre le mécanisme de sélection des proies par les prédateurs. Deux possibilités sont discutées. Selon la première, les prédateurs changent de méthode de recherche de nourriture selon le type de proie. Selon l'autre, les prédateurs suivent une même technique et recherchent les classes de tailles ou les regroupements de

proies dont l'exploitation requiert le moins d'énergie. Cette dernière méthode ne laisse pas entendre que les prédateurs recherchent une espèce ou un type de proie spécifique. Il est important d'établir cette distinction du fait que, dans le premier cas, le régime alimentaire des prédateurs risque de ne pas refléter la disponibilité des proies parce que les prédateurs peuvent changer de stratégie pour des raisons autres que la recherche de la proie la plus abondante. Dans le deuxième cas, le régime alimentaire risque davantage de refléter la densité naturelle des proies dans le secteur alimentaire. Il est reconnu que l'équilibre entre ces deux possibilités risque de varier selon l'espèce prédatrice, or, à présent, on dispose de trop peu de données pour décider laquelle de ces possibilités est la plus probable pour chaque cas. Plusieurs projets en cours devraient aider à mieux cerner la réponse.

4.21 Le groupe de travail arrive à la conclusion que les tactiques alimentaires des prédateurs sont encore entourées de trop d'incertitude pour que l'on puisse déterminer, à partir du régime alimentaire des prédateurs, que la densité de krill ait subi des changements récemment, bien que les preuves disponibles à ce jour suggèrent qu'il serait possible de faire des progrès dans ce domaine. Il semble plus probable que le régime alimentaire des prédateurs reflète les changements affectant la structure générale des populations de krill disponibles. À longue échéance, le cas du déclin du gorfou macaroni à l'extrémité occidentale de la Géorgie du Sud, combiné avec la place moins importante que prend le krill dans son régime alimentaire pourraient indiquer un changement dans les conditions alimentaires du gorfou macaroni qui nuit à la croissance de la population.

4.22 Par le passé, le groupe de travail a surtout mis l'accent sur le régime alimentaire des prédateurs terrestres. Il est estimé que, lorsque cela est faisable, il serait bon de tenir compte du régime alimentaire des prédateurs pélagiques de krill dans les évaluations de l'écosystème. Il pourrait s'avérer possible, en particulier, d'échantillonner le régime alimentaire de certains poissons, tels que le poisson des glaces, dans le cadre de programmes d'observation allant de pair avec la pêche ou de campagnes d'évaluation scientifiques. Dès de début, la CCAMLR a cherché à faire porter le CEMP sur le plus grand nombre d'espèces possibles, mais elle a dû se résoudre à le limiter aux espèces et circonstances observables. Les possibilités offertes par le contrôle des poissons sont notées par le groupe de travail qui préconise le recueil de données sur le régime alimentaire des poissons lorsque l'occasion se présente, tout en reconnaissant qu'il n'est pas faisable, à ce stade, de mettre en place une procédure systématique de contrôle.

État et tendances des populations de prédateurs de krill

4.23 Le groupe de travail se penche sur la question suivante : "Y a-t-il évidence de changements à long ou à court terme dans les populations de prédateurs de krill qui suggéreraient des changements dans l'écosystème?"

4.24 À cet égard, le groupe de travail prend note des informations contenues dans les rapports du SCAR-BBS et du SCAR-GSS (WG-EMM-00/16 et 00/63).

4.25 Bien que, dans l'ensemble, les données sur les populations d'oiseaux indiquent qu'il n'y a pas de tendances suivies sur tout l'Antarctique en matière d'abondance des oiseaux de mer prédateurs de krill, il convient de noter deux caractéristiques : i) le déclin général de l'abondance des manchots Adélie et à jugulaire aux sites de l'extrémité nord de la péninsule antarctique et ii) les principaux indicateurs des gorfous macaroni laissent entendre que cette

espèce pourrait subir un déclin à long terme, notamment en Géorgie du Sud. Le groupe de travail reconnaît que ces changements apparents affectant les populations pourraient provenir de la redistribution des animaux ou de facteurs locaux plutôt que régionaux. Il est pourtant important de continuer à suivre ces changements et de comprendre leurs effets sur l'ensemble de la région.

4.26 La détection des variations d'abondance des prédateurs est une haute priorité pour le groupe de travail, et il est particulièrement nécessaire de déceler les baisses significatives d'abondance et d'en déterminer les causes. Lors de sa dernière réunion, le groupe de travail avait exprimé le souhait de mettre au point un système d'évaluation des populations de prédateurs qui soit conforme aux critères de l'UICN relativement aux espèces menacées (SC-CAMLR-XVIII, annexe 4, paragraphes 7.74 à 7.77). Toutefois, l'absence de récupération de populations de poissons à vie longue ayant subi une exploitation intense dans la zone 48 pendant les années 70 est un exemple d'épuisement de population à éviter à l'avenir (SC-CAMLR-XVIII, annexe 5, paragraphe 3.137). Ce cas prouve que lorsque des prédateurs à vie longue, et généralement à faibles taux de recrutement, sont réduits à des niveaux très faibles, il est peu probable que la récupération puisse avoir lieu dans les 20 à 30 années spécifiées dans l'article II de la Convention. Ainsi, si les prédateurs de krill sont réduits à des niveaux relevant des critères de l'UICN sur les espèces menacées, il convient de reconnaître l'échec des mesures de gestion mises en place pour éviter cette situation.

4.27 Les populations d'otaries continuent à s'accroître très rapidement dans la zone 48. Le groupe de travail considère qu'il est inévitable que les otaries aient un effet sur l'écosystème reposant sur le krill et il semble qu'en Géorgie du Sud elles affectent également le poisson des glaces (WG-EMM-00/22). Le groupe de travail fait remarquer qu'alors que, par le passé, il était estimé qu'il existait un surplus de krill dû à la réduction de la population de cévacés dans la région, cette idée est aujourd'hui dépassée et qu'il faut s'attendre à observer une compétition entre les prédateurs ainsi qu'entre les prédateurs et la pêche face à une ressource limitée de krill. La situation du secteur occidental de la Géorgie du Sud (sous-zone 48.3), principal centre d'expansion de la population d'otaries, pourrait être l'exemple d'une telle interaction. Les populations de gorfous macaroni de cette région affichent depuis longtemps un déclin (WG-EMM-00/16) et leur régime alimentaire dépend de moins en moins du krill (WG-EMM-00/26). Cette situation pourrait être la preuve d'une compétition avec les otaries.

4.28 L'augmentation du nombre d'otaries illustre le fait que les populations de prédateurs ne sont pas stables, ce dont doivent tenir compte les objectifs de gestion.

Évaluation des effets des prédateurs sur le krill

4.29 Le groupe de travail tente de déterminer les effets des prédateurs sur les populations de krill.

4.30 L'évaluation de la consommation de krill des prédateurs est considérée, à pratiquement toutes les réunions de ce groupe de travail, comme l'un des domaines de recherche importants. WG-EMM-00/46 offre de précieuses informations sur cette question, en présentant un algorithme pour le calcul des effets des prédateurs sur les populations de leurs proies. Il est prévu d'appliquer peu à peu cet algorithme sur le plan spatio-temporel aux prédateurs, afin d'éclaircir les effets spatio-temporels des prédateurs sur le krill, notamment

en ce qui concerne la structure de la population de krill par le biais de la sélection de classes de tailles de krill par les prédateurs.

4.31 L'algorithme souligne l'importance de l'obtention de bonnes données sur la taille et la démographie des populations de prédateurs, du fait que le coefficient de variation entourant le taux estimé de consommation des proies est particulièrement sensible aux incertitudes affectant ces paramètres. Il indique également que toute incertitude entourant le taux métabolique pourrait causer un biais à la hausse dans l'estimation de la consommation de nourriture.

4.32 Le groupe de travail souligne de nouveau l'importance de ce domaine de recherche et encourage la poursuite des travaux s'y rapportant.

Répartition des prédateurs en fonction du krill

4.33 Le document WG-EMM-00/46, qui porte sur les otaries et les gorfous macaroni de Géorgie du Sud, tire ses informations de données sur ces espèces pour 1991. Le groupe de travail note que la prédation de krill en Géorgie du Sud pourrait être nettement plus élevée qu'aux îles Shetland du Sud. Ainsi, les prédateurs pourraient affecter davantage les proies en Géorgie du Sud. Il reconnaît également le degré relativement élevé de pression exercée par les prédateurs à l'extrémité occidentale de la Géorgie du Sud (sous-zone 48.3).

4.34 I. Everson fait remarquer que par rapport à la mer de Bering, la fréquence d'observation de prédateurs en mer à l'ouest de la Géorgie du Sud ne donne aucune indication de densité particulièrement élevée de prédateurs aviens dans la région. Cependant, I. Boyd et W. Trivelpiece estiment que cette remarque ne tient pas compte des différences importantes entre l'avifaune de la mer de Bering et de l'océan Austral. La plus grande partie de la nourriture consommée par les prédateurs de l'ouest de la Géorgie du Sud l'est par les manchots qui, lorsqu'ils plongent, voient beaucoup plus en profondeur que les éperviers qui fréquentent la mer de Bering. Ceci soulève la question de la meilleure utilisation possible des données provenant des observations des prédateurs par les navires. Cette question semblant particulièrement importante, le groupe de travail encourage l'analyse comparative des données provenant des navires et des satellites d'observation des prédateurs en mer.

4.35 De nouvelles données deviennent disponibles à partir du suivi de prédateurs pendant tout leur cycle annuel par satellite. W. Trivelpiece fait savoir au groupe de travail que des données indiquant que les manchots à jugulaire se reproduisant aux îles Shetland du Sud (sous-zone 48.1) migrent jusqu'aux îles Sandwich du Sud (sous-zone 48.3) en hiver. I. Boyd fait part au groupe de travail des résultats du suivi des femelles d'otaries en hiver, lequel révèle que près de la moitié des animaux suivis quittaient alors l'océan Austral pour être repérés sur le plateau de Patagonie. Bien qu'il ne s'agisse là que de bilan provisoire d'études en cours, ces données laissent entendre l'existence d'un changement spatial de déploiement de l'effort de recherche de nourriture des prédateurs de krill en hiver, et de l'émigration d'une partie des prédateurs de krill qui quittent l'océan Austral en hiver.

4.36 Le groupe de travail convient que cette information sur la redistribution géographique des prédateurs en hiver par rapport à la saison de reproduction permettra de mieux étudier la possibilité d'un chevauchement entre les prédateurs de krill et la pêche.

4.37 Le groupe de travail examine la manière dont les données sur le poisson des glaces pourraient être insérées dans les séries chronologiques du CEMP afin de servir aux évaluations de l'écosystème.

4.38 La discussion des diverses manières dont les évaluations de l'écosystème concernant l'interaction des prédateurs et du krill pourraient englober des échelles spatiales associées aux prédateurs pélagiques, ainsi que celles des prédateurs terrestres, repose principalement sur des informations sur la variabilité des indices de condition du poisson des glaces (WG-EMM-00/44 et 45). Bien que la série de données disponibles sur les prédateurs terrestres couvre de nombreuses échelles spatio-temporelles, un prédateur pélagique tel que le poisson des glaces pourrait être représentatif des conditions de toute une région. Ce poisson qui remonte du fond pour se nourrir de krill, à l'encontre des prédateurs terrestres qui descendent de la surface, risque d'exploiter une partie différente de la population de krill. Bien que le schéma de déplacement de ce poisson ne soit que peu connu, il semblerait qu'à diverses régions du plateau continental, en Géorgie du Sud, par exemple, correspondent diverses populations qui pourraient servir à l'évaluation de l'écosystème reposant sur le krill à cette échelle spatiale et sur toute l'année.

4.39 L'indice de condition du poisson des glaces semble répondre rapidement aux changements de disponibilité du krill, ce qui en fait un indice utile des fluctuations de ce dernier. Le développement des gonades est soumis à une variation interannuelle considérable en raison, semblerait-il, de la plus grande incertitude inhérente à la disponibilité des proies de ce prédateur benthopélagique (WG-EMM-00/45). Alors que les propriétés statistiques de l'indice de condition, comme celles d'autres indices du CEMP, restent à être pleinement étudiées, une série de données de 1973 à nos jours indique que bien des fluctuations de l'indice de condition vont de pair avec des variations similaires des indices de performance des prédateurs terrestres.

4.40 Ainsi, l'indice de condition du poisson des glaces pourrait fournir des informations importantes sur les fluctuations du krill à la disposition du poisson des glaces. Le groupe de travail note toutefois qu'il subsiste plusieurs questions :

- i) Quel est le lien entre le poisson des glaces et le krill ?
- ii) Quelle est la densité de krill optimale pour l'alimentation du poisson des glaces ?
- iii) Comment les données peuvent-elles être collectées régulièrement sur le poisson des glaces et le krill pour résoudre les questions ci-dessus au moyen des campagnes d'évaluation des poissons et de la pêche ?

Relations fonctionnelles entre les prédateurs et le krill

4.41 Le groupe de travail examine la question de l'utilisation des relations fonctionnelles empiriques entre le krill et les prédateurs pour procurer des avis et les actions qui peuvent être prises à l'égard de la pêche.

4.42 Le document WG-EMM-00/44 met en évidence une relation non-linéaire entre la densité de krill et l'indice de condition du poisson des glaces. Depuis sa première réunion à

Sienna, en Italie, en 1995, le groupe de travail a souligné combien il était important de comprendre les relations fonctionnelles entre les prédateurs et le krill; la relation avec le poisson des glaces en compléterait d'autres qui ont été examinées en vue des paramètres du CEMP. Ces relations ne peuvent être examinées qu'au moyen d'un effort continu sur de nombreuses années, comme cela est le cas pour le CEMP, et d'estimations dérivées indépendamment de la densité de krill dans la région à l'étude. Elles forment donc le résultat précieux d'un effort de recherche visant à comprendre les interactions krill-pêche-prédateurs.

4.43 Le rapport de la réunion de Sienna (SC-CAMLR-XIV, annexe 4) expose un mécanisme permettant de faire entrer les relations fonctionnelles dans un modèle stratégique de l'écosystème. Par la suite, les travaux de D. Butterworth (Afrique du Sud) ont examiné la relation entre la densité de krill et les populations de prédateurs et formé des hypothèses sur le type de ces relations fonctionnelles. À la présente réunion, ce concept est développé par A. Constable (WG-EMM-00/60). Le groupe de travail reconnaît l'utilité des données sur ces relations. À présent, grâce à leur valeur qualitative, ces données confirment la non-linéarité de ces relations et indiquent sans doute le type de non-linéarité. Il est particulièrement intéressant de noter que la densité du krill doit tomber à un niveau relativement bas avant que l'on puisse détecter de réponse de la part des prédateurs. Toutefois, le groupe de travail convient également de la nécessité de relier les indices de la performance des prédateurs utilisés dans ces relations fonctionnelles à la démographie des populations de prédateurs.

4.44 Le groupe de travail reconnaît qu'il devra adopter pour ses avis une structure prédictive et que les relations fonctionnelles quantitatives entre les prédateurs et le krill sont essentielles pour rendre ceci possible. Ces relations pourraient avoir un caractère assez général en ce sens qu'elles pourraient être déterminées, au niveau des individus, par le phénotype de ceux-ci, mais il est nécessaire de poursuivre les recherches pour examiner les effets que la densité de la population pourrait avoir sur la relation fonctionnelle au niveau de la population. Il est donc nécessaire de comprendre les facteurs qui déterminent la forme des relations fonctionnelles.

Interactions fondées sur le poisson et le calmar

Importance du poisson et du calmar

4.45 Pendant les discussions des interactions fondées sur le krill, le groupe de travail a rappelé que celles-ci ne peuvent être considérées indépendamment des interactions avec d'autres éléments de l'écosystème. Outre le fait que le poisson des glaces soit un prédateur de krill, il faut également réaliser qu'il est lui-même la proie de prédateurs terrestres. Cette complexité doit être reflétée dans les délibérations du groupe de travail et il est important de mettre en place une structure solide de gestion de la pêche dans l'écosystème qui tienne compte de cette complexité.

4.46 Alors que les Myctophidae remplacent le krill pour certains prédateurs – question qui est soulevée régulièrement –, il ne faut pas oublier qu'ils peuvent aussi, en certaines circonstances, être prédateurs de krill. Le groupe de travail convient qu'avec la réalisation récente de la campagne CCAMLR-2000, il est possible d'en analyser les données acoustiques pour examiner la densité d'autres cibles dont les Myctophidae. Bien que l'échantillonnage au filet des Myctophidae présente des difficultés du fait que les filets servant à échantillonner le krill ne conviennent pas pour les Myctophidae, ces échantillons pourraient suffire pour

examiner la composition spécifique. Le groupe de travail encourage vivement l'analyse des données de CCAMLR-2000 qui devraient fournir de nouvelles informations sur la biomasse et la répartition des Myctophidae.

Régime alimentaire des prédateurs de poisson et de calmar

4.47 Le groupe de travail examine les effets des études du régime alimentaire des prédateurs de calmar et de poisson sur l'évaluation de l'écosystème.

4.48 Les documents WG-EMM-00/8 et 00/9 ont pour objet l'étude des poissons constituant la proie des cormorans de Géorgie du Sud et de l'Antarctique réalisée respectivement aux îles Orcades du Sud de 1995 à 1998 et sur la péninsule antarctique en 1998. Ils mettent en évidence la variété des poissons constituant le régime alimentaire de cette espèce de prédateur côtier. Les proies étaient les proies habituelles des prédateurs benthiques recherchant leur nourriture près des côtes. Pourtant, étant donné la présence de *Gobionotothen gibberifrons* dans le régime alimentaire aux deux sites, mais plus fréquemment aux Orcades du Sud, alors que cette espèce a fait, par le passé, l'objet d'une exploitation intense, il semblerait que le cormoran puisse s'avérer une espèce utile pour contrôler les populations de poisson.

4.49 I. Everson fait remarquer que *Notothenia rossii* n'apparaît que sporadiquement dans le régime alimentaire, ce qui n'a rien de surprenant du fait que cette espèce vit plus au large. Par contre, *G. gibberifrons* étant une espèce côtière, il n'est pas surprenant qu'on la retrouve dans le régime alimentaire. Ce qui est surprenant, pourtant, c'est que le poisson des glaces ne fasse pas partie du régime alimentaire des cormorans de Géorgie du Sud, or, étant donné que ce poisson fréquente les régions concernées, I. Everson considère que les cormorans doivent avoir ignoré le poisson des glaces en tant que proie. K. Reid indique que les cormorans de Géorgie du Sud se nourrissent de poisson des glaces.

4.50 Ces données dérivées des cormorans pourraient être considérées comme importantes pour la CCAMLR en vertu de l'article II de sa Convention qui déclare que les populations décimées devraient pouvoir récupérer; or les informations que procure le régime alimentaire des cormorans pourraient permettre d'évaluer les progrès réalisés en ce sens. Cependant, en l'absence d'évaluation directe de la ressource concernée, il est difficile de voir l'utilité de cet indice. Néanmoins, le groupe de travail recommande de poursuivre la déclaration des informations sur le régime alimentaire des cormorans.

4.51 Edith Fanta (Brésil) suggère qu'il pourrait être faisable d'utiliser une région comme étude de cas pour examiner les interactions trophiques de tous les prédateurs, terrestres ou aquatiques. Cette expérience fournirait des informations qui aideraient à interpréter l'importance relative de la découverte de proies spécifiques dans le régime alimentaire de certains prédateurs. Malgré les circonstances particulières que cela exigerait, avec peu de prédateurs et de faune ichtyologique relativement bien connus et facile à étudier, le groupe de travail voit l'utilité de telles études et estime que dans ce cas, elles pourraient être menées en coopération avec d'autres programmes en cours dans la région, tels que les programmes Palmer LTER et le SCAR.

État et tendances des prédateurs de calmar et de poisson

4.52 Le rapport du SCAR-GSS (WG-EMM-00/63) met en évidence une baisse continue de l'effectif de la population d'éléphants de mer de l'océan Indien. Cette population semble se distinguer de celle de l'Atlantique qui paraît stable ou en légère hausse. Le groupe de travail examine la question de ce déclin et se demande si elle mérite de s'y pencher au sein de la CCAMLR.

4.53 A. Constable, à l'égard des questions soulevées dans WG-EMM-00/63, déclare qu'après une longue période de déclin, les populations d'éléphants de mer de l'île Macquarie semblent se stabiliser.

4.54 Le groupe de travail reconnaît que le régime alimentaire des éléphants de mer est encore peu connu et que, selon les informations disponibles, ils se nourriraient de poisson et de calmar. Dans le cas des populations de l'océan Indien, les suivis indiquent qu'ils s'alimentent en grande partie au sud du front polaire antarctique et que les classes les plus âgées s'éloignent encore davantage des colonies de reproduction.

4.55 Il semblerait qu'à l'heure actuelle, la pêche à la légine de l'océan Austral soit celle qui affecte le plus les populations d'éléphants de mer. Selon les données dont on dispose, la légine ne représente qu'une proportion relativement peu importante du régime alimentaire de l'éléphant de mer, et seuls les juvéniles leur serviraient de proies. À l'île Heard, l'évitement actuel de 80% des juvéniles de légines devrait suffire à maintenir cette proie dans le régime alimentaire des éléphants de mer (SC-CAMLR-XVI, annexe 4, paragraphe 6.89). Toutefois, en raison du taux élevé de pêche illégale à la légine, le recrutement des juvéniles de légines pourrait être freiné à long terme. Dans ce cas, la légine pourrait prendre moins d'importance dans le régime alimentaire des éléphants de mer.

4.56 Le déclin de l'effectif des éléphants de mer ayant été amorcé avant la mise en place de la pêche à la légine, celle-ci ne peut en être la cause. La question essentielle est de déterminer si cette pêche risque d'aller à l'encontre de la récupération de l'espèce. Le groupe de travail estime qu'il serait utile, à cet égard, d'examiner les conséquences de la pêche illégale sur le recrutement des légines. Par ailleurs, il n'existe que peu de données quantitatives sur le régime alimentaire des éléphants de mer, alors que pour déterminer les conséquences potentielles de la pêche à la légine sur cette espèce, il serait bon de posséder davantage d'informations sur l'importance relative de ce poisson dans le régime alimentaire d'éléphants de mer de différentes régions.

4.57 Le groupe de travail note que selon le rapport du SCAR-BBS (WG-EMM-00/16) les populations de manchots royaux semblent en augmentation constante dans les divers sites. Étant donné que cette espèce se nourrit principalement de Myctophidae, le groupe de travail cherche à élucider si ce changement d'abondance suggérerait une évolution à long terme de l'écosystème.

4.58 W. Trivelpiece informe le groupe de travail que l'augmentation récente du nombre de skuas antarctiques de la péninsule antarctique déclarée dans WG-EMM-00/16 pourrait être liée à la présence de plus en plus fréquente des Myctophidae dans leur régime alimentaire. Pendant les années 70 et 80, ce régime ne comportait pas de Myctophidae et la proie dominante était *Pleuragramma*. Pendant cette période, en plusieurs années les skuas ne se sont pas reproduits lorsque *Pleuragramma* était absent du régime alimentaire. Dans les

années 90, les Myctophidae sont devenus plus abondants dans le régime alimentaire et depuis, le succès de la reproduction s'est amélioré et il n'y a plus eu d'années d'échec total de la reproduction. Il semble probable que ceci soit dû à la quantité plus importante de Myctophidae ces dernières années.

4.59 Volker Siegel (Allemagne) explique au groupe de travail que les données d'échantillonnage au filet des secteurs de la péninsule antarctique et de l'île Éléphant (sous-zone 48.1) laissent entrevoir un changement de composition spécifique des poissons de la région vers la fin des années 80. En effet, jusqu'à cette époque, les campagnes d'évaluation capturaient des larves de *Pleuragramma*, ce qui n'était plus le cas dans les années 90. De plus, J. Hewitt fait remarquer que si l'on en croit les séries chronologiques des campagnes d'évaluation hydroacoustiques du programme US AMLR effectuées dans la région ces 10 dernières années, les Myctophidae auraient augmenté aux îles Shetland du Sud.

4.60 Bien que plusieurs indicateurs suggèrent un accroissement de l'abondance des Myctophidae ces 10 dernières années, le groupe de travail estime que les preuves à l'appui de cette hypothèse sont trop rares pour qu'il puisse la confirmer. La campagne CCAMLR-2000 devrait fournir des informations très utiles à l'égard de la ressource de Myctophidae dans la zone 48.

4.61 I. Everson fait remarquer que chaque année, le WG-FSA fournit des tableaux récapitulatifs du stock existant (avec CV), du taux de mortalité et des coefficients de croissance d'espèces clés. Le WG-EMM pourrait tirer partie de ces informations en rapprochant celles sur l'état et les tendances des poissons de celles sur les espèces dépendantes.

Effets de l'environnement sur la répartition des prédateurs

4.62 Le document WG-EMM-00/36 amène le groupe de travail à se pencher sur la question de la relation entre l'océanographie physique et la répartition des prédateurs et sur son influence potentielle sur les changements à venir de répartition des prédateurs.

4.63 Une réunion intitulée "Variabilité interannuelle dans l'océan Austral" s'est tenue à Cambridge, au Royaume-Uni, en août 1999. Les comptes rendus en paraîtront dans le *Journal of Geophysical Research* qui développera le thème des rapports entre les éléments biotiques et physiques de l'écosystème de l'océan Austral.

4.64 Selon WG-EMM-00/36, compte tenu de l'évolution de la répartition des oiseaux, il semblerait que le front polaire se soit déplacé vers le sud. Mikio Naganobu (Japon) confirme cette constatation et décrit les déplacements du front polaire en s'appuyant sur une série chronologique de données fondées sur le transect WOCE traversant le passage Drake. Il présume que cette variabilité est causée par le processus El Niño/La Niña de l'océan Pacifique.

4.65 Bien que dans certaines régions, la position du front polaire soit remarquablement statique d'année en année, il existe probablement un lien entre l'oscillation du sud causée par El Niño et l'ordre de succession d'anomalies mis en évidence dans les anciens jeux de données. Depuis les origines de la recherche sur le krill, il est reconnu que la variabilité du

front pourrait influencer les populations de krill et, de ce fait, les secteurs alimentaires des prédateurs de krill.

4.66 Le groupe de travail, conscient de l'importance de ces études du système physique et de son interaction avec la biologie de l'océan, encourage la poursuite des travaux sur cette question. Il serait possible, par exemple, pour établir un rapprochement entre l'océanographie et la biologie, de se pencher sur la répartition des prédateurs par le biais de l'analyse des jeux de données qui, rapportés récemment par les campagnes de recherche, donnent des informations tant sur l'observation des prédateurs que sur l'océanographie physique et biologique.

État de l'écosystème centré sur le krill

Élaboration de méthodes d'évaluation

4.67 Les paragraphes 8.5, 8.17 et 8.18 du rapport du WG-EMM de 1998, rappelés à l'attention du groupe de travail (SC-CAMLR-XVII, annexe 4), exposent un procédé visant à la mise au point d'une méthode d'utilisation fiable des paramètres du CEMP dans une évaluation de l'écosystème. Ce domaine a, sous certains aspects, connu des progrès considérables, notamment en démontrant la relation, déjà discutée aux paragraphes 4.41 à 4.44, entre les indices composites normalisés et les proies (SC-CAMLR-XVII, paragraphe 8.17 b)), bien que cela ne supprime pas la nécessité de soumettre constamment ces données au WG-EMM pour qu'il les examine soigneusement.

4.68 De plus, le suivi des prédateurs en mer fournit des informations sur l'échelle spatio-temporelle pertinente pour chaque espèce prédatrice. Le groupe de travail encourage, comme par le passé, la soumission des données sur cette question au WG-EMM.

4.69 Il est particulièrement important de démontrer comment les indices composites normalisés peuvent être interprétés en fonction de la démographie et de l'abondance des espèces indexées. Le groupe de travail reconnaît qu'il s'agit là d'un travail considérable; il est, en effet, difficile d'obtenir des informations démographiques sur les prédateurs à vie longue, car celles-ci proviennent surtout d'études de marquage-recapture qui risquent de ne donner de résultats utiles qu'au bout de dizaines d'années. Ce n'est que ces dernières années que les jeux de données ont commencé à renfermer le type d'informations qui permettraient d'examiner la relation avec les indices composites normalisés.

4.70 Il est généralement admis que l'évaluation de la taille des populations reproductrices d'espèce du CEMP doit être conçue dans le contexte des changements de l'ensemble de la population de la région concernée. Ceci provient du fait qu'il n'est normalement pas possible de mesurer régulièrement la taille de l'ensemble de la population et que seuls sont donc contrôlés des sous-ensembles de la population. Afin de valider les évaluations de la population locale, il est nécessaire de mener campagnes d'évaluation régionales systématiques. Le groupe de travail est heureux de constater que plusieurs programmes nationaux prévoient d'effectuer les travaux nécessaires au déroulement de campagnes d'évaluation régionales des populations de prédateurs.

État actuel

4.71 Après avoir évalué l'état actuel de l'écosystème centré sur le krill, le groupe de travail examine les indices du CEMP pour y déterminer les changements de comportement et de succès de reproduction des prédateurs. Selon les anomalies portées sur le graphique donné dans WG-EMM-00/26, il note que :

- i) le nombre de manchots Adélie reproducteurs des îles Signy et Laurie (sous-zone 48.2) est particulièrement peu élevé;
- ii) le nombre de couples reproducteurs de manchots Adélie est nettement en baisse et est, à une exception près, le plus faible de la série chronologique de 21 ans de la baie de l'Amirauté (sous-zone 48.1);
- iii) à l'île Bird (sous-zone 48.3), les gorfous macaroni ont atteint le meilleur taux de première mue des 24 années de la série chronologique;
- iv) quatre seulement des 18 indices du CEMP sont négatifs;
- v) à l'île Bird, le poisson occupe la part la plus importante du régime alimentaire des gorfous macaroni depuis 11 ans;
- vi) à l'île Bird, le taux de croissance des jeunes otaries est le plus élevé depuis 11 ans;
- vii) l'indice des glaces de mer de septembre de la plupart des sites est en général inférieur à la norme d'une série chronologique de 21 ans; et
- viii) selon des données récentes, il ne semble pas que le chevauchement de la pêche et des prédateurs ait augmenté.

4.72 Ces informations, avec d'autres apportées au groupe de travail sous cette question à l'ordre du jour, suggèrent que l'année en cours n'est pas anormale. Tout bien considéré, les indicateurs du CEMP mettent en évidence des conditions de la reproduction supérieures à la moyenne en été. Il est pourtant difficile de déterminer les processus en jeu qui dépendent de la densité. Si la taille de la population reproductrice décline, par exemple, comme cela semble être le cas pour les manchots des îles Orcades du Sud, la compétition alimentaire moins importante dans le secteur pourrait introduire des changements relativement mineurs de succès de reproduction malgré une densité de krill potentiellement faible.

4.73 Toutefois, en comparant les résultats de la campagne d'évaluation CCAMLR-2000 et d'autres campagnes récentes à échelle plus petite, on note que les valeurs de la densité de krill de 1999/2000 étaient proches de la limite la plus faible de la variabilité normale.

4.74 Le groupe de travail examine l'absence continue de recrutement de krill dans la sous-zone 48.1 et la manière dont les prédateurs pourraient répondre à l'avenir. Les baisses de densité de krill de la région révélées par les campagnes d'évaluation hydroacoustique semblent être liées à cette absence apparente de recrutement. Rien, à l'heure actuelle, ne suggère que les prédateurs aient à subir d'effets fâcheux de la faible densité de krill.

4.75 Selon WG-EMM-00/40, ce serait lors des premières phases d'élevage des poussins que les manchots seraient le plus sensibles à la carence de krill. Alors que différentes espèces répondront vraisemblablement de manières différentes, ceci suggère qu'en général, le contrôle du CEMP aurait détecté la disponibilité réduite des proies pendant la phase critique de reproduction du cycle annuel.

État de l'écosystème par le passé

4.76 Le document WG-EMM-00/18 présente l'analyse de 14 paramètres du CEMP de l'île Bird datant de 1977 à nos jours, qui utilise les otaries de Kerguelen, les gorfous macaroni et les manchots papous. Cette analyse repose sur l'approche des indices composites normalisés exposée dans WG-EMM-00/14. Elle suggère de plus que la performance des prédateurs en matière de reproduction ne diffère que peu de la norme en 1999/2000. Toutefois, elle montre également une baisse importante de la performance reproductive des prédateurs en 1978, 1984, 1991 et 1994, mais sans mettre en évidence de tendance ou de changement de fréquence des années de reproduction médiocre au fil du temps.

4.77 L'attention est attirée sur les paragraphes 4.56 à 4.59 en vue d'une discussion de nouvelles indications de l'état passé de l'écosystème.

4.78 Le groupe de travail examine les résultats de l'estimation actuelle de B_0 à la lumière de l'ancienne estimation fondée sur la campagne d'évaluation FIBEX de 1980. Il souligne, à cet égard, les raisons justifiant de remplacer l'estimation de la FIBEX par une estimation plus fiable (SC-CAMLR-XV, annexe 4, paragraphe 4.61).

4.79 Des différences importantes d'organisation distinguent la campagne CCAMLR-2000 de la campagne FIBEX, à savoir :

- i) Les campagnes CCAMLR-2000 et FIBEX ont couvert des régions bien différentes. La couverture de la première (2 065 000 km²) visait à englober les régions de pêche au krill ainsi que les régions de plein océan, soit une surface cinq fois supérieures à la deuxième (396 000 km²) qui visait l'emplacement de la pêche au krill.
- ii) À l'encontre de la campagne CCAMLR-2000, les divers navires participant à la campagne FIBEX n'utilisaient pas les mêmes méthodes hydroacoustiques et d'échantillonnage.
- iii) Depuis l'époque de la campagne FIBEX, de nombreux progrès ont vu le jour dans les domaines de la technologie, des méthodes d'évaluation acoustique et dans notre compréhension de l'hydroacoustique dans les campagnes d'évaluation biologiques. La campagne récente CCAMLR-2000 a pu bénéficier des ces découvertes.

4.80 La comparaison directe de la biomasse totale estimée par les deux campagnes d'évaluation ($B_0 = 44,3$ millions de tonnes; FIBEX = 32,7 millions de tonnes) est compliquée par le fait que les surfaces totales couvertes étaient si différentes. De même la comparaison directe de la densité moyenne de krill estimée par les deux campagnes d'évaluation

($B_0 = 21,4 \text{ g/m}^2$; FIBEX = $77,6 \text{ g/m}^2$) est rendue plus difficile par le fait que la campagne FIBEX se concentrait sur des régions connues pour leur forte densité de krill.

4.81 Les comparaisons entre les deux estimations risquent de ne pas être valides lorsque les résultats sont placés dans le contexte de la variabilité observée dans les campagnes d'évaluation à échelle moyenne menées pendant les années qui séparent la campagne FIBEX de la campagne sur B_0 . Quoiqu'il puisse être possible d'utiliser ces campagnes d'évaluation intermédiaires pour évaluer l'évolution générale des populations de krill entre les deux campagnes d'évaluation, le groupe de travail reconnaît que cela occasionnerait un surcroît énorme de travail sans garantie d'une réponse à la question. Cependant, le groupe de travail note que, compte tenu des changements de densité de krill observée dans le rectangle de la campagne d'évaluation à échelle moyenne au large de l'île Éléphant, la campagne CCAMLR-2000 se serait déroulée en une période d'abondance relativement faible de krill qui pourrait faire partie d'un cycle à long terme de l'abondance du krill. Dans cette circonstance, l'estimation de B_0 dérivée de la campagne menée récemment sera propice à la conservation.

4.82 Par ailleurs, le groupe de travail convient qu'il n'a pas été possible d'établir de comparaison entre les résultats des deux campagnes et que ceux de la campagne CCAMLR-2000, la plus récente, procuraient la meilleure estimation disponible de B_0 .

4.83 M. Azzali fait remarquer au groupe de travail les changements d'abondance de krill qui sont survenus par le passé dans la case d'évaluation de 20 000 milles nautiques dans la mer de Ross. La biomasse de krill qui avoisinait les 3 millions de tonnes en 1994/95 n'était plus que de 2 millions de tonnes en 1997/98. Les données des estimations suivantes n'ont pas encore été analysées. En 1994/95, le centre de la biomasse de krill se situait à 75°S – 175°E , alors qu'en 1997/98 il se situait à 72 – 73°S – 175°E , et en 1999/2000 à 71°S . M. Azzali considère que ce changement de répartition est dû aux dates des trois campagnes; en effet, la campagne d'évaluation de 1994/95 s'est déroulée en novembre alors que les campagnes de 1997/98 et 1999/2000 se sont déroulées respectivement en décembre et janvier.

4.84 Il est suggéré que le schéma du déplacement du krill du sud vers le nord pourrait être lié au déplacement de la bordure de glace qui se déplace dans la même direction de novembre à janvier. La baisse de la biomasse peut avoir pour cause la dispersion de la population dans les eaux du Pacifique.

4.85 Il semble nécessaire d'acquérir davantage d'informations dans ce domaine, notamment en ce qui concerne les paramètres de l'environnement.

Nouvelles méthodes d'évaluation de l'écosystème

4.86 La réunion de 1999 du WG-EMM avait donné lieu à un débat sur le processus d'évaluation de l'écosystème. La discussion portait sur les avantages relatifs des divers types de données collectées et plus généralement sur la meilleure manière de faire évoluer l'évaluation de l'écosystème. La mise au point de l'approche tenant compte de l'écosystème au sein de la CCAMLR est exposée dans le rapport de 1995 du WG-EMM. Pendant la réunion de 1999, l'historique de cette approche et les objectifs qui avaient alors été fixés ont été rappelés au groupe de travail.

4.87 En 1999, les participants au groupe de travail avaient été encouragés d'une part, à définir, pendant la période d'intersession, de nouvelles bases pour faire avancer l'approche tenant compte de l'écosystème et d'autre part, à prendre dûment compte des autres méthodes suivies ailleurs (SC-CAMLR-XVIII, annexe 4, paragraphes 9.1 à 9.9).

4.88 À la présente réunion, trois documents présentés ont trait aux évaluations de l'écosystème et discutent de l'historique de l'approche tenant compte de l'écosystème adoptée par la CCAMLR, en proposant diverses directions possibles.

4.89 Le document WG-EMM-00/43 présente une discussion sur l'évolution des évaluations de l'écosystème et suggère d'aborder les questions de conservation en rapport avec la pêche de krill en Antarctique en se penchant sur trois aspects :

- i) l'identification et le contrôle des processus clés régissant le recrutement et le transport de krill et de ceux qui contrôlent la survie des populations de krill;
- ii) la mise en place de règles de gestion de la ressource qui seraient fondées sur les résultats des contrôles; et
- iii) les activités de recherche visant à réduire l'incertitude, à contrôler leur efficacité et à améliorer le système de gestion.

4.90 L'opération des éléments clés du système soulève plusieurs questions quant à l'identification des processus clés. Le document souligne les objectifs clés de la survie tant de la population de krill que des populations de prédateurs. Ces objectifs serviraient de base à la gestion du système en contrôlant les processus critiques évalués par les critères de décision qui régissent les mesures de gestion à prendre.

4.91 Le documents expose une discussion sur divers aspects du contrôle des processus. Il souligne l'intérêt de revoir le programme de gestion du CEMP afin de bien cerner tant l'étendue que l'utilité du programme existant, ce qui aiderait à prévoir son expansion. Cette expansion pourrait nécessiter d'étendre le contrôle sur le plan spatial, d'ajouter de nouveaux sites de contrôle et de tenir compte de prédateurs pélagiques. Par ailleurs il pourrait être nécessaire de procéder à des campagnes d'évaluation du krill plus étendues et plus fréquentes, voire envisager de nouvelles campagnes à grande échelle du type de CCAMLR-2000.

4.92 Le document souligne, parmi les principaux points mentionnés, la valeur potentielle d'une méthode expérimentale, telle que celle de la mise en place de campagnes de pêche expérimentale visant à examiner les effets directs de la pêche sur les populations locales de proies et de prédateurs.

4.93 Le document WG-EMM-00/60 développe le thème de la poursuite des objectifs de conservation des prédateurs d'espèces pêchées (paragraphes 3.53 et 3.54). Au vu de la littérature sur la conservation, il semblerait que ces objectifs n'aient pas encore été fixés en ce qui concerne les prédateurs. Il est essentiel qu'ils tiennent compte de l'évolution du système et du processus de maintien d'un système exposé à l'exploitation. En fixant ces objectifs, il serait particulièrement important d'examiner sa non-linéarité afin de tenir compte des décalages possibles du système.

4.94 Dans ce document, il est souligné que la pêche prélève des espèces qui ne sont donc plus disponibles pour les prédateurs. Cet aspect pourrait être à la base des objectifs axés sur la question du niveau idéal de krill pour la production des prédateurs. Une fois les objectifs fixés, les critères de décision pourraient être spécifiés : fermeture de la pêche quand l'abondance de krill tombe au dessous d'un seuil critique, ou encore modification de la pêche en cas d'année anormale de production des prédateurs afin d'éviter les effets adverses d'anomalies successives.

4.95 Les critères de décision pourraient s'aligner sur l'évolution de la pêche. Ainsi, une expansion de la pêche pourrait déclencher un plus grand contrôle éventuellement, au moyen d'un régime de gestion modifié.

4.96 La base historique de la mise en place de l'approche adoptée par la CCAMLR est décrite dans WG-EMM-00/22. Ce document souligne les principes de conservation d'origine exposés à l'Article II et spécifie leur mise au point au sein de la CCAMLR pour arriver à l'élaboration de l'approche tenant compte de l'écosystème décrite par le WG-EMM en 1995, laquelle a guidé la plupart des travaux de ces cinq dernières années.

4.97 Le document note les problèmes de l'analyse de la dynamique des systèmes à échelle locale en soulignant les changements spatio-temporels de disponibilité des proies. Il examine également les avantages du programme du CEMP, en soulignant les points forts et en notant les questions qu'il ne peut résoudre. Il met en valeur, par le biais de l'exemple du poisson des glaces, la manière de contrôler différentes échelles de variation par les indices des prédateurs pour examiner la quantité changeante de krill disponible.

4.98 Pour faire progresser l'approche tenant compte de l'écosystème, le document suggère quatre questions simples qui abordent bien le cœur du problème :

- i) La quantité de krill disponible est-elle en train de changer ?
- ii) Les populations d'espèces dépendantes sont-elles en baisse ?
- iii) De combien de krill les espèces dépendantes ont-elles besoin ?
- iv) Quel est le degré du chevauchement de la pêche au krill et des secteurs alimentaires des espèces dépendantes ?

4.99 Le document émet la suggestion selon laquelle, par l'adoption plus générale de l'exemple du poisson des glaces (paragraphe 4.97), il serait possible de faire davantage usage du contrôle des prédateurs pour vérifier que la quantité de proies disponibles s'aligne sur l'échelle de la variation. Le document souligne également que le rapport entre la demande des prédateurs et celle de la pêche pourrait servir à contrôler les effets de la pêche.

4.100 Le document présente un processus de décision sous forme de figure conceptuelle décrivant comment les décisions locales devraient faire partie de la structure de conservation à grande échelle. La figure souligne le fait qu'il doit être tenu compte des informations à échelle locale pour résoudre les questions ayant trait à la pêche au krill de grande envergure. Le contrôle à échelle locale peut ensuite permettre de déclencher les mesures de gestion locales fondées sur les évaluations de la pêche et des prédateurs.

4.101 Le groupe de travail remercie les auteurs de ces trois documents de s'être efforcés d'élaborer l'approche tenant compte de l'écosystème. Il remarque à quel point ces documents ont aidé au débat et constate leurs similarités. Tous trois soulignent la nécessité

d'examiner sur quoi devrait porter les contrôles, la manière de dériver des indices appropriés et de les utiliser.

4.102 Le groupe de travail est favorable à la structure conceptuelle présentée à la figure 8 de WG-EMM-00/22 et rapportée dans le présent rapport en tant que figure 1. Cette figure met en valeur quelques-unes des relations qui devraient être considérées dans tout processus de décision et fait remarquer les domaines dans lesquels nos intentions de gestion pourraient s'effondrer. Le groupe de travail note que l'échelle donnée à la droite du diagramme pourrait varier en fonction de l'échelle des questions abordées sur les prédateurs, telles que la colonie, l'île, la région et la population.

4.103 La figure 1 met également l'accent sur la nécessité de mieux cerner la dynamique des populations de prédateurs. En attendant, il conviendrait d'utiliser les indices de contrôle pour identifier les principaux signes d'un déclin de performance des prédateurs. La question clé est de déterminer si les paramètres actuels du CEMP donnent une bonne indication des changements des populations.

4.104 Le groupe de travail estime que pour faire progresser l'approche tenant compte de l'écosystème, l'accent devrait être mis sur la création de critères de décision qui soient robustes et fidèles aux objectifs de conservation tout en autorisant une utilisation rationnelle. Les efforts devraient se concentrer sur la mise au point de la figure 1.

4.105 L'approche adoptée dans WG-EMM-00/60 (paragraphe 4.93 du présent rapport) relativement aux objectifs de conservation semble tant innovatrice qu'utile. Le groupe de travail note qu'elle pourrait servir de cadre efficace et peu onéreux à la création d'une approche tenant compte de l'écosystème.

4.106 L'évaluation de la production des prédateurs pourrait être appliquée à plusieurs niveaux. L'approche adoptée actuellement par la CCAMLR met l'accent sur des analyses détaillées d'espèces sélectionnées. Il pourrait également convenir d'évaluer le taux général de production et de ne mettre en place que des critères de décision généraux pour les diverses espèces. Cette dernière approche pourrait s'avérer utile dans un système tel que celui de l'océan Austral où la dynamique des interactions est encore incertaine. Le groupe de travail encourage la mise au point de cette approche parallèlement aux méthodes plus traditionnelles fondées sur les espèces.

4.107 La mise au point d'approches théoriques des analyses de l'écosystème et des évaluations réalisées dans un but de conservation a fait l'objet d'une discussion générale au sein du groupe de travail. À cet égard, l'une des questions clés concerne la manière de caractériser un écosystème. Il s'agit de tenir compte de la dynamique prévue de populations afin de fixer les limites du comportement prévu des divers éléments du système. Cette considération théorique devra porter sur les aspects de la biodiversité reposant sur les espèces. L'élément clé sera de relier les aspects de la dynamique du réseau trophique qui sont au cœur des efforts de la CCAMLR à des points de vue plus larges fondés sur les espèces. Ces deux opinions sont liées du fait que toute perte d'espèce serait, aux termes de l'article II de la Convention, considérée comme un échec.

4.108 Le groupe de travail estime qu'il serait utile de mettre au point des modèles du système qui permettraient d'examiner les différents cas possibles de comportement du système et de procédures de gestion. Ces modèles de simulation devraient être robustes et tenir compte du

niveau de connaissance et d'incertitude actuelles vis-à-vis du système. Les analyses devraient tenir compte notamment de l'incertitude entourant la taille et la démographie des populations de prédateurs. Divers critères de gestion pourraient ensuite être examinés en fonction de divers niveaux de contrôle du système, ce qui permettrait d'évaluer ces critères. Le processus de décision adopté devrait comporter des règles subsidiaires qui prendraient en considération les changements imprévus mais extrêmes du système en dehors des limites du comportement prévu, ce qui pourrait constituer une "règle de circonstance exceptionnelle" du régime de gestion.

4.109 Les mesures de gestion pourraient ne pas consister uniquement en un contrôle des activités de pêche, mais aider au contrôle afin d'en tirer des conclusions. En règle générale, plus on dispose d'informations, meilleure est la gestion.

4.110 L'étude de la dynamique de l'écosystème est préconisée, en tenant compte notamment des effets des changements et de la variabilité de cette dynamique ainsi que de l'importance des autres voies possibles des réseaux trophiques.

4.111 Le groupe de travail note que le concept de prélèvements biologiques autorisés dont les USA font usage dans certains systèmes marins constitue un exemple du type d'approche qui pourrait être étudiée dans la région de la CCAMLR. Il est également suggéré de se pencher sur le risque de conséquences biologiques, telles que des maladies, qui pourraient rapidement altérer la survie des populations de prédateurs.

4.112 Il est, par ailleurs, suggéré de tenir compte de la situation économique de la pêche (paragraphes 2.6 et 2.7). Il est noté que, bien que de nombreux aspects clés de la pêche de krill n'aient pas de fondement économique, il serait utile d'intégrer dans le modèle de pêche multinationale des effets opérationnels. Parmi les facteurs économiques, il convient de noter le coût de la gestion de la pêche, ainsi que de son contrôle. Pour être réussie, une procédure de gestion doit atteindre ses objectifs tout en garantissant que les frais de gestion de la pêche sont en rapport avec la valeur de celle-ci.

4.113 Le groupe de travail note que les importantes variations spatio-temporelles de l'océan Austral devraient représenter des considérations primordiales dans tout examen de la valeur de jeux de données de contrôle et dans la mise en place de stratégies de gestion.

4.114 Suite au débat mené lors de WG-EMM-99 sur l'évolution de l'approche tenant compte de l'écosystème suivie par la CCAMLR, le secrétariat a été chargé d'examiner la progression des diverses tâches entamées lors de WG-EMM-95 et des réunions ultérieures. Cet examen a été préparé par E. Sabourenkov (chargé des affaires scientifiques) sous la référence WG-EMM-00/29.

4.115 Le groupe de travail remercie le secrétariat d'avoir mené à bien cette tâche dont les résultats pourraient aider à concentrer les efforts du groupe sur la mise au point de l'approche relative à l'analyse de l'écosystème. Le groupe de travail suggère que ce rapport général et des plus utiles soit mis à jour chaque année.

4.116 Ce document clarifie l'avancement des travaux du groupe de travail relativement à la mise en place de l'approche tenant compte de l'écosystème en matière de gestion de la pêche de krill.

Une telle procédure de gestion se résume en deux phrases. Elle requiert :

- i) une évaluation prédictive du rendement; et
- ii) le contrôle et le processus de décision voulus pour fournir les retours d'informations qui permettent de gérer l'exploitation.

4.117 Le groupe de travail estime qu'il est plus à même que jamais de juger de l'avancement de ces procédures du fait du succès de la campagne d'évaluation CCAMLR-2000 et du grand nombre de séries chronologiques du CEMP. Le groupe de travail estime qu'il serait réaliste de s'attendre à ce que, pour mettre en place une base solide pour ce processus, il faille cinq ans, et de cinq à dix ans pour mettre en place une procédure de gestion complète.

Prochains travaux

4.118 Plusieurs documents décrivent comment seront traitées à l'avenir la collecte des données, la synthèse et la mise en place de programmes scientifiques nationaux et internationaux en rapport avec la conception de l'approche tenant compte de l'écosystème adoptée par la CCAMLR.

4.119 Dans WG-EMM-00/61 figure un plan permettant de se faire une meilleure idée d'ensemble de l'écosystème et portant sur les variables physiques, chimiques et biologiques à de nombreux niveaux trophiques. Ce document examine la manière de caractériser un écosystème, processus jugé essentiel par le groupe de travail pour évaluer tout écosystème. Le groupe de travail note l'utilité de l'inclusion de données physiques et chimiques et d'autres variables liées au fonctionnement général de l'écosystème, portant sur d'autres types de zooplancton et des prédateurs pélagiques, laquelle soulignera l'importance des voies trophiques autres que le krill pour les prédateurs vivant à terre dans l'écosystème.

4.120 WG-EMM-00/42 compare la réponse acoustique calibrée à partir d'échantillons prélevés au filet à celle calibrée à partir des données sur le régime alimentaire des prédateurs. Il présente une solution qui permet de calibrer des campagnes d'évaluation acoustique rapides en n'ayant pratiquement pas recours à l'échantillonnage au filet. Le groupe de travail, jugeant extrêmement utile la possibilité d'élargir, à l'échelle spatio-temporelle, l'échantillonnage effectué par les navires grâce aux données sur le régime alimentaire des prédateurs, encourage la mise au point de ce type de techniques et l'application qui pourrait étendre la couverture spatio-temporelle de l'échantillonnage des populations de krill.

4.121 Le programme GLOBEC de l'océan Austral est décrit dans WG-EMM-00/53 qui donne le détail de ses derniers plans de campagne, ainsi que des plans de la campagne américaine GLOBEC de l'océan Austral. Le groupe de travail remercie les auteurs d'avoir fourni tous ces détails et souligne l'importance d'une relation soutenue entre les scientifiques de la CCAMLR et ceux de ce programme.

4.122 Nombre de scientifiques de la CCAMLR participent également au programme GLOBEC de l'océan Austral. Le groupe de travail considère que les relations avec ce programme sont des plus importantes du fait qu'il couvre de nombreuses questions scientifiques clés qui recoupent les centres d'intérêt de la CCAMLR. Ce programme porte essentiellement sur l'étude sur le terrain du krill et des prédateurs terrestres.

4.123 Le programme GLOBEC de l'océan Austral examine la survie du krill de différents stades en hiver et au printemps, les interactions dans le plancton et l'effet des prédateurs, or ces questions se rapprochent de recherches clés effectuées par la CCAMLR en matière de variation du recrutement du krill, liens avec la variation de l'environnement et de quantification des taux de mortalité du krill. Le groupe de travail considère que les relations avec ce programme sont des plus importantes et que le processus de communication bilatérale des buts et des plans de la CCAMLR et de GLOBEC devrait être encouragé.

4.124 Le groupe de travail discute des relations à venir avec d'autres groupes dont les travaux peuvent être en rapport avec les questions traitées par la CCAMLR. Il est essentiel que le groupe de travail ait accès à toutes les informations pertinentes dont elle pourrait faire la synthèse afin de procéder aux évaluations de l'écosystème et de mettre en place des mesures de gestion fiables reposant sur les dernières informations disponibles.

4.125 Il est possible d'envisager deux types d'interaction. D'un côté, les membres du groupe de travail pourraient, à titre individuel, représenter la CCAMLR aux réunions auxquelles ils assistent. De l'autre, un délégué officiel pourrait être envoyé aux réunions d'autres groupes et lancer une invitation à participer aux activités du groupe de travail.

4.126 Cette deuxième solution reflète bien la situation actuelle. Pour preuve d'une connexion formelle réussie, il n'est besoin que de considérer les rapports intéressants de SCAR-GSS et de SCAR-BBS qui ont été examinés à la présente réunion. À cet égard, E. Fanta se voit remercier d'avoir si bien représenté la CCAMLR au groupe de travail du SCAR sur la biologie. D'autres relations utiles sont également en place avec la CIB.

4.127 Cependant, le groupe de travail voit l'intérêt de modifier la structure de ses réunions pour y faciliter la participation d'experts externes dans des domaines particuliers sans qu'ils aient à participer aux questions détaillées qui ne sont pas de leur ressort. Il est essentiel que ce processus soit bilatéral pour que ces participants puissent profiter de leurs relations avec le groupe de travail et vice versa. Par le passé, il avait été décidé que les réunions du groupe de travail se tiendraient en des endroits différents pour permettre aux scientifiques de cette région d'y participer.

4.128 Le groupe de travail suggère que chaque réunion comporte une ou deux courtes sessions de deux ou trois jours sur un thème scientifique. Il suggère qu'à cette fin, il importe d'identifier les questions clés qui devront être discutées avec les experts externes, de mettre au point l'ordre du jour et d'inviter ces experts. Le groupe de travail suggère d'adopter cette formule et, dès l'année prochaine, de mettre l'accent sur l'examen des données de contrôle, l'identification de nouveaux besoins en matière de contrôle et des méthodes d'analyse et d'intégration des informations.

4.129 Des doutes sont exprimés quant au profil scientifique de la CCAMLR qui pourrait ne pas paraître assez élevé dans la communauté scientifique internationale. Le groupe de travail estime qu'il est absolument crucial que les travaux scientifiques de la CCAMLR soient exposés au plus grand public possible. Cette approche permettrait de garantir que les recherches effectuées vont bien dans la bonne direction grâce aux réactions de la communauté internationale, et d'établir l'intérêt des relations avec d'autres groupes. Les membres du groupe de travail sont invités à faire part des objectifs et des recherches du WG-EMM et de la CCAMLR au plus grand public possible.

4.130 Le document WG-EMM-00/31 traite d'un projet avancé par des scientifiques de l'Université de Colombie britannique (UBC) (Canada) qui souhaitent créer un modèle de l'écosystème de l'océan Austral lequel serait fondé sur ECOPATH. Ce projet scientifique de l'UBC serait parrainé par diverses sources – universités, gouvernement et industrie – dont Biozyme Systems Inc. of Vancouver, BC, Canada. Le projet est en rapport avec des discussions qui avaient été menées par le groupe de travail sur la mise en place et l'application d'une telle approche de modélisation.

4.131 Le groupe de travail manifeste de nouveau son intérêt quant à la mise en œuvre d'une telle étude de faisabilité pour ECOPATH applicable à l'écosystème de l'océan Austral. Il note que cette technique permettrait de revoir les informations disponibles et mettre en évidence les lacunes importantes dans les séries de données. Il rappelle que les questions clés concernent l'examen des effets de l'incertitude des données disponibles, voire des données manquantes. Au cœur de cette question, on note les conséquences de l'incertitude sur les résultats du modèle et la manière d'utiliser ces informations rétroactivement pour mettre au point les procédures de gestion. Le groupe de l'UBC jouit d'une grande expérience dans le domaine de l'application d'ECOPATH dans des régions telles que la mer de Bering et il serait bon que le groupe puisse clarifier ce procédé dans de telles zones.

4.132 Le groupe de travail dispose de programmes pour la compilation et la collecte de données qui seront importantes pour une telle analyse. D'autres données pourraient nécessiter l'expertise et des données qui ne seraient pas du ressort des scientifiques de la CCAMLR. Pourtant, le groupe de travail considère qu'en effectuant un tel exercice, il serait possible de clarifier la question des données qui devraient être collectées en priorité.

4.133 Le groupe de travail estime qu'il est important de clarifier l'état actuel de la proposition et la manière dont l'étude de faisabilité aborderait les questions de qualité et d'incertitude des données et la mise en place de procédures de gestion. Ceci permettrait de clarifier le niveau de participation exigé des scientifiques de la CCAMLR. D. Miller est prié d'entrer en communication avec le groupe de l'UBC pour résoudre ces questions. Le groupe de travail juge que le projet d'atelier international serait des plus profitables s'il pouvait être associé à une réunion du WG-EMM.

4.134 Le groupe de travail se montre favorable à la participation du directeur des données de la CCAMLR à un cours de formation sur ECOPATH à l'UBC et au fait qu'il pourrait entamer la phase initiale de développement du modèle. Cela donnerait au secrétariat et, de ce fait, au groupe de travail, les compétences nécessaires pour mettre en place une analyse du modèle ECOPATH. Le groupe de travail considère qu'il serait bon que les questions décrites au paragraphes 4.131 à 4.133 forment une partie clé de l'interaction avec l'UBC. C'est au sein du Comité scientifique que serait prise toute décision relative aux tâches que le directeur des données devraient accomplir en premier. Quant aux priorités de travail du groupe de travail, elles sont données au tableau 3.

4.135 Il est également estimé que bien des questions clés sur l'identification des valeurs paramétriques appropriées pourraient être confiées à un participant au groupe de travail, voire plusieurs, lequel jouerait un rôle actif dans ce projet scientifique. Il semblerait utile de se concentrer sur certains secteurs de l'océan Austral pour lesquels on dispose de toute une série de données pertinentes. L'idéal serait qu'un groupe d'un seul pays se penche sur cette question directement avec l'UBC. Ce groupe aurait davantage de facilité à se procurer l'expertise scientifique nécessaire et les données requises pour définir les paramètres du

modèle ECOPATH. Il pourrait également être possible de mener ce projet en coopération, peut-être par une visite que des experts de l'UBC rendraient à un institut tel que BAS. Ceci permettrait de mieux cerner les besoins en données pour une application s'étendant à la région de la CCAMLR.

4.136 M. Azzali souligne combien il est important que le groupe de travail maintienne une vue d'ensemble de l'écosystème marin de tout l'Antarctique, y compris de régions telles que la mer de Ross. Le groupe de travail convient qu'il est important de comprendre les écosystèmes de l'océan Austral, en dehors des principaux secteurs de pêche, afin de mieux cerner la dynamique de l'écosystème et les conséquences potentielles de l'exploitation.

4.137 Le WG-EMM suggère de poursuivre l'étude de cette question afin d'établir le rapport entre les masses d'eau d'une part et les taxons et la démographie du krill d'autre part (cf. WG-EMM-00/52, par ex.).

MÉTHODES ET DÉSIGNATION DES SITES DU CEMP

Méthodes relatives aux espèces exploitées

5.1 Vingt-deux documents proposent des méthodes visant à décrire l'abondance, la dispersion, la structure démographique, le recrutement, la croissance et la production du krill. Ces documents peuvent être classés en différentes catégories : sept d'entre eux proposent des méthodes d'études intégrées ou d'études de l'écosystème, cinq des méthodes visant à glaner des informations scientifiques des données de la pêche au krill, cinq sont directement liées à la campagne CCAMLR-2000, trois décrivent des méthodes visant à dériver des informations sur le krill indirectement de leurs prédateurs, et deux touchent spécifiquement à des méthodes de mesures acoustiques. Les méthodes nouvelles et dignes d'attention sont soulignées.

5.2 En 1998, des campagnes d'évaluation acoustique ont été réalisées dans les secteurs adjacents aux îles du Couronnement, Éléphant et du roi George en utilisant une fréquence de transmission inhabituelle de 80 kHz (WG-EMM-00/5). Le WG-EMM préconise l'étude des avantages et inconvénients de l'utilisation de cette fréquence (par rapport à 38, 120, et 200 kHz) pour les campagnes d'évaluation acoustique du krill ou d'autres taxons.

5.3 Le document WG-EMM-00/21 décrit les méthodes utilisées lors de la campagne CCAMLR-2000. La principale a consisté à : i) identifier le krill et l'isoler des autres réflecteurs sonores au moyen d'un critère delta d'intensité moyenne de rétrodiffusion par volume ($\Delta MVBS$) de 2–16 dB (Sv120-Sv38); et ii) à calculer les réponses acoustiques (TS) au moyen du modèle longueur-réponse acoustique, adopté par le SC-CAMLR en 1991, et à mesurer les longueurs de krill à partir d'échantillons prélevés au RMT8 pendant la campagne d'évaluation.

5.4 Le WG-EMM reconnaît la grande valeur de la normalisation des protocoles d'échantillonnage acoustique. Cependant, pour ne pas ralentir l'évolution des techniques d'échantillonnage acoustique, il est suggéré de définir séparément les protocoles de collecte des données des méthodes de traitement des données (dans la mesure où cette séparation est possible).

5.5 Une méthode à trois fréquences est présentée dans WG-EMM-00/37 pour identifier, isoler et évaluer *E. superba* et *E. crystallophias*. La moyenne des intensités de

rétrodiffusion par volume (Sv) y a été effectuée pour des intervalles de 2 m de profondeur sur 1 mille nautique. Trois permutations des différences de Sv (Δ MVBS; 120-38 kHz, 200-120 kHz et 200-38 kHz) sont utilisées pour distinguer les deux espèces. Il est noté que les trois coefficients de Δ MVBS dépendent largement de la longueur des espèces :

- pour les euphausiidés de plus de 30 mm de longueur, Δ MVBS120-38 se situe entre 5 et 15 dB; Δ MVBS200-120 est inférieur à 5 dB; et Δ MVBS200-38 est inférieur à 20 dB;
- pour *E. crystallorophias* de moins de 30 mm de longueur, Δ MVBS120-38 est supérieur à 15 dB; Δ MVBS200-38 est supérieur à 20 dB; et Δ MVBS200-120 est supérieur à 5 dB;
- pour *E. superba* de moins de 30 mm de longueur, Δ MVBS120-38 se situe entre 5 et 15 dB; Δ MVBS200-38 est inférieur à 20 dB; et Δ MVBS200-120 est supérieur à 5 dB; et
- pour du necton, Δ MVBS120-38 est inférieur à 5 dB.

Les auteurs précisent par ailleurs que la densité et l'effet de seuil des concentrations risquent de limiter la possibilité de détecter les cibles aux trois fréquences. Si la concentration n'est détectable qu'à 120 et 200 kHz, un Δ MVBS 200-120 supérieur à 5 dB indique qu'il s'agit de *E. crystallorophias* et un Δ MVBS 200-120 inférieur ou égal à 5 dB met en évidence la présence de *E. superba*.

5.6 L'identification des taxons lors de la campagne d'évaluation du krill menée en mer de Ross en 1997/98 par cette méthode à fréquences multiples a mené à une estimation de 8,87% de moins de krill que celle obtenue au moyen de l'échantillonnage au filet.

5.7 L'efficacité de la méthode de distinction de *E. superba* et de *E. crystallorophias* lorsque leurs classes de longueurs se chevauchent est discutée, car dans cette étude celles-ci sont généralement différentes. Les auteurs précisent que d'autres facteurs (condition physiologique, par ex., forme, ou orientation de l'animal) fournissent probablement suffisamment de variation dans les éléments descriptifs à trois fréquences pour permettre d'identifier ces deux espèces, même si elles appartiennent à des classes de longueurs similaires (moins de 30 mm). Le WG-EMM reconnaît le mérite de cette méthode ainsi que d'autres méthodes à fréquences multiples pour distinguer les taxons et en encourage l'étude et l'application.

5.8 Dans le document WG-EMM-00/39, l'estimation acoustique des longueurs moyennes de krill, fondée sur le modèle de dispersion de sphères fluides (en présumant que la longueur est égale à 12,07 fois le rayon sphérique équivalent), est de 9% moins élevée que celle des longueurs moyennes déterminées à partir des captures au filet. Le calcul de trois classes d'âge y est effectué par couche au moyen des mesures à trois fréquences. La grande précision de l'estimation acoustique des longueurs laisse entendre que pratiquement toute la variabilité des coefficients de Δ MVBS est due à la longueur des animaux. L'efficacité de la méthode à trois fréquences pour distinguer deux espèces d'euphausiidés dont les distributions des fréquences de longueurs se chevauchent est à cet égard discutée. L'abondance numérique de krill estimée au moyen du modèle de sphère fluide est de 20 à 100 fois plus importante que celle estimée à partir de la capture. Le groupe de travail reconnaît que pour mieux comprendre ces biais, d'autres travaux sont encore nécessaires.

5.9 Le document WG-EMM-00/49 présente une méthode visant à estimer la variance totale (variance des mesures et de l'échantillonnage) de l'estimation de B_0 tirée de la campagne

CCAMLR-2000. Dans l'hypothèse que les trois fréquences (38, 120, et 200 kHz) donnent des estimations indépendantes de B_0 , les densités moyennes sont sélectionnées au hasard par intervalle dans l'une des trois fréquences et les fonctions de probabilité des densités de B_0 des CV sont simulées par les méthodes d'échantillonnage de Jolly et Hampton, 1990.

5.10 Le document précise que l'ensemble du CV ne tient pas compte de la possibilité de biais. Diverses sources de biais possibles sont soulignées en vue des prochaines investigations. Le WG-EMM, tout en encourageant ces études, recommande la quantification et le relevé des biais et imprécisions de toutes les mesures pertinentes aux travaux du WG-EMM.

5.11 Le document WG-EMM-00/42 décrit une méthode visant à estimer la réponse acoustique au moyen du rapport réponse acoustique/longueur de krill et des longueurs de krill tirées du régime alimentaire des otaries de Kerguelen. Ces estimations de la réponse acoustique peuvent servir à convertir avec précision en biomasse de krill les surfaces intégrées de rétrodiffusion par volume, échantillonnées lors d'évaluations acoustiques, simultanées ou très rapprochées, menées à bord de navires. Un facteur de correction a été mis au point pour compenser la réponse acoustique de la proportion de krill inférieure à 40 mm dans le régime alimentaire. Il est précisé que cette méthode, qui ne remplace pas l'échantillonnage au filet, est un outil servant à échantillonner les longueurs de krill lorsqu'il n'est pas possible de mener parallèlement un échantillonnage au filet et une évaluation acoustique.

Méthodes du CEMP

5.12 Le document WG-EMM 00/27 fait la description des données environnementales collectées à la pointe Edmonson et à l'île Béchervaise selon les projets de méthodes standard F1, F3 et F4 du CEMP. Les données ont mis en évidence une relation entre les indices F1 (étendue des glaces de mer observées du site CEMP) et A6 (réussite de la reproduction) du CEMP chez le manchot Adélie.

5.13 Il est rappelé que le rapport du WG-EMM en 1999 recommandait l'adoption des méthodes standards F1 et F4 à la présente session, suite à leur examen par le sous-groupe sur les méthodes. Le rôle du sous-groupe et les membres qui le composent sont discutés. Il est convenu d'attribuer aux membres suivants certains domaines d'expertise : I. Boyd (méthodes sur les prédateurs – phoques), A. Constable (statistiques), E. Murphy (environnement), K. Reid (responsable), P. Siegel (proies), W. Trivelpiece (méthodes sur les prédateurs – oiseaux).

5.14 Le sous-groupe recommande d'accepter les méthodes standard F1 et F4 telles qu'elles sont présentées dans WG-EMM-99/12. Il préconise donc que les membres désirant collecter des données sur l'étendue des glaces de mer ou la couverture de neige à un site du CEMP, suivent respectivement les méthodes standards F1 et F4. La déclaration de ces données n'étant toutefois pas obligatoire, les membres sont encouragés à déclarer toute condition environnementale particulière qu'ils auraient observée et qui pourrait avoir une influence excessive sur d'autres indices du CEMP.

5.15 Le document WG-EMM-00/32 présente des informations sur la taille de certaines colonies de manchots Adélie à l'île Béchervaise. Ces données laissent entendre que la population reproductrice totale a augmenté de 5% de 1991 à 1999. Cependant, le sous-ensemble de colonies utilisé pour le paramètre A3 du CEMP indique une augmentation de 24% pour la même période. D'après A. Constable, la construction de la base de données sur l'étude des manchots Adélie de l'île Béchervaise étant presque terminée, elle servira à étudier les questions relatives à la dynamique d'une colonie à une autre au sein de la zone d'étude.

5.16 Dans WG-EMM-00/35 figurent les premiers résultats de l'étude à long terme des données atmosphériques de la région de la Géorgie du Sud indiquant un certain nombre de fluctuations sur diverses échelles temporelles. Le sous-groupe reconnaît l'importance éventuelle de cette approche et encourage la poursuite des travaux à cet égard.

Désignation et protection des sites du CEMP

5.17 Le sous-groupe sur la désignation et la protection des sites du CEMP avait été chargé d'effectuer les tâches suivantes pendant la période d'intersession :

- i) apporter des révisions techniques mineures aux plans de gestion des sites du CEMP du cap Shirreff et des îles Seal;
- ii) considérer la mise au point d'une méthode d'évaluation des propositions de zones marines protégées soumises par la RCTA;
- iii) examiner les détails de la proposition avancée par la Nouvelle-Zélande sur la ZSP des îles Balleny; et
- iv) examiner et évaluer les cartes des sites du CEMP.

5.18 Le sous-groupe, présidé par P. Penhale et coordonné par E. Sabourenkov, comptait parmi ses membres A. Constable, E. Fanta, Knowles Kerry (Australie), M. Naganobu, Daniel Torres (Chili), Konstantin Shust (Russie) et P. Wilson. M. Gambi et S. Kawaguchi ont rejoint le sous-groupe à Taormina.

5.19 Outre les tâches qui lui avait été attribuées, le sous-groupe a examiné la proposition visant à réorganiser les mesures de conservation 18/XIII, 62/XI et 82/XIII relatives au CEMP. À la réunion du WG-EMM, le groupe a considéré WG-EMM-00/23 Rév. 1 qui propose une SISP à la baie du Terra Nova.

5.20 Le groupe de travail recommande au Comité scientifique d'approuver la révision du plan de gestion des îles Seal (mesure de conservation 18/XIII, annexe 18/B). Il estime par ailleurs que, moyennant quelques révisions techniques mineures, il devrait approuver la révision du plan de gestion du cap Shirreff (mesure de conservation 18/XIII, annexe 18/B).

5.21 Le groupe de travail examine la proposition avancée par P. Penhale selon laquelle il conviendrait de réorganiser les mesures de conservation en vigueur sur les sites du CEMP. La situation actuelle est la suivante :

- i) La mesure de conservation 18/XIII énonce la procédure à suivre pour accorder la protection aux sites du CEMP, dresse la liste des informations à inclure dans les plans de gestion des sites du CEMP (annexe 18/A) et donne les plans de gestion, les codes de conduite, ainsi que l'historique et le contexte de la création des deux sites du CEMP de l'île Seal et du cap Shirreff (annexe 18/B et appendices).
- ii) La mesure de conservation 62/XI concerne la protection du site du CEMP de l'île Seal.
- iii) La mesure de conservation 82/XIII concerne la protection du site du CEMP du cap Shirreff.

5.22 Par une réorganisation des mesures de conservation, on cherche à séparer les procédures d'accord de protection aux sites du CEMP (y compris l'aide à la formulation des plans de gestion et du code de conduite qui s'appliquent à tous les plans) de la désignation de sites particuliers et de leurs propres plans de gestion.

5.23 Ainsi, une mesure comporterait la procédure d'accord de protection aux sites du CEMP, les informations à inclure dans les plans de gestion des sites du CEMP et le code de conduite. Une autre mesure porterait sur la protection du site des îles Seal, avec en annexes le plan de gestion et les informations de support. Une troisième concernerait la protection du site du cap Shirreff, avec en annexes le plan de gestion, les informations de support et l'historique de la protection.

5.24 Le groupe de travail approuve cette réorganisation et charge le secrétariat d'ébaucher ces changements avant la réunion du Comité scientifique à qui ils seront soumis.

5.25 Le groupe de travail examine les nouvelles cartes des sites du CEMP fournies en réponse à la demande qu'avait formulée le secrétariat au nom du Comité scientifique (SC-CAMLR-XVIII, paragraphe 4.24). En effet, des problèmes avaient été notés à cet égard, tels que leur mauvaise qualité en général, les informations inadéquates sur l'emplacement des colonies contrôlées à l'heure actuelle et par le passé, et les informations sur l'historique des colonies. Les membres de 11 pays devaient présenter de nouvelles cartes. L'Australie, le Japon, la Norvège, la Nouvelle-Zélande et le Royaume-Uni les ont fait parvenir, ce qui n'est pas le cas pour l'Afrique du Sud, l'Argentine, le Brésil, le Chili, les États-Unis et l'Italie.

5.26 Les cartes fournies par la Nouvelle-Zélande remplissent les conditions voulues et devraient servir d'exemple. Celles de la Norvège et du Royaume-Uni remplissent également toutes les conditions. Celles fournies par l'Australie, bien que contenant d'excellentes informations lorsqu'elles sont examinées en couleur sur le site Web de la CCAMLR, sont difficiles à évaluer lorsqu'elles sont imprimées en noir et blanc. La carte du Japon pourrait faire l'objet de quelques ajustements techniques mineurs.

5.27 Le groupe de travail recommande au sous-groupe de se fonder sur les critères prévus dans le système conçu par la RCTA pour la production de cartes des zones protégées et dans la mesure de conservation 18/XIII, à l'annexe 18/A, partie A, pour rédiger des conseils à l'intention des membres de la CCAMLR désireux de produire des cartes des sites du CEMP. Il est important que ces cartes soient lisibles en noir et blanc.

5.28 Le groupe de travail fait remarquer que la description du site australien de l'île Béchervaise dans WG-EMM-00/32 constitue un bon exemple du type d'informations détaillées desquelles dépend l'interprétation des données de contrôle soumises à la base de données du CEMP.

5.29 K. Kerry estime qu'il serait utile d'obtenir des informations complémentaires sur les sites faisant actuellement l'objet d'un contrôle ou dont le contrôle a été déclaré par le passé. Il pourrait s'agir de cartes, de format GIS si possible, qui permettraient la résolution à échelle précise de chacune des colonies, d'une description de chacune des colonies, avec leur historique relativement à l'interférence humaine et à la recherche qui y aurait été menée, de mises à jour annuelles sur les colonies étudiées, en précisant les activités réalisées, les problèmes rencontrés, les événements particuliers, etc., et pour chacune des colonies, de photographies qui seraient régulièrement mises à jour.

5.30 Le groupe de travail convient de l'utilité de ce type d'information et encourage les membres à en fournir, dans la mesure du possible, sur un site Web de leur pays.

5.31 Un lien entre la section sur les cartes du CEMP et le site de la CCAMLR pourrait faciliter l'accès de toute partie intéressée aux informations complémentaires qui auraient été fournies.

5.32 Dr Gambi présente le plan de gestion italien du site de la baie du Terra Nova (WG-EMM-00/23 Rév. 1). Sa présentation met l'accent sur les valeurs à protéger (la communauté marine benthique unique située près de la station du Terra Bay et une colonie de manchots Adélie), la description du secteur et le programme de recherche à long terme dont celui-ci fait l'objet.

5.33 Il est précisé que ce plan a été soumis simultanément au groupe de travail du SCAR sur la biologie et au WG-EMM. Lors de sa réunion à Tokyo, au Japon, du 10 au 14 juillet dernier, le WG-Biologie s'est montré satisfait du concept de ce plan, mais l'a renvoyé à la prochaine réunion du GOSEAC.

5.34 Le groupe de travail reconnaît qu'il serait prématuré d'adresser des recommandations au Comité scientifique à l'égard de ce plan sans les commentaires du GOSEAC. Certains membres estiment que le plan ne doit pas encore être discuté à ce stade, alors que d'autres déclarent qu'il conviendrait de rendre un avis scientifique à ses créateurs.

5.35 M. Naganobu et S. Kawaguchi font remarquer que le plan relatif à la baie du Terra Nova, plutôt que d'avoir été soumis par la RCTA directement à la Commission, avait été transmis au WG-EMM par le secrétariat qui l'avait reçu directement d'Italie. De ce fait, il estime que n'ayant pas été chargé d'examiner ce plan par la Commission, le WG-EMM ne devrait pas en discuter à ce stade.

5.36 D. Miller déclare que le WG-EMM devrait être en mesure de formuler des avis scientifiques fondés sur des propositions que les membres lui soumettent; il conclut en conséquence qu'un examen scientifique de la zone marine protégée de la baie du Terra Nova s'inscrit dans le règlement intérieur. Il ajoute par ailleurs que toute question de règlement devrait être renvoyée à la Commission. Afin de faciliter le travail de la Commission, il suggère qu'un examen de zones marines protégées situées en d'autres parties du monde pourrait s'avérer utile.

5.37 Les participants qui ont apporté leur point de vue sur les aspects scientifiques de la baie du Terra Nova insistent sur la fiabilité de la base scientifique de la protection et sur la productivité de la recherche qui y a déjà été menée. Parmi les recommandations relatives à l'amélioration du plan, on note : l'identification plus claire des limites marines et terrestres du plan, l'ajout de la colonie de manchots Adélie dans le plan de gestion, l'inclusion de décisions de gestion plus détaillées (les sites d'atterrissage pour hélicoptères, par ex.) et d'autres améliorations techniques mineures.

5.38 Le groupe de travail examine le plan de gestion des îles Balleny (WG-EMM-00/7) à la demande de la Commission (CCAMLR-XVIII, paragraphe 4.9). P. Wilson en présente la justification scientifique et tous les détails. Certains membres estiment que le sous-groupe devrait être en mesure de passer une recommandation au WG-EMM à l'égard de l'adoption de ce plan, alors que d'autres jugent une telle décision prématurée.

5.39 Il est précisé que suite à une modification du plan fondée sur les avis rendus par GOSEAC en 1999, le WG-Biologie, lors de sa réunion du 10 au 14 juillet 2000, a recommandé au SCAR de l'adopter.

5.40 Les participants qui sont prêts à adopter ce plan s'accordent pour reconnaître qu'au regard des données disponibles, les valeurs décrites sont justifiées. Ces valeurs concernent la biodiversité exceptionnelle de la faune et de la flore tant marines que terrestres. Cette zone est considérée comme étant tout à fait représentative d'un écosystème marin et terrestre unique. Il est précisé que, non perturbée dans l'ensemble, elle abrite d'importants sites de reproduction, ainsi que des secteurs d'alimentation, d'oiseaux et de phoques. Par rapport à la première version du plan, la zone marine qui a été réduite, et pour laquelle ont été fournies des cartes détaillées, semble se justifier davantage sur le plan scientifique. La limite proposée coupant le banc Balleny qui semble abriter plusieurs espèces de poissons, il est recommandé de faire passer cette limite derrière ce banc.

5.41 Selon K. Shust, la description des fondements scientifiques de la décision de protéger les îles Balleny est insuffisante et les menaces pesant sur l'écosystème de ces îles ne sont pas correctement détaillées. Il suggère qu'avant de présenter ce plan pour adoption, il devrait faire l'objet de recherches scientifiques supplémentaires et recommande de réduire la zone à gérer à une ou deux îles abritant des concentrations importantes d'animaux sauvages.

5.42 Y. Lee (République de Corée) estime que l'argumentation scientifique du plan n'est pas très solide. Précisant que très peu de recherches ont été menées dans la région, il insiste sur le manque d'informations concernant les secteurs d'alimentation des oiseaux marins et des phoques et le manque de campagnes d'évaluation récentes sur les manchots. Par rapport au secteur limité (environ 6 x 10 km) du plan de la baie du Terra Nova, celui très vaste (environ 200 x 350 km) du plan des îles Balleny ne semble pas justifiable.

5.43 M. Naganobu et S. Kawaguchi font part de leurs réserves à l'égard de la discussion du plan des îles Balleny à ce stade. Le fait que le sous-groupe vienne tout juste d'envisager la mise au point de méthodes d'évaluation des propositions relatives à des zones marines protégées les mène à penser que ces méthodes devraient être approuvées avant que ne soient examinés les plans proposés. Par ailleurs, les membres de la CCAMLR se sont assurés de la coordination pratique entre l'utilisation rationnelle des ressources marines et leur protection par le biais de campagnes d'évaluation, d'analyses et de discussions. Le plan des îles Balleny ne tient pas compte des approches de terrain de la CCAMLR. Enfin, la protection de sites

marins étant une question sérieuse pour la CCAMLR dans l'approche qu'elle suit pour réglementer la pêche, elle doit être examinée minutieusement avant d'être accordée.

5.44 K. Shust estime lui aussi que le plan des îles Balleny ne considère pas les approches de terrain de la CCAMLR et que la protection de sites marins est une question sérieuse à examiner au regard de l'approche suivie par la CCAMLR vis-à-vis de la réglementation de la pêche.

5.45 Selon M. Naganobu, la Commission pourrait progresser par le biais d'une discussion philosophique axée sur le principe de protection adopté par la RCTA et le principe d'utilisation rationnelle retenu par la CCAMLR.

5.46 D. Miller attire l'attention du groupe de travail sur l'article II de la Convention, qui s'efforce d'équilibrer l'utilisation rationnelle et la préservation des ressources.

5.47 P. Penhale renvoie le groupe de travail aux principes fondamentaux de l'examen par la CCAMLR des plans de gestion des zones marines protégées proposés par la RCTA (articles 4 et 5 du Protocole et article 6 de l'annexe V, au paragraphe 2). La CCAMLR s'efforcerait ainsi de déterminer si les plans proposés s'alignent sur ses objectifs et ses principes.

5.48 Le groupe de travail fait remarquer que les deux sites des plans de gestion de la baie du Terra Nova et des îles Balleny ne se trouvent pas à proximité de sites de pêche à grande valeur commerciale. E. Fanta estime que la protection de zones marines dont la biodiversité est élevée ne peut que valoriser les objectifs de la CCAMLR.

5.49 P. Wilson suggère que le WG-EMM approuve, en principe au moins, la proposition des îles Balleny, en attendant son examen par la Commission ainsi que les arguments relatifs à l'utilisation rationnelle des ressources. L'importance de cette proposition a également été reconnue lors de la récente réunion du WG-Biologie qui a recommandé au SCAR de l'adopter. P. Wilson laisse entendre que le terme utilisation rationnelle ne veut pas dire que l'ensemble de l'océan devrait être ouvert à la pêche. La ZSP proposée pour les îles Balleny tiendra une grande place parmi les zones protégées dont la biodiversité est représentative et auxquelles il sera possible de comparer l'utilisation rationnelle, parce qu'en tant que zones de contrôle, elles n'auront fait l'objet d'aucun traitement. De plus, la proposition des îles Balleny ne crée aucun précédent; il existe d'autres zones marines protégées dans le secteur de la RCTA.

5.50 Pour la plupart des membres du sous-groupe et du WG-EMM, il convient de déterminer si les caractéristiques de valeur de ces propositions sont justifiables sur le plan scientifique plutôt que de s'attarder sur les principes relatifs à leur maintien et de laisser à la RCTA le soin d'estimer la quantité de données requises pour évaluer la proposition. Il leur semble que c'est à la Commission et à la RCTA qu'incombe la responsabilité de toute question de principe. Dans ce cas, la Commission pourrait, vis-à-vis de ses propres travaux, charger le Comité scientifique de lui préciser les répercussions positives ou négatives qu'auraient ces propositions. De telles informations pourraient l'aider à rendre des avis à la RCTA à cet égard. Ces membres font remarquer que la Commission s'est servie de l'article IX de la Convention pour fermer d'importants secteurs de pêche, ce qui laisse entendre que pour atteindre ses objectifs, elle reconnaît la valeur de la fermeture de zones.

5.51 La plupart des membres conviennent de la validité scientifique de la création de la ZSP des îles Balleny dont le secteur marin, d'une grande biodiversité, justifie la protection. Toutefois, tous les membres ne partageant pas cet avis (paragraphe 5.41 à 5.45), le groupe de travail n'est pas en mesure de recommander l'adoption du plan au Comité scientifique.

5.52 Le groupe de travail cherche à mettre au point les méthodes d'évaluation des propositions relatives aux zones marines protégées avancées par la RCTA. À partir des directives de CCAMLR-XIII (paragraphe 11.16 à 11.18), de l'expérience acquise lors d'anciennes études et de l'examen des intérêts de la CCAMLR, le groupe de travail discute de la mise au point des méthodes.

5.53 Certains membres font remarquer que les plans de gestion transmis par la RCTA ont été élaborés pour rehausser les objectifs de la RCTA et non pas ceux de la CCAMLR, ce qui ne devrait pas être considéré comme un aspect négatif du plan. Le processus général d'examen de la CCAMLR devrait s'attacher à déterminer si ce plan porte préjudice aux objectifs de la CCAMLR.

5.54 Néanmoins, l'examen des plans de gestion présente l'occasion pour la CCAMLR de revoir les questions scientifiques à étudier, d'examiner tout plan de recherche ou de contrôle scientifique proposé, d'évaluer l'intérêt de la fermeture d'une zone marine, et d'examiner les aspects positifs et négatifs du plan à l'égard des pêcheries.

5.55 En évaluant l'application des zones marines protégées par la CCAMLR à ses propres fins, le groupe de travail suggère qu'il pourrait s'avérer utile d'examiner l'évolution des zones marines protégées dans d'autres secteurs dans le monde.

5.56 Ne disposant pas de suffisamment de temps pour examiner entièrement la question, le groupe de travail a fait progresser l'élaboration d'une méthode d'évaluation des zones marines protégées avancées par la RCTA.

5.57 En premier lieu, le groupe de travail estime qu'à l'avenir il conviendra de procéder, entre autres, à l'évaluation de l'information relative aux attributs du secteurs, y compris :

- i) les informations sur les valeurs qu'il est nécessaire de protéger; et
- ii) les détails devant figurer dans le texte, sur les cartes et sur les figures en vue d'un examen scientifique.

5.58 L'examen devrait également porter sur l'évaluation des informations disponibles importantes pour la CCAMLR et ses objectifs, y compris :

- i) l'emplacement des oiseaux de mer et des phoques reproducteurs dans la région;
- ii) l'emplacement de secteurs d'alimentation connus d'oiseaux de mer et de phoques susceptibles de se reproduire dans la zone de gestion proposée ou étant associés à cette zone;
- iii) une description de la faune marine connue;
- iv) une description des pêcheries actuelles et potentielles du secteur; et

v) l'emplacement et les détails de la recherche liée directement au CEMP.

5.59 De plus, l'examen devrait attirer l'attention de la CCAMLR sur toute autre question ayant rapport à la mise en œuvre de l'article II de la Convention.

5.60 La transmission à la RCTA des intérêts et préoccupations scientifiques de la CCAMLR vis-à-vis de l'examen des zones marines protégées est reconnue comme un moyen d'améliorer le processus et d'élargir les objectifs des deux organismes.

5.61 Le groupe de travail reconnaît qu'il convient de travailler davantage à l'élaboration d'une méthode visant à examiner les plans de gestion des zones marines avancées par la RCTA et recommande la transmission au Comité scientifique de ses délibérations sur la question.

5.62 Un examen de la liste des participants au sous-groupe a permis d'y inclure Y. Lee (paragraphe 5.18).

5.63 Le groupe de travail désire transmettre ses remerciements au sous-groupe pour les travaux qu'il a réalisés et à E. Sabourenkov pour la valeur de ses contributions, et notamment pour avoir coordonné les tâches et fourni les documents de support.

Prochains travaux

5.64 Le WG-EMM encourage l'étude des biais liés au coefficient de variation de la campagne CCAMLR-2000. Il défend par ailleurs la quantification et la déclaration des biais et des imprécisions de toutes les mesures déclarées relativement aux travaux du WG-EMM.

5.65 Le WG-EMM recommande la poursuite de la mise au point d'autres méthodes à fréquences multiples pour distinguer *E. superba* d'*E. crystallophias* et encourage leur application.

5.66 Le sous-groupe sur les méthodes est rétabli (paragraphe 5.13) et sera présidé par K. Reid.

5.67 Le groupe de travail recommande au sous-groupe sur la désignation et la protection des sites du CEMP d'élaborer des critères pour la production de cartes des sites du CEMP.

5.68 Le sous-groupe est chargé de poursuivre ses travaux sur la mise au point d'une méthode d'évaluation des zones marines protégées avancées par la RCTA, en attendant les commentaires à cet égard du Comité scientifique et de la CCAMLR.

AVIS AU COMITÉ SCIENTIFIQUE

Limites de capture de précaution pour la zone 48

6.1 Suite à la campagne CCAMLR-2000, le groupe de travail estime que la biomasse de krill s'élève à 44,29 millions de tonnes (CV 11,38%) (paragraphe 2.87) et que la nouvelle

valeur de γ est de 0,091. Le rendement étant égal au produit de ces deux estimations, il recommande de fixer à 4 millions de tonnes le rendement potentiel de krill de la zone 48.

6.2 Le groupe de travail rappelle que pour répartir l'effort de pêche, il est nécessaire comme mesure de précaution de subdiviser le rendement potentiel de la zone 48 (paragraphe 2.114). Il estime que la subdivision devrait être fondée, à ce stade, sur le pourcentage de campagnes d'évaluation réalisées dans chacune des zones (paragraphe 2.119, tableau 2). Les limites de capture de précaution recommandées par sous-zone sont :

- 48.1 1,010 millions de tonnes
- 48.2 1,100 millions de tonnes
- 48.3 1,060 millions de tonnes
- 48.4 0,830 millions de tonnes.

6.3 Le groupe de travail remarque que la limite de capture de précaution du krill n'a pas été ajustée depuis le premier calcul de 1,5 million de tonnes, dans l'attente de la réalisation de la campagne CCAMLR-2000. La recommandation actuelle concorde avec les estimations révisées du rendement potentiel considéré par ce groupe de travail les années précédentes (par ex., SC-CAMLR-XIII, annexe 5). Le groupe de travail insiste sur le fait que l'estimation actuelle du rendement est fondée sur une campagne d'évaluation bien conçue pour obtenir une estimation fiable de la biomasse de la zone 48 (SC-CAMLR-XVIII, annexe 4, appendice D; appendice G du présent rapport), ainsi que sur des protocoles convenus d'analyse des données et sur une méthode de subdivision du rendement par sous-zone. Le groupe de travail a, de ce fait, tout à fait confiance en ses recommandations.

6.4 Le groupe de travail reconnaît que ces recommandations devront être révisées de temps à autres à l'avenir, lorsque de nouvelles analyses et estimations de paramètres seront disponibles, comme c'est le cas au sein du WG-FSA. Il insiste sur le fait que les recommandations actuelles sont fondées sur la meilleure évidence scientifique possible.

Structure régulatrice des pêcheries de la CCAMLR

6.5 Le groupe de travail mentionne les points d'ordre général ayant fait l'objet des discussions relevées aux paragraphes 2.32 à 2.35, qu'il a soumis au Comité scientifique.

Nouvelles mesures de gestion envisagées

6.6 Le groupe de travail estime que la nouvelle estimation de la biomasse de krill de la division 58.4.1 de 4,83 millions de tonnes (CV 17%) (paragraphe 2.79 and 2.80) est maintenant la meilleure évidence disponible. Combiné avec l'estimation de γ pour cette division (paragraphe 2.112) de 0.091, le rendement de précaution serait de 440 000 tonnes (paragraphe 2.113). Le groupe de travail recommande au Comité scientifique de considérer ce rendement comme la meilleure estimation scientifique disponible à l'heure actuelle.

6.7 M. Naganobu indique qu'avant de soumettre la nouvelle estimation pour la division 58.4.1 au Comité scientifique, il convient d'en faire examiner les fondements par des experts japonais.

6.8 Le groupe de travail reconnaît que le rendement de précaution de la division 58.4.1 devrait être subdivisé en raison de la surface de ce secteur et de la nécessité de répartir les

captures sur tout le secteur, comme c'est le cas pour la zone 48. En effet, cette division fait 4,68 millions de km² alors que la région englobant les sous-zones 48.1, 48.2, 48.3 et 48.4 fait 3,42 millions de km². Le groupe de travail estime que la division 58.4.1 ne devrait pas être subdivisée comme la zone 48, à savoir en fonction de la bathymétrie et des groupes d'îles, mais en fonction de ses caractéristiques océanographiques qui devraient séparer des unités écologiques. Cette subdivision devrait, selon lui, être fondée sur la différence entre les caractéristiques des secteurs est et ouest de la division séparés approximativement par la longitude 115°E (paragraphe 2.120).

6.9 Compte tenu de l'évidence disponible, le groupe de travail estime que de la subdivision de la division 58.4.1 de part et d'autre de la longitude 115°E résulterait, pour la partie ouest, une biomasse de krill de 3,04 millions de tonnes et, pour la partie est, une biomasse de krill de 1,79 million de tonnes (paragraphe 2.120). Si, par contre, la subdivision du rendement est fondée sur la proportion relative de la biomasse de krill dans les deux secteurs, les rendements de précaution correspondent alors à 277 000 tonnes à l'ouest et à 163 000 tonnes à l'est. Le groupe de travail recommande au Comité scientifique de considérer que cette subdivision est la meilleure à l'heure actuelle.

6.10 M. Naganobu déclare qu'en principe, il ne s'oppose pas à l'idée d'une subdivision. Cependant, il n'est pas en mesure à ce stade d'accepter sans autre considération celle de la division 58.4.1 pour les motifs suivants :

- i) les données océanographiques n'ont jamais encore été utilisées pour subdiviser des secteurs;
- ii) il est possible que la ligne de subdivision proposée à 115°E ne soit pas une caractéristique fixe, mais qu'elle varie d'une année à une autre en fonction d'oscillations telles que celles que pourrait provoquer une variation de la dépression antarctique; et
- iii) ce secteur ne fait pas à l'heure actuelle l'objet d'une pêche au krill et il est peu probable qu'il le fasse dans un avenir proche.

6.11 Le groupe de travail recommande au Comité scientifique d'approfondir la question générale de la subdivision de vastes unités statistiques en unités de gestion fondées sur des connaissances écologiques. Ceci permettrait de mieux gérer l'évaluation, le contrôle et les conditions relatives à la gestion et d'éviter que de grosses captures soient effectuées dans des secteurs de petite taille.

6.12 Le groupe de travail recommande par ailleurs d'examiner à quel point l'attribution de mesures de conservation locales à de petites unités de gestion aiderait la Commission à atteindre les objectifs de l'article II de la Convention.

6.13 Le groupe de travail recommande au Comité scientifique de demander aux diverses nations ayant l'intention de mener des activités de pêche au krill de bien vouloir le notifier au secrétariat (y compris les nouvelles entrées dans la pêcherie). Ces notifications doivent être reçues bien avant la réunion du WG-EMM de telle sorte que le groupe de travail puisse examiner l'éventuelle pression exercée par la pêche dans les saisons à venir (paragraphe 2.3).

6.14 Le groupe de travail tient à informer le Comité scientifique qu'en l'absence continue d'informations quantitatives en provenance de la pêcherie sur les taux de conversion des produits de krill, l'évolution de la pêcherie de krill s'en trouve plus difficile à saisir (paragraphe 2.8).

6.15 Le groupe de travail attire l'attention du Comité scientifique sur l'absence continuelle d'informations économiques détaillées de la pêcherie de krill. Ces informations permettraient au groupe de travail de mieux prévoir les tendances de la pêcherie (paragraphe 2.7).

6.16 Le groupe de travail recommande une meilleure application du Système international d'observation scientifique de la pêcherie de krill (paragraphe 2.27).

6.17 Le groupe de travail recommande au Comité scientifique d'approuver la révision des plans de gestion des îles Seal et du cap Shirreff (mesure de conservation 18/XIII, annexes 18/B) (paragraphe 5.20).

6.18 Le groupe de travail recommande au Comité scientifique d'approuver la réorganisation des mesures de conservation relatives aux sites du CEMP (paragraphe 5.21 à 5.24). Le secrétariat en préparera une ébauche avant la prochaine réunion du Comité scientifique.

6.19 Le groupe de travail attire l'attention du Comité scientifique sur les discussions des questions suivantes :

- i) une proposition relative à la protection d'une zone marine à la baie du Terra Nova à soumettre à la RCTA (paragraphe 5.32 à 5.37);
- ii) la proposition relative à la protection d'une zone marine autour des îles Balleny à soumettre à la RCTA (paragraphe 5.38 à 5.51); et
- iii) des méthodes d'évaluation des propositions soumises à la RCTA relativement à la protection des zones marines (paragraphe 5.52 à 5.62).

Prochains travaux

6.20 Le groupe de travail encourage chez les Membres la réalisation d'autres expériences sur le GYM qu'ils devront soumettre au secrétariat pour archivage (paragraphe 2.96 et 2.97). Les Membres devraient par ailleurs utiliser le GYM dans leurs prochains travaux d'étude de la sensibilité des estimations du rendement de krill aux changements des valeurs paramétriques (paragraphe 2.108).

6.21 Le groupe de travail se penche sur la nature maintenant très diverse de la base de données du CEMP et d'autres jeux de données et en recommande l'utilisation pour déterminer lesquelles de ces données pourraient servir dans les divers modes de gestion à court et à long terme. Il précise que ces travaux doivent s'inspirer des paragraphes 3.51 et 3.55.

6.22 Le groupe de travail fait remarquer que l'interprétation et l'évaluation des changements des indices du CEMP peuvent nécessiter des informations sur les caractéristiques des populations des espèces contrôlées de l'ensemble de la région (paragraphe 3.56). À cette fin,

il se demande s'il serait possible de réaliser une évaluation de grande envergure des populations de prédateurs terrestres (paragraphe 3.58 et 3.59). Il recommande au Comité scientifique d'envisager la possibilité de mener de telles campagnes d'évaluation dans les prochaines années après que les membres du groupe de travail auront échangé des communications sur la question pendant la période d'intersession (paragraphe 3.58).

6.23 Le groupe de travail précise que seules la zone 48 et les divisions 58.4.1 et 58.4.2 ont fait l'objet de limites de capture de précaution. Il discute la nécessité de mener des campagnes d'évaluation de la biomasse de krill dans les secteurs sur lesquels la CCAMLR ne dispose pas de données de campagne, en suivant les tout derniers protocoles utilisés lors de la campagne d'évaluation de la division 58.4.1 ou lors de la récente campagne CCAMLR-2000. Estimant que ces campagnes devraient être réalisées le plus tôt possible, notamment dans les zones ayant fait l'objet de pêche par le passé, comme la sous-zone 88.1 dans la mer de Ross, et la division 58.4.2, il attend avec impatience des propositions à cet égard. Il recommande par ailleurs la réalisation de campagnes d'évaluation dans d'autres secteurs susceptibles de jouer un rôle prédominant dans le contrôle de l'écosystème, tel que le secteur adjacent à l'île Bouvet (sous-zone 48.6).

6.24 Le groupe de travail discute de son rôle et de la manière dont il réalisera ses tâches à l'avenir. Ces discussions sont reflétées aux paragraphes 4.128, 4.129 et 7.10 à 7.17.

6.25 Le groupe de travail fait remarquer que les échanges plus importants qui se produisent avec d'autres groupes de recherche et organes internationaux pourraient lui être utiles, ainsi qu'à la CCAMLR, notamment en ce qui concerne des questions spécifiques qu'il examine lors de ses réunions (paragraphe 4.51 et 4.122 à 4.129).

6.26 Le groupe de travail désire attirer l'attention du Comité scientifique sur le projet de certains scientifiques de l'Université de Colombie Britannique qui désirent mettre au point un modèle de l'écosystème de la zone 48 de l'océan Austral fondé sur ECOPATH. Ce projet a été discuté et les actions prévues sont détaillées aux paragraphes 4.130 à 4.135. Le groupe de travail charge le Comité scientifique de considérer le rôle que pourrait jouer le directeur des données dans ce projet, étant donné les priorités du groupe de travail détaillées au tableau 3 et les besoins d'ordre général du secrétariat pour l'année à venir.

6.27 Le groupe de travail précise que le projet de modèle ECOPATH a été soumis par des auteurs d'un pays non membre. Il avise le Comité scientifique que les questions soulevées par de tels documents ne peuvent être vraiment débattues qu'en présence d'une délégation nationale et avec une entière participation aux activités scientifiques des groupes de travail. L'idéal pour y parvenir serait que la nation soit membre à part entière de la Commission.

PROCHAINS TRAVAUX

Travaux du WG-EMM pendant la période d'intersession

7.1 Les prochains travaux du groupe de travail sont détaillés dans les sections pertinentes du présent rapport. Ils sont récapitulés au tableau 3, accompagnés du nom des personnes qui en sont chargées et des références aux paragraphes où les tâches sont décrites. Les tâches prioritaires du secrétariat figurent également dans le tableau.

7.2 Les tâches particulières identifiées par le WG-EMM de 1995 à 1999 sont revues dans WG-EMM-00/29 rédigé par E. Sabourenkov. Les discussions du groupe de travail sont reflétées aux paragraphes 4.114 à 4.117.

Prochaines réunions du WG-EMM

7.3 D. Miller présente WG-EMM-00/64 dans lequel sont décrites les conséquences financières et autres de l'organisation des réunions du WG-EMM de par le monde. Ce document a été rédigé suite au fait que la Commission avait chargé le Comité scientifique d'envisager la possibilité de convoquer les prochaines réunions du WG-EMM à Hobart (SC-CAMLR-XVIII, paragraphes 13.7 à 13.10). Cette demande avait été engendrée par l'examen effectué par le SCAF sur les mesures de réduction des frais opérationnels généraux de la CCAMLR.

7.4 Le groupe de travail examine deux aspects importants liés à la convocation des réunions à Hobart :

- les répercussions financières; et
- les conséquences pour les travaux du WG-EMM et du Comité scientifique.

7.5 Les répercussions budgétaires et les conséquences pour les travaux sont évaluées par rapport aux réunions des groupes de travail organisées précédemment à Hobart (WG-FSA) et ailleurs (WG-CEMP, WG-Krill et WG-EMM).

Répercussions financières

7.6 En se fondant sur les informations d'ordre financier fournies par le secrétariat, D. Miller est arrivé à la conclusion que si les réunions du WG-EMM se tenaient à Hobart, en Australie, les frais de déplacement inscrits au budget de la Commission (secrétariat) seraient réduits d'environ 30 100–36 200 dollars australien par réunion (le personnel n'étant plus contraint de se déplacer). Cependant, les frais encourus dans le budget de la Commission par les activités de soutien à la réunion (la production des documents, la location de l'équipement, etc.) correspondraient à environ 5 000 dollars australiens par réunion. L'économie nette réalisée au budget de la Commission serait de l'ordre de 25 100–34 300 dollars australiens par réunion, soit d'un maximum d'environ 1 491 dollars australiens par réunion par membre.

7.7 Le groupe de travail précise que pour la plupart des pays membres l'isolement relatif de Hobart ferait augmenter les frais de transport des nations participantes d'environ 1 700 dollars australiens par participant et par réunion. À titre d'exemple, R. Holt indique que le déplacement de la délégation des États Unis pour assister à WG EMM-2000 aurait coûté 10 200 dollars australiens (6 x A\$1 700) de plus si la réunion s'était tenue à Hobart plutôt qu'à Taormina.

7.8 D. Miller indique que, si les réunions du WG-EMM se tenaient à Hobart, les membres réaliseraient une économie générale nette de l'ordre de 347–613 dollars australiens par membre et par réunion (voir WG-EMM-00/64).

7.9 Le groupe de travail ajoute qu'il reste un élément dont WG-EMM-00/64 ne tient pas compte dans son analyse. En effet, si les réunions se déroulent au siège de la CCAMLR à Hobart, des frais supplémentaires seront encourus du fait que de telles réunions de deux semaines entraîneraient la perturbation générale du travail du secrétariat. Ce dernier se fait déjà l'hôte d'une telle réunion chaque année (WG-FSA) qui occasionne inévitablement du travail pour tout le personnel, soit lié à la réunion même, soit indirectement par le biais d'échanges liés aux travaux (par ex., demandes de données et d'analyses, de publications.) et au partage des bureaux et de l'équipement. Ce type de perturbation ne manquerait pas de se produire si les réunions du WG-EMM se tenaient au siège de la CCAMLR.

Conséquences pour les travaux

7.10 Examinant les répercussions éventuelles sur ses travaux de la convocation des réunions à Hobart, le WG-EMM discute, de manière générale, de l'orientation de ses travaux dont les aspects clés, tant à présent qu'à l'avenir, portent entre autres sur :

- la mise au point d'un système de gestion intégrée des pêcheries de krill;
- la participation d'experts, de la CCAMLR ou non, à cette mise au point;
- la participation de nouveaux chercheurs qui apportent de nouvelles perceptions sur la recherche et les problèmes étudiés;
- la participation d'autres scientifiques, de responsables et de représentants industriels du pays; et
- la promotion des travaux de la CCAMLR et le rôle que joue cette dernière en matière de gestion des ressources marines de l'océan Austral.

7.11 L'établissement d'un système de gestion intégrée des pêcheries de krill est pour le WG-EMM un objectif à long terme qui risque de prendre encore 5 à 10 ans (paragraphe 4.117). Ce délai correspond à celui d'autres grands projets de gestion des ressources, tel que le plan de gestion révisé des cétacés mis au point par la CIB sur une période d'une dizaine d'années. Par l'application d'un système de gestion des pêcheries de krill seraient effectués des évaluations systématiques des pêcheries, semblables à celles menées par le WG-FSA et d'autres projets à long terme.

7.12 Le groupe de travail examine la possibilité de faciliter les travaux à venir par le biais de ses réunions. Il s'accorde pour reconnaître que, pour les motifs suivants, ses réunions doivent impérativement se dérouler en des contrées différentes :

- promotion possible des travaux de la CCAMLR dans les pays-hôtes;
- occasion pour les jeunes scientifiques des pays membres de participer à la recherche du WG-EMM; et
- visite de laboratoires spécialisés pertinents à ses recherches.

7.13 Les avantages de cette procédure sont évidents si l'on fait le constat des anciennes réunions du WG-EMM. Par exemple, un grand nombre de chercheurs et d'étudiants des pays-hôtes ont participé aux réunions des groupes de travail (voir WG-EMM-00/64, figure 1). S. Kawaguchi précise que, même si certains scientifiques n'assistent qu'à une seule réunion, leur influence sur les travaux du WG-EMM n'en est pas moins valable. Il est par ailleurs mentionné que les réunions qui se sont déroulées aux États-Unis ont permis de bénéficier d'une expertise de grande valeur. De telles occasions permettent à certains chercheurs du pays de rester en contact avec le WG-EMM et de contribuer aux réunions ultérieures en y présentant des documents.

7.14 Le groupe de travail estime par ailleurs que l'avancement et la promotion de ses travaux pourraient bénéficier d'un changement d'organisation des réunions (paragraphe 4.127 et 4.128), par exemple :

- un symposium de 1 ou 2 jours où seraient présentés et discutés les documents les plus importants – ceci permettrait aux chercheurs qui ne participent pas aux travaux de la CCAMLR d'assister à une partie de la réunion et d'apporter leur expertise et des idées quant à certains domaines d'intérêt, tels que la gestion des pêches (le CIEM par ex.);
- un atelier à thème de 3 jours au cours duquel il serait possible de faire avancer des travaux précis, tels que les indices du CEMP, les évaluations des populations et les modèles de leur dynamique, ou encore le GYM – cette limitation des thèmes permettrait d'inviter des experts à contribuer aux travaux du WG-EMM sur une courte période; et
- des sessions plénières où les principales recherches du WG-EMM seraient développées.

7.15 D. Miller a examiné les conséquences potentielles pour les travaux du WG-EMM et du Comité scientifique de réunions qui se tiendraient à Hobart (WG-EMM-00/64). Du fait que la réunion se tienne chaque fois en des endroits différents, le WG-EMM compte, à l'heure actuelle, le plus grand nombre de participants de tous les groupes de travail de la CCAMLR ayant jamais existé.

7.16 Par contre, en se tenant à Hobart, les réunions n'offriraient qu'une occasion limitée de participer aux jeunes scientifiques et étudiants des divers pays, pour qui les frais de déplacement jusqu'en Australie, surtout jusqu'à Hobart, d'Europe, d'Amérique et d'Asie, seraient beaucoup trop élevés. Ces frais pourraient également empêcher certains chercheurs parmi les plus importants de participer. I. Boyd avise que si les réunions se déroulent à Hobart, le niveau de participation du Royaume-Uni diminuera en raison des frais de déplacement. Ces commentaires reprennent ceux de R. Holt sur les frais de participation des délégués du programme US AMLR (paragraphe 7.7).

Recommandation

7.17 Le groupe de travail s'accorde pour reconnaître que l'un des éléments clés de ses travaux réside dans la possibilité d'organiser les réunions là où il est estimé qu'elles seront le

plus bénéfique pour les recherches en cours; il est donc peu probable que Hobart soit souvent retenu. R. Hewitt convient de rédiger un document à l'intention du Comité scientifique sur la forme que prendra la réalisation des travaux du WG-EMM aux prochaines réunions. D. Miller accepte de mettre à jour les analyses de WG-EMM-00/64 et d'annexer ces informations au document de R. Hewitt.

SITE WEB DE LA CCAMLR

8.1 D. Ramm fait le point sur l'avancement du site Web de la CCAMLR (www.ccamlr.org), dans la mesure où il concerne les travaux et les recommandations du WG-EMM (WG-EMM-00/28). Plusieurs sections du site sont maintenant ouvertes dans les quatre langues officielles de la CCAMLR. Les pages du WG-EMM, et des autres groupes de travail, resteront toutefois en anglais qui est la langue de travail. Les documents du WG-EMM sont accessibles par l'INDEX PRINCIPAL, en sélectionnant MEMBRES sous la rubrique du Comité scientifique. La touche MEMBRES mène à une page où doivent être entrés les nom d'utilisateur et mot de passe pour continuer.

8.2 C'est à chaque pays membre qu'il incombe d'attribuer les nom d'utilisateur et mot de passe. Le secrétariat fournit à chacune des personnes à contacter pour les affaires du Comité scientifique (nommées par les personnes à contacter pour les affaires de la Commission) les nom d'utilisateur et mot de passe requis pour accéder aux pages Web protégées du Comité scientifique, et c'est à chacune d'elles qu'il incombe de les transmettre aux membres pertinents de leur équipe scientifique. La liste des personnes à contacter pour le Comité scientifique figure à l'appendice 1 de WG-EMM-00/28.

8.3 Suite aux recommandations de WG-EMM-99, voici les dernières entrées dans le site Web :

- les documents de WG-EMM-2000;
- la bibliographie de la CCAMLR liée aux travaux du WG-EMM;
- *les extraits scientifiques de la CCAMLR* ;
- *le Bulletin statistique*, Volume 12;
- les cartes des sites du CEMP ; et
- le contrôle du nombre de visiteurs.

8.4 Les directives relatives à la présentation de matériel à porter sur le site Web sont rappelées dans WG-EMM-00/28.

8.5 Le groupe de travail félicite le secrétariat, notamment Rosie Marazas, responsable du réseau, d'avoir su peaufiner le développement du site Web de la CCAMLR. Les utilisateurs en reconnaissent l'utilité pour transmettre des informations sur la CCAMLR et accéder aux documents de réunions. Le nombre de visiteurs met en évidence une utilisation externe, avec 13 168 visiteurs de 56 pays du 1^{er} janvier au 6 juillet 2000 (taux moyen de visiteurs : 492 par semaine).

8.6 Le groupe de travail encourage le secrétariat à traiter le site Web comme un document vivant qui, pour rester attrayant face à une utilisation répétée, demande de légers changements fréquents. Il conviendrait par exemple de modifier la page d'accueil en changeant l'arrière plan. La structure du site pourrait être modifiée selon l'usage qu'en font les visiteurs.

Certains participants estiment par ailleurs que la touche MEMBRES, qui donne accès aux pages protégées, est quelque peu concise et qu'une description plus explicite pourrait en être faite, telle que PARTIE RÉSERVÉE AUX MEMBRES.

8.7 Le groupe de travail se penche sur la méthode adoptée par le secrétariat cette année pour distribuer les documents de réunion par l'intermédiaire du site Web. Les documents soumis avant la date limite de distribution antérieure à la réunion (le 16 juin) ont été placés sur le site dans un format "portable document format" (pdf), ce qui a permis à la plupart des participants d'y accéder bien à l'avance et de les imprimer avant la réunion. Cette méthode a également permis au secrétariat de réaliser des économies. Le secrétariat avait également proposé d'envoyer par avion des exemplaires des documents du WG-EMM aux participants, offre restée sans preneur. Les documents soumis après le 16 juin ont été distribués le premier jour de la réunion. Les documents de la première distribution étaient également disponibles ce jour-là sur demande.

8.8 Le groupe de travail prend note du fait que quelques participants ont rencontré des difficultés pour accéder aux pages protégées ou pour imprimer des documents, ou encore ont estimé que le téléchargement était très long. L'évolution technologique devrait permettre de résoudre ce type de problèmes. Plusieurs participants ont apporté des exemplaires sur papier de leurs premiers documents, ce qui a réduit considérablement le nombre de photocopies effectuées à la réunion. Le groupe de travail, satisfait, en général, de la méthode adoptée cette année, estime qu'elle devrait être également appliquée pour WG-EMM-2001; l'ordre du jour devrait faire partie de la pile de documents distribués le premier jour.

8.9 La discussion a également porté sur le procédé d'archivage des exemplaires électroniques des documents de réunion. Le groupe de travail recommande de conserver après la réunion, pendant 3 à 12 mois, tous les documents de WG-EMM-2000 sur des pages protégées du site Web. À cette fin, il est demandé aux participants de bien vouloir fournir une copie électronique des documents qu'ils ont soumis sur papier, y compris de ceux soumis au début de la réunion.

8.10 À long terme, le groupe de travail propose d'enlever les documents de réunion du site Web et de les archiver sur CD-ROM pour les distribuer aux parties intéressées. Une bibliothèque de références électroniques pourrait ainsi être conçue à l'usage du WG-EMM. Le fait d'enlever du site les documents archivés éliminerait la nécessité de maintenir ces documents sur des pages protégées.

8.11 A. Constable informe le groupe de travail qu'il a scanné une grande quantité de documents de la CCAMLR dans sa propre bibliothèque électronique, et qu'il est prêt à la mettre à la disposition du secrétariat si cela peut être utile. D'autres participants étant également susceptibles de disposer d'autre matériel, le groupe de travail incite le secrétariat à en faire usage s'ils peuvent être utiles.

AUTRES QUESTIONS

Prochaines réunions

9.1 Trois propositions relatives aux prochaines réunions du WG-EMM sont soumises au groupe de travail. B Bergström avise qu'il envisage la possibilité de recevoir la réunion du

WG-EMM en 2001 à la station de recherche marine de Kristineberg, en Suède. P. Wilson indique que la Nouvelle-Zélande aimerait se faire l'hôte de la réunion de 2002 à Christchurch. I. Boyd informe le groupe de travail que le Royaume-Uni étudie la possibilité d'organiser une réunion du WG-EMM dans les deux ou trois années à venir. Le groupe de travail est heureux de ces nouvelles et note que ces projets s'inscrivent tout à fait dans la structure des prochaines réunions discutée plus haut (voir section 7).

9.2 L'époque à laquelle se sont tenues les réunions ces dernières années soulève quelques inquiétudes. Le WG-EMM estime que le meilleur moment pour ses réunions est de début juin (à la fin de la saison sur le terrain) à début août. Cette dernière date limite est nécessaire pour que le secrétariat corrige et traduise le rapport du WG-EMM avant la réunion du Comité scientifique. Le groupe de travail insiste par ailleurs auprès des organisateurs locaux pour qu'ils évitent, si possible, tout chevauchement avec d'autres conférences importantes sur l'Antarctique.

9.3 Le groupe de travail estime que R. Hewitt devrait s'efforcer de rédiger l'ordre du jour et de mettre au point les préparatifs de la réunion de 2001 dès janvier-février 2001, en fonction des conclusions de SC-CAMLR-XIX vis-à-vis du paragraphe 7.17, de manière à ce que les participants puissent préciser leur travaux et leurs documents de réunion pendant la période d'intersession (voir également paragraphe 7.14). Selon lui, certaines questions ne nécessitent pas d'être portées à l'ordre du jour de chaque réunion. Par exemple, les indices du CEMP peuvent n'être examinés en détail que tous les deux ou trois ans. Le WG-EMM pourrait ainsi se permettre d'examiner minutieusement les éléments clés de ses travaux par rotation.

Documents de réunion

9.4 Le groupe de travail s'inquiète encore une fois du grand nombre de documents soumis le premier jour de la réunion. Cette fois-ci, tout comme ces dernières années, seuls 30% environ des documents de réunion ont été soumis à la date limite de distribution d'avant la réunion (le 16 juin, soit un mois avant la réunion). La majorité des documents ont été soumis dans les jours qui précèdent la réunion, ou le premier jour de celle-ci. Cette pratique alourdit la tâche de tous les participants.

9.5 Pour tenter de résoudre cette difficulté, le groupe de travail s'accorde sur le fait que les documents entiers (synopsis incluse; voir paragraphe suivant) doivent être soumis électroniquement au secrétariat au moins deux semaines avant l'ouverture de la réunion. Il ajoute que ceux de WG-EMM-2001 qui ne respecteraient pas cette condition ne seraient pas acceptés à la réunion. Cette procédure sera revue aux prochaines réunions.

9.6 Le groupe de travail convient du fait que tous les documents soumis aux prochaines réunions devront comporter une synopsis qui serait constituée d'un résumé du document et d'un récapitulatif des conclusions qui se rapportent aux questions correspondantes à l'ordre du jour (voir également paragraphe 2.129). Les synopsis ne doivent pas faire plus d'une page et doivent être soumises sur un formulaire électronique que le secrétariat devra créer.

9.7 Le groupe de travail estime par ailleurs que le document rédigé par le secrétariat (WG-EMM-00/29) sur l'avancement et l'achèvement des tâches convenues par le WG-EMM

devrait être mis à jour chaque année et distribué au WG-EMM avec les ordres du jour préliminaires. Ceci rappellerait aux participants les tâches en cours, et donnerait une direction aux travaux effectués durant les réunions.

ADOPTION DU RAPPORT

10.1 Le rapport de la sixième réunion du WG-EMM est adopté.

CLÔTURE DE LA RÉUNION

11.1 Dans son discours de clôture de la réunion, J. Hewitt remercie tous les participants du travail assidu qu'ils ont fourni ces deux dernières semaines et de leur contribution aux discussions détaillées sur le contrôle et la gestion de l'écosystème. Il remercie également L. Guglielmo d'avoir accueilli la réunion à Taormina et J. Rydzy (Italie) d'avoir, l'année dernière, proposé ce lieu de réunion. J. Hewitt adresse également sa gratitude aux deux membres du secrétariat, G. Tanner et D. Ramm, venus apporter leur soutien sans relâche malgré des circonstances éprouvantes.

11.2 I. Boyd, au nom du groupe de travail, remercie J. Hewitt, d'avoir, grâce à un travail fantastique, dirigé le groupe tout au long d'une réunion des plus fructueuses. Il adresse également des remerciements à A. Constable pour sa contribution intellectuelle à de nombreux points de discussion et pour sa connaissance profonde du fonctionnement de la CCAMLR.

11.3 Auparavant, D. Miller avait lui aussi, avant de quitter la réunion, félicité tous les participants et rapporteurs de leur contribution enthousiaste et, plus particulièrement, J. Hewitt du talent avec lequel il dirigeait la réunion du WG-EMM, alors qu'il s'y prêtait pour la première fois.

RÉFÉRENCES

Budzinski, E., P. Bykowski et D. Dutkiewicz. 1985. Possibilities of processing and marketing of products made from Antarctic krill. *FAO Fish Tech. Pap.*, 268: 46 pp.

Constable, A.J. 1992. CCAMLR ecosystem monitoring and a feedback management procedure for krill. In: *Communications scientifiques sélectionnées, 1992 (SC-CAMLR-SSP/9)*. CCAMLR, Hobart, Australie: 345–350.

Everson, I. 1977. The living resources of the Southern Ocean. FAO GLO/S0/77/1, Rome: 156 pp.

Everson, I. 1984. Marine interactions. In: Laws, R.M. (Ed.). *Antarctic Ecology*, 2. Academic Press, London: 783–819.

- Grantham, G.J. 1977. The utilisation of krill. Southern Ocean Fisheries Programme. FAO GLO/SO/77/3. Rome: 1–61.
- Greene, C.H., P.H. Wiebe, S. McClatchie et T.K. Stanton. 1991. Acoustic estimates of Antarctic krill. *Nature*, 349: 110 pp.
- Jolly, G.M. et I. Hampton. 1990. A stratified random transect design for acoustic surveys of fish stocks. *Can. J. Fish Aquat. Sci.*, 47: 1282–1291.
- Nicol, S. et Y. Endo. 1997. Krill fisheries of the world. *FAO Fish Tech. Pap.*, 367: 100 pp.
- Yoshida, H. 1995. A study on the price formation mechanism of *Euphausia pacifica*. *Bull. Jap. Soc. Fish. Oceanogr.*, 59: 36–38.

Tableau 1 : Paramètres d'entrée du GYM pour l'évaluation de γ_1 et γ_2 du krill de la zone 48, reposant sur le coefficient de variation et l'époque de la campagne CCAMLR-2000. Les paramètres sont fondés sur l'évaluation effectuée à WG-Krill-94 (SC-CAMLR-XIII, annexe 5, paragraphes 4.51 à 4.110).

Catégorie	Paramètre	Estimation
Structure d'âges	Recrutement	0
	Classe +	7
	Les plus âgés dans la structure d'âges initiale	7
Recrutement (R) et mortalité naturelle (M)	M et R dépendant de la proportion de recrues dans le stock lorsque :	
	Proportion de recrues	0,557
	Écart-type de la proportion	0,126
	Âge de la classe des recrues dans la proportion	2
	Coordonnées de point-image utilisées pour estimer la proportion	17
Croissance selon von Bertalanffy	Moment 0	0
	L_∞	60,8 mm
	k	0,45
	Proportion de l'année, à partir de la date de référence de commencement, dans laquelle la croissance a lieu	0,25
Poids selon l'âge	Paramètre poids-longueur - A	1,0
	Paramètre poids-longueur - B	3,0
Maturité	L_{m50}	32,0–37,0 mm
	Intervalle : 0-pleine maturité	6 mm
Saison de reproduction		1 ^{er} décembre–28 février
Estimation de B_0	Époque de la campagne d'évaluation	1 ^{er} février
	Coefficient de variation	0,114
Détails de la simulation	Essais par test	1 001
	Taux d'épuisement	0,2
	Pseudo-lignée des nombres aléatoires	-24189
Caractéristiques d'un essai	Nombre d'années pour éliminer la 1 ^{ère} structure démographique	1
	Observations à utiliser pour SB_0 médiane	1 001
	Année avant la projection	1
	Date de référence de commencement	1 ^{er} novembre
	Accroissements annuels	365
	Années pour la projection du stock de la simulation	20
	Limite supérieure raisonnable de F annuel	5,0
Tolérance pour l'obtention de F chaque année	0,0001	
Mortalité par pêche	Longueur à 50% de recrutés	30–39 mm
	Intervalle de recrutement	9 mm
	Sélectivité de la pêche par âge	
Saison de pêche		1 ^{er} décembre–1 ^{er} mars

Tableau 2 : Longueur des transects (transects à grande échelle, notamment les sections traversant les régions à échelle moyenne), pourcentage de la longueur totale des transects, et subdivision du rendement potentiel dans les sous-zones statistiques de la zone 48.

Sous-zone	Longueur des transects (km)	% des transects dans chaque sous-zone	Subdivision du rendement potentiel (millions de tonnes)
48.1	4 218	25,2	1,008
48.2	4 613	27,6	1,104
48.3	4 419	26,4	1,056
48.4	3 493	20,8	0,832

Tableau 3 : Liste des tâches que doit accomplir le WG-EMM à l'avenir. Les paragraphes mentionnés (Réf.) concernent ce rapport (sauf indication contraire).
 √√ – questions prioritaires pour le secrétariat.

Réf.	Matière et tâche	Personnes responsables de l'accomplissement de la tâche	
		Secrétariat	WG-EMM
ESPÈCES EXPLOITÉES			
Tendances de la pêche au krill			
2.7	Réaliser et présenter une analyse économique de la pêche.		Demande générale
2.8	Procurer des informations détaillées sur les taux de conversion des produits de krill (cf. paragraphe 2.14 également).		Membres menant des activités de pêche au krill
2.9	Analyser les informations publiées sur les taux de conversion des produits de krill.		I. Everson et S. Nicol
2.12	Élaborer le modèle d'analyse des lieux de pêche en fonction de la densité des salpes et du krill (cf. WG-EMM-00/58).		S. Kawaguchi
2.13	Notifier au secrétariat, bien avant la réunion du WG-EMM, toute intention de mener des opérations de pêche au krill pendant la saison suivante.		Membres ayant l'intention de pêcher le krill
App. D	Évaluer les changements du schéma de l'exploitation.	√√	Demande générale
Système d'observation de la pêche au krill			
2.20	Obtenir des informations sur les méthodes utilisées par les États de pavillon pour estimer les prélèvements globaux.	√	
2.21	Redistribuer le questionnaire provisoire sur les stratégies de pêche au krill, et procurer des commentaires et des idées.	√	Membres menant des activités de pêche et membres qui désignent des observateurs nationaux et internationaux
2.22	Offrir à bord la possibilité aux observateurs d'estimer sur place les taux de conversion des produits de krill.		Membres ayant l'intention de pêcher le krill
2.26	Formuler une proposition visant à améliorer les protocoles d'échantillonnage décrits dans le <i>Manuel de l'observateur scientifique</i> .		C. Jones
2.31	Élaborer une stratégie d'échantillonnage stratifié de la capture accessoire de poissons qui tienne compte de la densité attendue de juvéniles de poissons.		Demande générale
Structure régulatrice des pêcheries			
2.35	Élaborer une structure de contrôle de l'évolution des pêcheries.		Groupe d'étude <i>ad hoc</i> présidé par D. Miller
Estimation du rendement potentiel			
2.97	Concevoir un formulaire type pour la présentation et l'archivage des passages du GYM.	√√	A. Constable, entre autres

(.../...)

Tableau 3 (suite)

Réf.	Matière et tâche	Personnes responsables de l'accomplissement de la tâche	
		Secrétariat	WG-EMM
2.108	Comprendre la sensibilité et la performance du GYM en fonction des valeurs changeantes des paramètres.		Demande générale
2.110	Évaluer le GYM et en fournir les résultats au secrétariat.	√	A. Constable, entre autres
2.110	Établir une documentation sur le KYM, et sur son évolution.	√√	
	Campagne d'évaluation CCAMLR-2000		
2.122	Coordonner les analyses de données aux prochains ateliers et pendant la période d'intersession.		R. Hewitt, M. Naganobu, S. Nicol, V. Sushin, J. Watkins
2.123	Analyser les campagnes d'évaluation régionales et locales réalisées dans la zone 48 en même temps que la campagne CCAMLR-2000 pour compléter les informations synoptiques.		Chercheurs ayant travaillé sur ces campagnes d'évaluation
2.124	Analyser les données des campagnes d'évaluation accessoires au cours d'un atelier de coordination internationale.		S. Kim (responsable de l'atelier)
2.126	Chercher à mieux comprendre l'orientation du krill.		Demande générale
2.127	Étudier les biais pouvant être causés par les techniques actuelles de délimitation du krill.		Demande générale
2.128	Déterminer la proportion de krill se trouvant près de la surface le jour, et son effet sur les estimations provenant des campagnes d'évaluation acoustiques.		Demande générale
2.130	Examiner de nouvelles méthodes de subdivision de la limite de capture de précaution		Demande générale
2.131	Coordonner un sous-groupe <i>ad hoc</i> sur la génétique de la population du krill et organiser un forum sur les progrès et des analyses effectués.		B. Bergström (responsable du sous-groupe)
2.132	Estimer la biomasse des Myctophidae à partir des données acoustiques.		Demande générale
3.61	Analyser les données océanographiques afin de mieux identifier et définir les caractéristiques hydrographiques clés.		Demande générale
	ESPÈCES DÉPENDANTES ET ENVIRONNEMENT		
	Indices du CEMP		
3.4	Ajouter une case aux fiches-e du CEMP pour indiquer si les données ont été collectées selon les méthodes standard.	√	
3.5	Mettre à jour les informations sur les indices du CEMP et les présenter à WG-EMM-2001.	√√	
3.47,	Mettre au point l'application des indices composites réduits, tant pendant la période	√	Demande générale
3.63	d'intersession que lors d'une session de travail de WG-EMM-2001.		

(.../...)

Tableau 3 (suite)

Réf.	Matière et tâche	Personnes responsables de l'accomplissement de la tâche	
		Secrétariat	WG-EMM
3.49	Mettre au point l'algorithme destiné à estimer les budgets énergétiques et de carbone des prédateurs terrestres.		Demande générale
3.51	Mettre au point les indices du CEMP selon les indications déterminées à la réunion.		Demande générale
3.55	Examiner les paramètres du CEMP et leur utilité pour les procédures de gestion.		Demande générale
3.55	Examiner l'évolution des indices du CEMP et des évaluations de l'écosystème par le passé.	√	
3.55	Mettre à la disposition de WG-EMM-2001 la base des données du CEMP.	√√	
3.60	Poursuivre le contrôle des indices environnementaux du CEMP.	√	Fournisseurs des données du CEMP
	Espèces contrôlées dans le cadre du CEMP		
3.8, 3.9	Transmettre au SCAR-BBS la gratitude du WG-EMM pour avoir présenté WG-EMM-00/16 et les observations de la réunion sur ce document.	√	
3.16	Communiquer avec le SCAR-GSS pour élucider les questions soulevées par le WG-EMM et pour garantir que le rapport mis à jour sera présenté à SC-CAMLR.		I. Boyd
3.18	Documents sur l'évolution des populations d'otaries de Kerguelen dans les îles Shetland du Sud		US AMLR
3.19,	Convoquer un atelier pour évaluer les problèmes associés à la réalisation des		Demande générale
3.59	dénombrements de populations à grande échelle.		
3.20	Demander des informations à jour sur l'abondance des populations de baleines et des renseignements pertinents à l'estimation de la consommation de krill.	√	
3.56	Estimer l'abondance à grande échelle des populations de prédateurs terrestres.		Demande générale
3.58	Rassembler, à l'intention de SC-CAMLR-XIX, les lignes directrices des programmes visant à mener en collaboration une campagne synoptique des populations de prédateurs terrestres.		A. Constable (coordinateur) et responsables des programmes
	APIS		
3.57	Demander des informations sur les phoques de banquise.	√	
	Environnement		
3.29	Présenter aux prochaines réunions des informations environnementales en rapport avec les activités de pêche.		Demande générale
3.33,	Mettre au point des indices sur l'étendue de la couverture de glace adjacente au sites du		Demande générale
3.62	CEMP.		

(.../...)

Tableau 3 (suite)

Réf.	Matière et tâche	Personnes responsables de l'accomplissement de la tâche	
		Secrétariat	WG-EMM
ANALYSE DE L'ÉCOSYSTÈME			
4.4	Mettre au point le concept de gestion tenant compte de l'écosystème.		Demande générale
4.120	Mettre au point des techniques visant à étendre la couverture spatio-temporelle de l'échantillonnage des populations de krill.		Demande générale
4.123	Entrer en relations avec SO-GLOBEC.		Demande générale
4.129	Promouvoir les travaux de la CCAMLR en dehors de sa propre communauté et chercher des informations sur des questions pertinentes au WG-EMM.	√√	Demande générale
4.133	Communiquer avec l'UBC en ce qui concerne des questions relatives à ECOPATH.		D. Miller
4.134	Acquérir les premières compétences techniques nécessaires pour élaborer une analyse sur le modèle d'ECOPATH, sur accord du SC-CAMLR.	√	
4.137	Mener de nouvelles études visant à comparer les masses d'eau aux taxons de krill et à la démographie de ce dernier.		Demande générale
MÉTHODES ET DÉSIGNATION DES SITES DU CEMP			
5.64	Mener de nouvelles études sur les biais liés au coefficient de variation de la Campagne CCAMLR-2000.		D. Demer, entre autres
5.65	Mettre au point l'application de méthodes à fréquences multiples pour distinguer <i>E. superba</i> d' <i>E. crystallophias</i> .		M. Azzali, entre autres
5.66	Tenir une nouvelle réunion du sous-groupe chargé des méthodes de contrôle et examiner les questions soulevées par le WG-EMM.		K. Reid
5.67	Élaborer des critères de production des cartes des sites du CEMP.		Sous-groupe sur la désignation et la protection des sites du CEMP
5.68	Élaborer une méthode d'évaluation des zones marines protégées proposées par la RCTA.		Sous-groupe sur la désignation et la protection des sites du CEMP
6.18	Réviser les mesures de conservation du CEMP.	√√	
PROCHAINES RÉUNIONS DU WG-EMM			
4.127	Organiser les prochaines réunions de manière à faciliter la participation d'experts externes.		R. Hewitt
7.17	Mettre à jour les analyses de WG-EMM-00/64.		D. Miller
7.17	Préparer un document sur la présentation des avis du WG-EMM à SC-CAMLR.		R. Hewitt

(.../...)

Tableau 3 (fin)

Réf.	Matière et tâche	Personnes responsables de l'accomplissement de la tâche	
		Secrétariat	WG-EMM
SITE WEB DE LA CCAMLR			
8.6	Considérer le site Web comme un document en évolution auquel il faudra souvent faire de petits changements pour qu'il continue à attirer les utilisateurs habituels.	√	
8.8	Appliquer, à WG-EMM-2001, la méthode de distribution des documents suivie à WG-EMM-2000; la série de documents distribués le premier jour de la réunion devrait comporter une copie de l'ordre du jour.	√√	
8.9	Laisser tous les documents de WG-EMM-2000 sur les pages protégées du Web pendant une période de 3 à 12 mois après la réunion (les participants étaient tenus de fournir une copie électronique des documents qu'ils avaient soumis sur support en papier, y compris ceux présentés en début de réunion).	√√	Demande générale
AUTRES QUESTIONS			
9.2	En organisant le WG-EMM, tenter d'éviter, lorsque cela s'avère possible, de faire chevaucher la réunion et d'autres réunions importantes sur l'Antarctique.	√	R. Hewitt et les hôtes.
9.3	Préparer l'ordre du jour et l'organisation de la réunion de 2001 avant janvier-février 2001 et les distribuer avec une version mise à jour de WG-EMM-00/29.	√√	R. Hewitt
9.5	Un mois au moins avant le début de la réunion, notifier au secrétariat, par voie électronique, tout envoi de document de réunion, ou lui faire parvenir une synopsis ou le document complet (avec la synopsis).		Demande générale

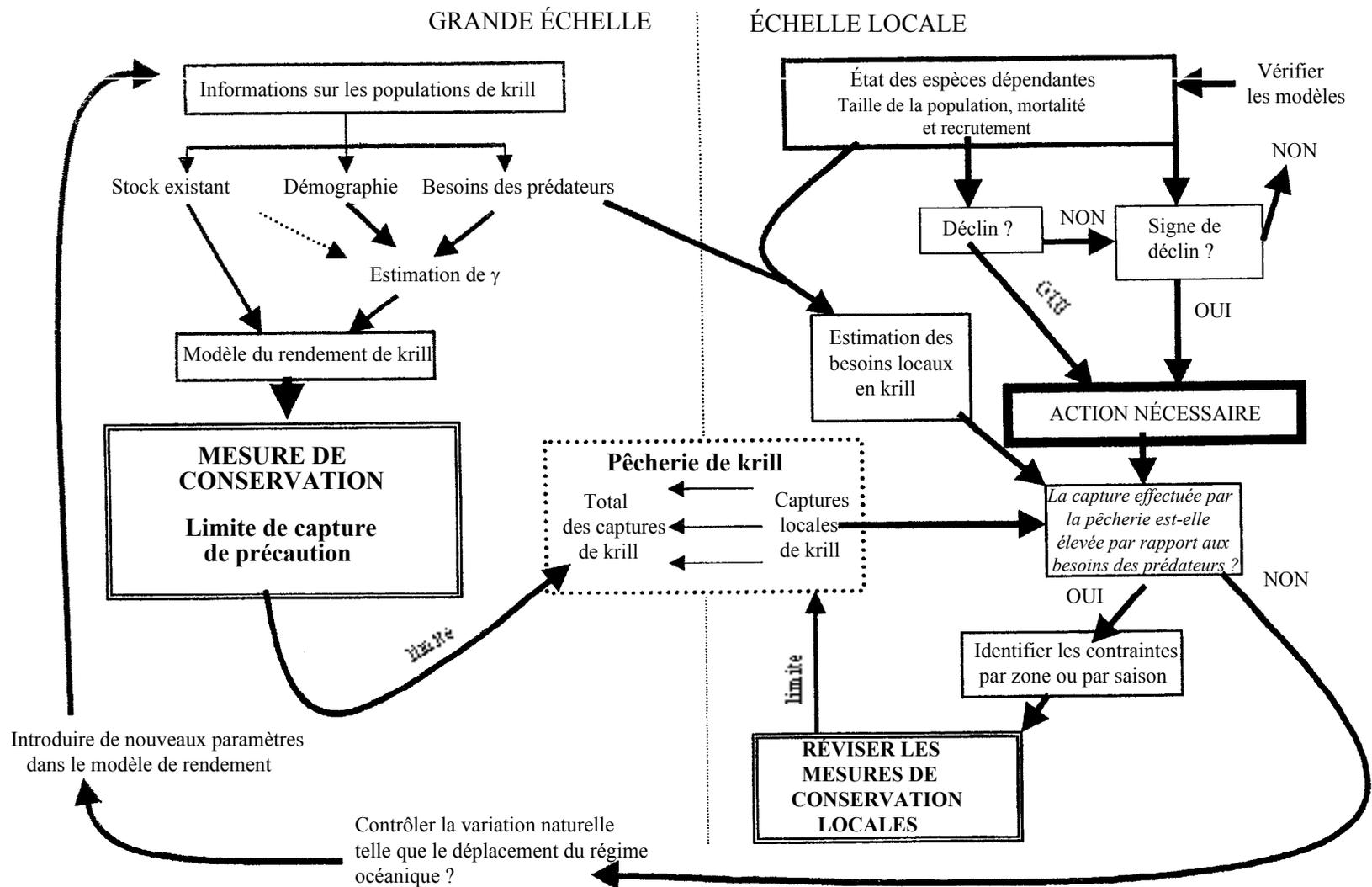


Figure 1 : Processus de prise de décisions établissant un mécanisme visant à pourvoir des avis de gestion d'une pêcherie de krill à partir d'informations sur les espèces dépendantes.

ORDRE DU JOUR

Groupe de travail sur le contrôle et la gestion de l'écosystème
(Taormina, en Sicile, Italie, du 17 au 28 juillet 2000)

1. Introduction
 - 1.1 Ouverture de la réunion
 - 1.2 Organisation de la réunion et adoption de l'ordre du jour
2. Espèces exploitées
 - 2.1 Informations sur la pêche
 - i) Captures : état et tendances
 - ii) Tendances de l'évolution des pêcheries
 - iii) Système d'observation
 - iv) Structure régulatrice des pêcheries gérées par la CCAMLR
 - 2.2 Campagnes d'évaluation régionales et locales
 - 2.3 Atelier sur B_0 (résultats de la campagne CCAMLR-2000 réalisée dans la zone 48)
 - i) Données
 - ii) Méthodes
 - iii) Estimation de la biomasse du krill de la zone 48
 - iv) Variance liée à l'estimation de la biomasse du krill
 - 2.4 Estimation du rendement potentiel
 - 2.5 Prochains travaux
3. Espèces dépendantes et environnement
 - 3.1 Indices du CEMP
 - 3.2 Répartition et tendances d'autres espèces
 - 3.3 Indices de variables environnementales clés
 - 3.4 Procédures analytiques et combinaison d'indices
 - 3.5 Prochains travaux
4. Analyse de l'écosystème
 - 4.1 Interactions centrées sur le krill
 - 4.2 Interactions centrées sur le poisson et le calmar
 - 4.3 État de l'écosystème centré sur le krill
 - 4.4 Autres approches de l'évaluation de l'écosystème
 - 4.5 Prochains travaux

5. Méthodes de contrôle et désignation des sites du CEMP
 - 5.1 Méthodes de contrôle des espèces exploitées
 - 5.2 Méthodes du CEMP
 - 5.3 Désignation et protection des sites du CEMP
 - 5.4 Prochains travaux
6. Avis au Comité scientifique
 - 6.1 Limites de capture de précaution pour la zone 48
 - 6.2 Structure régulatrice pour les pêcheries gérées par la CCAMLR
 - 6.3 Examen de mesures possibles de gestion des pêcheries
 - 6.4 Prochains travaux
7. Prochains travaux
 - 7.1 Tâches non réalisées de 1995 à 1999
 - 7.2 Examen des prochains travaux mentionnés aux questions 2.5, 3.5, 4.5, 5.4 et 6.3 de l'ordre du jour
 - 7.3 Prochaines réunions du WG-EMM
8. Site Web de la CCAMLR
9. Autres questions
10. Adoption du rapport
11. Clôture de la réunion.

LISTE DES PARTICIPANTS

Groupe de travail sur le contrôle et la gestion de l'écosystème
(Taormina, en Sicile, Italie, du 17 au 28 juillet 2000)

AZZALI, Massimo (Dr)	CNR-IRPEM Largo Fiera della Pesca, 2 60100 Ancona Italy azzali@irpem.an.cnr.it
BERGSTRÖM, Bo (Dr)	Kristineberg Marine Research Station S-450 34 Fiskebäckskil Sweden b.bergstrom@kmf.gu.se
BIBIK, Vladimir (Dr)	YugNIRO Sverdlova Str., 2 Kerch 334500 Ukraine v.bibik@ugniro.crimea.ua
BOYD, Ian (Prof.)	British Antarctic Survey High Cross, Madingley Road Cambridge CB3 0ET United Kingdom i.boyd@bas.ac.uk
CONSTABLE, Andrew (Dr)	Australian Antarctic Division Channel Highway Kingston Tasmania 7050 Australia andrew_con@antdiv.gov.au
CORSOLINI, Simonetta (Dr)	Dipartimento di Scienze Ambientali Università di Siena Via delle Cerchia, 3 53100 Siena Italy corsolini@unisi.it

DEMER, David (Dr) US AMLR Program
Southwest Fisheries Science Center
PO Box 271
La Jolla, Ca. 92038
USA
ddemer@ucsd.edu

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

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

FERNHOLM, Bo (Prof.) Swedish Museum of Natural History
S-104 05 Stockholm
Sweden
bo.fernholm@nrm.se

FOCARDI, Silvano (Prof.) Dipartimento di Biologia Ambientale
Università di Siena
Via delle Cerchia, 3
53100 Siena
Italy
focardi@unisi.it

GOEBEL, Michael (Mr) US AMLR Program
Southwest Fisheries Science Center
PO Box 271
La Jolla, Ca. 92038
USA
megoebel@ucsd.edu

GUGLIELMO, Letterio (Prof.) Dipartimento di Biologia Animale
ed Ecologia Marina
Salita Sperone, 31
Università di Messina
98166 Messina
Italy
letterio.guglielmo@unime.it

HEWITT, Roger (Dr) US AMLR Program
Southwest Fisheries Science Center
PO Box 271
La Jolla, Ca. 92038
USA
rhewitt@ucsd.edu

HOLT, Rennie (Dr) US AMLR Program
Southwest Fisheries Science Center
PO Box 271
La Jolla, Ca. 92038
USA
rholt@ucsd.edu

KAWAGUCHI, So (Dr) National Research Institute of Far Seas Fisheries
Orido 5-7-1, Shimizu
Shizuoka 424
Japan
kawaso@enyo.affrc.go.jp

KIM, Suam (Dr) Department of Marine Biology
Pukyong National University
599-1, Daeyeon 3-dong, Nam-gu
Pusan, 608-737
Republic of Korea
suamkim@pknu.ac.kr

LEE, Youn-ho (Dr) Korea Ocean Research and Development Institute
Ansan PO Box 29
Seoul 425-600
Republic of Korea
ylee@kordi.re.kr

MEHLUM, Fridtjof (Dr) Norwegian Polar Institute
c/o Zoological Museum
Sarsgate, 1
N-0562 Oslo
Norway
fridtjof.mehlum@npolar.no

MILLER, Denzil (Dr) Chairman, Scientific Committee
Marine and Coastal Management
Private Bag X2
Roggebaai 8012
South Africa
dmiller@sfri.wcape.gov.za

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
Orido 5-7-1, Shimizu
Shizuoka 424
Japan
naganobu@enyo.affrc.go.jp

NICOL, Steve (Dr) Australian Antarctic Division
Channel Highway
Kingston Tasmania 7050
Australia
stephe_nic@antdiv.gov.au

OLMASTRONI, Silvia (Ms) Dipartimento di Scienze Ambientali
Università di Siena
Via delle Cerchia, 3
53100 Siena
Italy
olmastroni@unisi.it

PENHALE, Polly (Dr) National Science Foundation
Office of Polar Programs
4201 Wilson Blvd
Arlington, Va. 22230
USA
ppenhale@nsf.gov

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

RYDZY, Jerzy (Prof. Dott.) Adviser for Science Scientific and Technology
General Directorate for Asia, Oceania,
Pacific and Antarctica
Ministry of Foreign Affairs
Piazzale della Farnesina, 1
00194 Roma
Italy
rydzy@esteri.it

SALA, Antonello (Dr)	CNR-IRPEM Largo Fiera della Pesca, 1 60125 Ancona Italy sala@irpem.an.cnr.it
SHIGEMATSU, Yoshiaki (Mr)	Japan Deep Sea Trawlers Association Ogawacho-Yasuda Building 6 Kanda-Ogawacho 3-Chome Chiyoda-ku Tokyo 101 Japan shigemat@nissui.co.jp
SHUST, Konstantin (Dr)	VNIRO 17a V. Krasnoselskaya Moscow 107140 Russia akrovnin@mx.iki.rssi.ru
SIEGEL, Volker (Dr)	Bundesforschungsanstalt für Fischerei Institut für Seefischerei Palmaille 9 D-22767 Hamburg Germany siegel.ish@bfa.fisch.de
SUSHIN, Viatcheslav (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, Wayne (Dr)	US AMLR Program Southwest Fisheries Science Center PO Box 271 La Jolla, Ca. 92038 USA (current address: 8759 Trooper Trail, Bozeman, Mt. 59715, USA) wtrivelpiece@ucsd.edu

WATKINS, Jon (Dr)

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

WILSON, Peter (Dr)

Manaaki Whenua – Landcare Research
Private Bag 6
Nelson
New Zealand
wilsonpr@landcare.cri.nz

CCAMLR Secretariat:

RAMM, David (Dr)
(Data Manager)

TANNER, Genevieve (Ms)
(Coordinator, Publications and Translation)

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
(Taormina, en Sicile, Italie, du 17 au 28 juillet 2000)

WG-EMM-00/1	Provisional Agenda and Provisional Annotated Agenda for the 2000 Meeting of the Working Group on Ecosystem Monitoring and Management (WG-EMM)
WG-EMM-00/2	List of participants
WG-EMM-00/3	List of documents
WG-EMM-00/4	Report of national observer on the work carried out aboard the vessel <i>Konstruktor Koshkin</i> in Subarea 48.2 in May–June 1999 V. Bibik (Ukraine)
WG-EMM-00/5	Ecosystem studies carried out during the second Ukrainian Marine Antarctic Expedition in Subareas 48.2 and 48.1 in 1998 V. Bibik and P. Gozhik (Ukraine)
WG-EMM-00/6 Rev. 1	Krill distribution patterns in the Atlantic sector of the Antarctic during the CCAMLR-2000 Survey V. Siegel (Germany), S. Kawaguchi (Japan), F. Litvinov (Russia), V. Loeb (USA) and J. Watkins (United Kingdom)
WG-EMM-00/7	Draft management plan for Specially Protected Area (SPA) No. 4 – Balleny Islands, northern Ross Sea, Antarctica New Zealand
WG-EMM-00/8	Changes in the diet of the South Georgia shag <i>Phalacrocorax georgianus</i> at the South Orkney Islands along four consecutive years R. Casaux and A. Ramón (Argentina)
WG-EMM-00/9	Fish in the diet of breeding Antarctic shags <i>Phalacrocorax bransfieldensis</i> at four colonies in the Danco Coast, Antarctic Peninsula R. Casaux, A. Baroni and E. Barrera-Oro (Argentina)
WG-EMM-00/10	Second report on distribution, abundance and biological aspects of krill (<i>Euphausia superba</i>) north of South Shetland Islands (Survey 0001 RV <i>Humboldt</i> – 23 to 28 January 2000 – XI Peruvian Antarctic Expedition) M. Gutiérrez, N. Herrera and J. Quiñones (Peru), X. Chalen (Ecuador) and A. Antony (India)

- WG-EMM-00/11 Preliminary results on the diet of the snow petrel *Pagodroma nivea* at Laurie Island, Antarctica, during the 1997/98 breeding season
G. Soave, V. Ferretti, N. Coria and R. Casaux (Argentina)
- WG-EMM-00/12 Final report of scientific observations of commercial krill harvest aboard the Japanese stern trawler *Chiyo Maru No. 5*, 31 January to 1 March 2000
W. Rain (CCAMLR Observer)
- WG-EMM-00/13 Studies of seabirds and seals at Bouvetøya 1998/99
K. Isaksen (Norway), O. Huyser, S. Kirkman, R. Wanless and W. Wilson (South Africa)
- WG-EMM-00/14 Rev. 1 Utilising data from ecosystem monitoring for managing fisheries: development of statistical summaries of indices arising from the CCAMLR Ecosystem Monitoring Program
W. de la Mare and A. Constable (Australia)
(*CCAMLR Science*, 7: 101–117)
- WG-EMM-00/15 Notes on the commercial krill harvest of the Japanese stern trawler *Chiyo Maru No. 5* in Subarea 48.1
C. Jones (USA)
- WG-EMM-00/16 A statistical assessment of the status and trends of Antarctic and sub-Antarctic seabirds (prepared for the SCAR Bird Biology Subcommittee and SC-CAMLR)
Working draft as of June 2000
E.J. Woehler (Australia), J. Cooper (South Africa), J.P. Croxall (United Kingdom), W.R. Fraser (USA), G.L. Kooyman (USA), D.G. Miller (South Africa), D.C. Nel (South Africa), D.L Patterson (USA), H.-U. Peter (Germany), C.A. Ribic (USA), K. Salwicka (USA), W.Z. Trivelpiece (USA) and H. Weimerskirch (France)
- WG-EMM-00/17 Haul data analysis from the Polish krill fishery in 1997–1999
E. Jackowski (Poland)
- WG-EMM-00/18 Combined standardised indices of predator performance from Bird Island, summer 1977–2000
I. Boyd (United Kingdom)
- WG-EMM-00/19 A description of the ecosystem status at South Georgia during winter 1999–summer 2000
K. Reid (United Kingdom)
- WG-EMM-00/20 Status of the South Georgia subarea (48.3) on satellite monitoring of the sea surface temperature, December 1999–January 2000
G. Vanyushin and A. Korobochka (Russia)

- WG-EMM-00/21 Rev. 1 Report of the B₀ Workshop
(La Jolla, USA, 30 May to 9 June 2000)
- WG-EMM-00/22 Ecosystem management
I. Everson (United Kingdom)
(*CCAMLR Science*, 8: submitted)
- WG-EMM-00/23 Rev. 1 Management plan for a new Site of Special Scientific Interest
(SSSI) Terra Nova Bay, Victoria Land, Ross Sea
Italy
- WG-EMM-00/24 Secretariat work in support of WG-EMM
Secretariat
- WG-EMM-00/25 Krill fishery information
Secretariat
- WG-EMM-00/26 CEMP indices 2000: analysis of anomalies and trends
Secretariat
- WG-EMM-00/27 Development of environmental indices F1, F3 and F4
S. Olmastroni and S. Corsolini (Italy), K. Kerry and J. Clarke
(Australia) and D. Ramm (CCAMLR Secretariat)
- WG-EMM-00/28 Update on the CCAMLR website
Secretariat
- WG-EMM-00/29 History of development and completion of tasks put forward by
WG-EMM (1995–1999)
Secretariat
- WG-EMM-00/30 A proposal to subdivide CCAMLR Statistical Division 58.4.1
using environmental data
S. Nicol and T. Pauly (Australia)
- WG-EMM-00/31 Evaluating the ecosystem impact of harvesting krill in the
Southern Ocean: an ECOPATH with ECOSIM feasibility study
Prof. T. Pitcher (University of British Columbia)
- WG-EMM-00/32 Béchervaise Island, MacRobertson Land, Antarctica –
CCAMLR Ecosystem Monitoring Program (CEMP) Monitoring
Site: description, maps and colony photographs
K. Kerry, L. Meyer, W. Papps, J. Clarke and L. Irvine
(Australia)

- WG-EMM-00/33 Krill distribution pattern due to water structure and dynamics near the South Sandwich Islands in January–February 2000 (Krill Synoptic Survey 2000)
V. Sushin, P. Chernyshkov, V. Shnar, F. Litvinov and K. Shulgovski (Russia)
- WG-EMM-00/34 Interannual variations of water thermochaline structure on South Georgia Island, South Orkney Islands and Shetland Islands shelves
P. Chernyshkov, V. Shnar, O. Berezhinsky and I. Polischuk (Russia)
- WG-EMM-00/35 Interannual hydroclimate fluctuations of the Atlantic part of the Antarctic since 1970 to 2000
G. Chernega, I. Polischuk and P. Chernyshkov (Russia)
- WG-EMM-00/36 Some changes observed in Antarctic seabird distribution and behaviour
F. Litvinov (Russia)
- WG-EMM-00/37 A multiple-frequency method for identifying and assessing the Antarctic krill stock in the Ross Sea (1989/90, 1997/98 and 1999/2000)
M. Azzali, J. Kalinowski and G. Lanciani (Italy)
(*CCAMLR Science*, 8: submitted)
- WG-EMM-00/38 Summer distribution, abundance and structure of krill populations (*Euphausia superba* and *Euphausia crystallophias*) sampled by plankton net in the western Ross Sea (January–February 2000)
M. Azzali, A. Sala and G. Brancato (Italy)
(*CCAMLR Science*, 8: submitted)
- WG-EMM-00/39 Comparative studies on the biological and acoustical properties of krill aggregations (*Euphausia superba* Dana) samples during the XIII Italian Expedition to the Ross Sea (December 1997–January 1998)
M. Azzali, J. Kalinoswki, G. Lanciani and I. Leonori (Italy)
(*CCAMLR Science*, 8: submitted)
- WG-EMM-00/40 Chick provisioning and chick survival to fledging
J. Clarke, K. Kerry, L. Irvine and B. Philips (Australia)
- WG-EMM-00/41 The length-frequency distribution of krill in the diets of predators at Admiralty Bay, King George Island, Antarctica in the austral summer of 1999–2000
W.Z. Trivelpiece, K. Salwicka, L. Shill and S. Trivelpiece (USA)

- WG-EMM-00/42 The use of predator-derived krill length-frequency distributions to calculate krill target strength
K. Reid and A.S. Brierley (United Kingdom)
(*CCAMLR Science*, 8: submitted)
- WG-EMM-00/43 Contribution to a discussion of the ecosystem approach to management of the krill fishery.
R.P. Hewitt and E.H. Linen Low (USA)
Extract from *The fishery on Antarctic krill: defining an ecosystem approach to management*. In: *Reviews in Fishery Science*, 8 (3), 2000.
- WG-EMM-00/44 Variations in condition indices of mackerel icefish at South Georgia from 1972 to 1997
I. Everson (United Kingdom) and K.-H. Kock (Germany)
(*CCAMLR Science*, 8: submitted)
- WG-EMM-00/45 Interannual variation to the gonad cycle of the mackerel icefish
I. Everson (United Kingdom), K.-H. Kock (Germany) and J. Ellison (United Kingdom)
- WG-EMM-00/46 A generalised algorithm for estimating energy and carbon budgets in marine predators
I.L. Boyd (United Kingdom)
- WG-EMM-00/47 Pinniped research at Cape Shirreff, Livingston Island, Antarctica, 1999/2000.
M.E. Goebel (USA)
(Extract from: *US AMLR 1999/2000 Field Season Report*)
- WG-EMM-00/48 Aerobic dive limit: how often does it occur in nature?
D.P. Costa, N.J. Gales and M.E. Goebel (USA)
(In: P. Pongonis (Ed.), *Proceedings of the Kooyman Symposium 2000*)
- WG-EMM-00/49 Some components of uncertainty in the CCAMLR 2000 acoustical survey of krill
D.A. Demer (USA)
- WG-EMM-00/50 Distribution of krill as a fraction of Antarctic zooplankton within the South Sandwich Islands area in summer 2000
S.M. Kasatkina and A.P. Malyshev (Russia)
- WG-EMM-00/51 Krill distribution related to water structure and dynamics on the South Georgia shelf in January 2000 (AtlantNIRO-BAS Core Programme 1999/2000)
V.A. Sushin (Russia), P.P. Chernyshkov (Russia),
F.F. Litvinov (Russia), J.L. Watkins (United Kingdom) and A.S. Brierley (United Kingdom)

- WG-EMM-00/52 Hydrography and acoustic biomass estimates of Antarctic krill (*Euphausia superba*) near the South Shetland Islands, Antarctica, during January 2000: preliminary results
D. Kang, Y. Lee, H.-C. Shin, W. Lee and S. Kim (Republic of Korea)
- WG-EMM-00/53 Collection of informative manuscripts regarding SO-GLOBEC activities on Antarctic krill
S. Kim (Republic of Korea) and E. Hofmann (USA)
- WG-EMM-00/54 Some notes on by-catch of fishes and salps caught by the fishery vessel *Niitaka Maru* in the vicinity of the South Shetland Islands (January to February 1999)
T. Iwami, S. Kawaguchi and M. Naganobu (Japan)
- WG-EMM-00/55 Notes on the eighth Antarctic survey by the RV *Kaiyo Maru*, Japan in 1999/2000
M. Naganobu, S. Kawaguchi, T. Kameda, Y. Takao and N. Iguchi (Japan)
- WG-EMM-00/56 Scales of interannual variability in Antarctic krill biomass at South Georgia
A.W. Murray, A.S. Brierley and J.L. Watkins (United Kingdom)
- WG-EMM-00/57 CPUEs and body lengths of Antarctic krill during the 1998/99 season in Area 48
S. Kawaguchi (Japan)
- WG-EMM-00/58 Analysis of krill trawling positions in the area north of the South Shetland Islands (Antarctic Peninsula area) from 1980/81 to 1998/99
S. Kawaguchi (Japan)
(*CCAMLR Science*, 8: submitted)
- WG-EMM-00/59 Krill length distribution in fur seal diet at Cape Shirreff, Livingston Island, 1999/2000
M.E. Goebel (USA)
- WG-EMM-00/60 The ecosystem approach to managing fisheries: achieving conservation objectives for predators of fished species
A.J. Constable (Australia)
(*CCAMLR Science*, 8: submitted)
- WG-EMM-00/61 Towards an ecosystem status assessment for South Georgia
'Variability of Southern Ocean Ecosystems' Project Team

- WG-EMM-00/62 Seabird research at Cape Shirreff, Livingston Island, Antarctica,
1999–2000
T.M. Carten, W.Z. Trivelpiece, M.R. Taft and R.S. Holt (USA)
- WG-EMM-00/63 Excerpts from the Report of the Meeting of the SCAR Group of
Specialists on Seals
Report to CCAMLR WG-EMM, July 2000
- WG-EMM-00/64 Report to WG-EMM on implications of meeting schedules
Chairman of the Scientific Committee

EXEMPLE D'UNE ÉTUDE DES TENDANCES DES CAPTURES DE KRILL DANS LA ZONE 48 PAR UN ÉTALONNAGE MULTIDIMENSIONNEL NON MÉTRIQUE

Andrew Constable (Australie)

Une première étude de cette méthode, réalisée par A. Constable et D. Ramm a été présentée au groupe de travail dans les figures 1 (a)–(c). Les captures totales de chacune des 368 zones à échelle précise de la zone 48 sont regroupées par périodes de trois mois dans l'année australe – hiver (juillet–septembre), printemps (octobre–décembre), été (janvier–mars) et automne (avril–juin). Le schéma des captures de toutes les zones à échelle précise est ensuite comparé par saison pour les années 1980/81 à 1998/99 par un étalonnage multidimensionnel non métrique du logiciel statistique Primer (Clarke et Warwick, 1994). Dans cette procédure, c'est par l'indice de similarité de Bray–Curtis que sont déterminées les similarités entre les schémas de pêche de toutes les comparaisons de saisons par paire. Une transformation à la quatrième racine facilite la comparaison des captures, avec une légère pondération de la distribution par la capture totale de la saison. Ces similarités sont ensuite comparées à l'aide de la routine d'étalonnage multidimensionnel non métrique pour fournir les coordonnées X-Y qui serviront à comparer les similarités générales des saisons (cf. Clarke, 1993 pour des détails sur la technique). La distance entre les points portés sur le graphique indique la similarité de ces points. En effet, les schémas de pêche en des points rapprochés ont une plus grande similarité qu'en des points éloignés. Dans ce contexte, les axes donnent une mesure relative de la distance, mais ne sous-entendent pas le rôle de certains facteurs.

2. Les résultats généraux sont décomposés pour indiquer la similarité des points de la même saison au fil des années (figures 1 a) et b)). Les deux derniers chiffres de l'année indiquent les années australes respectives alors que les lignes donnent le mouvement général de la pêcherie d'une année à l'autre. Lorsque les points sont rapprochés, le schéma de pêche n'a guère changé, lorsqu'ils sont plus distants, il a subi un changement important dans la zone 48. La figure 1 a) laisse apparaître la ségrégation des schémas de pêche en automne et en hiver, celui de ce dernier étant concentré au nord autour de la Géorgie du Sud. En automne, les captures élevées des années 1980 sont évidentes, de même que l'est la similarité des schémas de pêche tout au long des années 1990. La figure 1 b) indique que les schémas de pêche au printemps et en hiver sont similaires dans les années 1980, mais qu'ils se sont isolés dans les années 1990. Le schéma du printemps est beaucoup plus variable que celui de l'été qui est serré.

3. Les résultats sont regroupés sur la figure 1 (c), pour toutes les années de 1991 à aujourd'hui, période pendant laquelle le schéma de pêche aurait été le plus stable. Ils mettent en évidence une simple séparation des saisons, la pêche étant en hiver assez regroupée autour de la Géorgie du Sud, au printemps, susceptible de se dérouler vers la corniche glaciaire en retrait, en été, concentrée vers la péninsule antarctique alors que celle d'automne se déplace vers le nord. Le changement pendant l'hiver 1999 résulte probablement de l'accroissement de la pêche autour des Orcades du Sud.

RÉFÉRENCES

Clarke, K.R. 1993. Non-parametric multivariate analyses of changes in community structure. *Australian Journal of Ecology*, 18: 117–143.

Clarke, K.R. et R.M.Warwick. 1994. *Change in Marine Communities: An Approach to Statistical Analysis and Interpretation*. Natural Environment Research Council, Plymouth Marine Laboratory, Plymouth, Royaume-Uni.

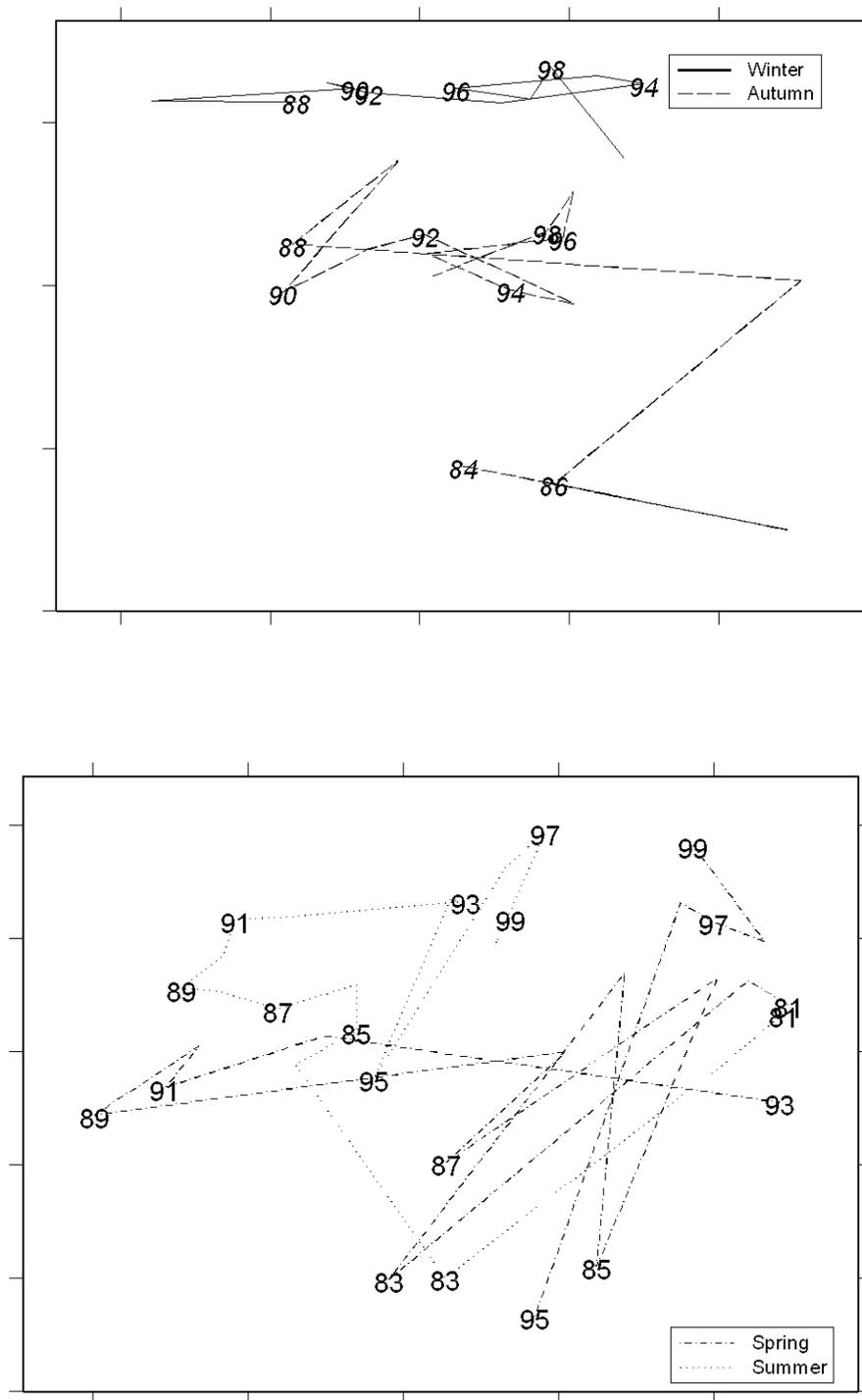


Figure 1 : Comparaison des schémas de la pêche au krill dans la zone 48 par saison de 1980/81 à 1998/99 (cf. texte pour davantage de détails) (Stress = 0,22): (a) schémas de pêche en hiver et en automne; (b) schémas de pêche au printemps et en été; et (c) schémas combinés sur neuf saisons de pêche de 1990/91 à 1998/99.

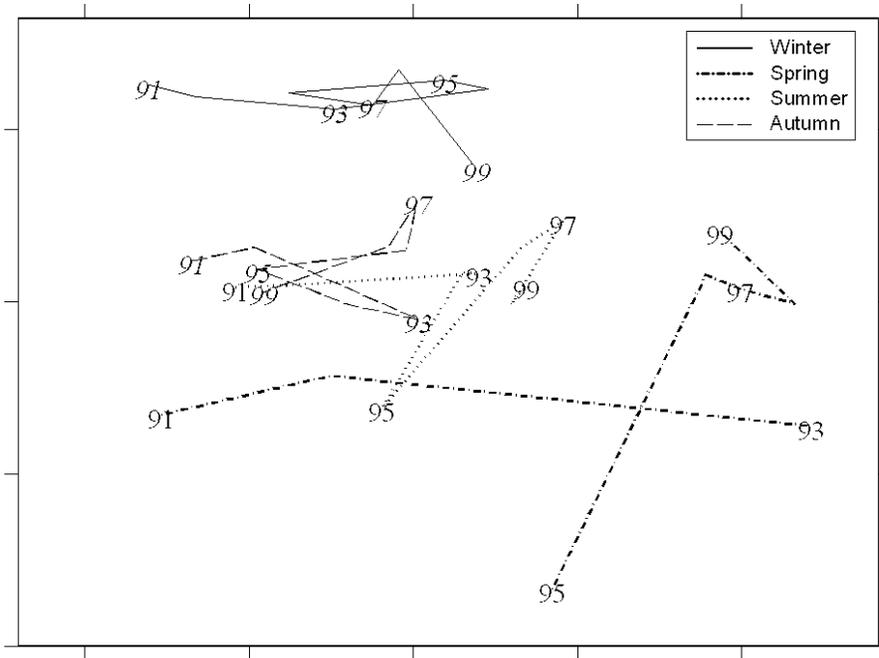


Figure 1 (suite)

EXAMEN DES CHANGEMENTS POSSIBLES DE γ À PARTIR DES CALCULS DE RENDEMENT SUITE À L'ÉVALUATION DE LA BIOMASSE APRÈS PLUSIEURS FRACTIONS DE L'ANNÉE

Andrew Constable (Australie)

L'objectif des calculs de rendement du krill est de déterminer γ de telle manière que le rendement de précaution à long terme remplisse les critères de décision convenus :

- i) critère de recrutement – "que la probabilité que la biomasse reproductrice tombe au-dessous de 20% de la biomasse reproductrice antérieure à l'exploitation après 20 ans ne dépasse pas 10%" –

$$\gamma_1 = 0,118;$$

- ii) critère des prédateurs – "que la biomasse reproductrice médiane ne tombe pas au-dessous de 75% de la biomasse reproductrice antérieure à l'exploitation au bout de 20 ans" –

$$\gamma_2 = 0,091; \text{ et}$$

- iii) choisir la valeur la plus faible de γ .

2. Cette valeur de γ est utilisée pour estimer le rendement, Y , par l'équation

$$Y = \gamma B_0 \tag{1}$$

où B_0 est l'estimation de la biomasse d'avant l'exploitation.

3. D'une campagne d'évaluation à une époque différente, on s'attend à ce que le même rendement soit dérivé du calcul. Ainsi,

$$\gamma_{s2} B_{s2} = \gamma_{s1} B_{s1} \tag{2}$$

4. Un remaniement de cette équation pour déterminer la nouvelle valeur de γ donne

$$\gamma_{s2} = \frac{\gamma_{s1} B_{s1}}{B_{s2}} \tag{3}$$

5. Une simple formule déterministe du modèle de population peut servir à illustrer le rapport entre les deux γ , pour qu'ainsi la biomasse à un moment donné, t , de l'année soit influencée par le poids, w , l'âge, a , et la mortalité, M ,

$$B_{s1} = R \sum_a e^{-M(a+t)} w_{a+t} \tag{4}$$

où R est une estimation du recrutement à l'âge 0. La biomasse à un autre moment, f , de l'année est donnée par rapport à la première biomasse par l'équation

$$B_{s,2} = e^{-M(f-t)} R \sum_a e^{-M(a+t)} w_{a+f-t} \quad (5)$$

6. Ceci indique que le deuxième γ sera influencé par une combinaison de la mortalité et de la croissance.

7. Le rapport entre les deux γ d'une application déterministe des paramètres du tableau 1 (texte principal) avec $M = 0,8$ et $R = 1$ est donné à la figure 1. Les rapports sont fonction de la première campagne d'évaluation effectuée un mois après le début de l'année.

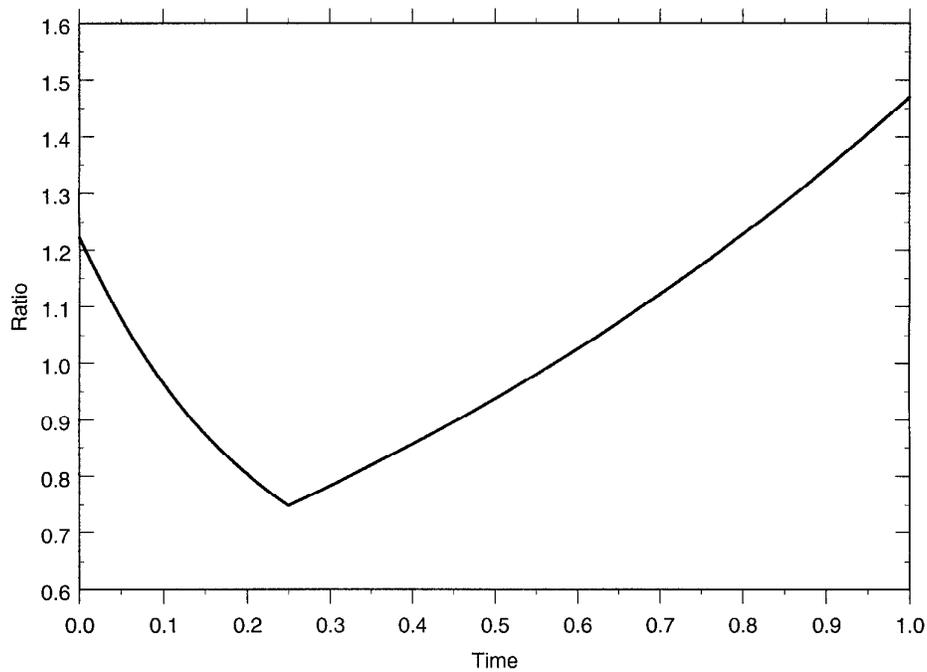


Figure 1: Le rapport entre les deux γ d'une application déterministe des paramètres du tableau 1 (texte principal) avec $M = 0,8$ et $R = 1$. Les rapports sont fonction de la première campagne d'évaluation effectuée un mois après le début de la période nominale de croissance (1^{er} novembre). Le temps est une fraction de l'année.

ATTRIBUTIONS PROPOSÉES POUR LE COMITÉ DIRECTEUR DE L'ANALYSE DE LA CAMPAGNE CCAMLR-2000

Le Comité directeur se composera du scientifique responsable de chacun des navires participant à la campagne CCAMLR-2000 (États-Unis, Japon, Russie, Royaume-Uni), ainsi que de l'un des vice-présidents du Comité scientifique. Ainsi, il se compose actuellement de Roger Hewitt (États-Unis), Mikio Naganobu (Japon), Stephen Nicol (vice-président du Comité scientifique), V. Sushin (Russie) et Jon Watkins (Royaume-Uni).

2. Le Comité directeur devra promouvoir et coordonner de manière dynamique les analyses et la publication des résultats liés à la campagne CCAMLR-2000.

3. Le Comité directeur devra notamment :

- i) Tâches scientifiques –
 - a) Définir les analyses à réaliser en commun.
 - b) Définir les analyses à effectuer unilatéralement.
- ii) Analyse –
 - c) S'assurer que toutes les analyses sont coordonnées et convenues par le Comité directeur avant le début des travaux.
 - d) Définir, coordonner et promouvoir des ateliers d'analyse.
 - e) Coordonner les analyses de données qui n'auront pas été réalisées aux ateliers.
 - f) Servir de source d'informations à deux sens par lequel les membres du Comité directeur sont informés des analyses réalisées à titre individuel dans chacun des pays membres et les scientifiques sont informés de ces analyses.
- iii) Publication –
 - g) Assurer la parution d'une édition spéciale dans un journal international revu par des pairs.
 - h) Établir un comité de rédaction pour cette édition.
 - i) Établir une liste des articles proposés pour cette édition spéciale.
 - j) Servir d'arbitre/de médiateur dans les conflits de paternité des articles.
 - k) Garantir que le Comité directeur est bien mis au courant de tous les manuscrits qui seront soumis.
 - l) Maintenir un registre de tous les articles ayant trait à la campagne CCAMLR-2000.

RAPPORT DE L'ATELIER SUR B₀
(La Jolla, États-Unis, du 30 mai au 9 juin 2000)

RAPPORT DE L'ATELIER SUR B₀
(La Jolla, États-Unis, du 30 mai au 9 juin 2000)

INTRODUCTION

1.1 Un atelier s'est tenu du 30 mai au 9 juin 2000 au Southwest Fisheries Science Center, à La Jolla, en Californie, dans le but d'évaluer les données provenant de la campagne d'évaluation de la biomasse de krill de la zone 48 réalisée en janvier et février 2000 avec la collaboration de plusieurs nations et navires. Roger Hewitt (États-Unis), le responsable de l'atelier, le préside. Une liste des participants forme le supplément A de ce rapport.

1.2 R. Neal, directeur adjoint du Southwest Fisheries Science Center, accueille les participants et leur souhaite une réunion fructueuse.

1.3 L'ordre du jour provisoire préparé par le responsable est adopté. Il forme le supplément B.

1.4 Inigo Everson (Royaume-Uni) prépare le présent rapport après avoir consulté les participants à l'atelier.

Objectifs

1.5 Lors de sa réunion de 1999, le WG-EMM a convenu des principaux objectifs de l'atelier, notamment l'estimation de B₀ du krill antarctique (*Euphausia superba*) et sa variance pour la zone statistique 48 de la CCAMLR (SC-CAMLR-XVIII, annexe 4, paragraphe 8.37). Il avait été convenu qu'une étape clé vers cette estimation serait la réalisation par plusieurs navires d'une campagne d'évaluation de la zone 48 (campagne CCAMLR-2000) qui serait menée début 2000 (SC-CAMLR-XVIII, paragraphe 6.36).

1.6 L'atelier fait remarquer que le terme "B₀" désigne un stock existant de krill qui fait l'objet d'une estimation (SC-CAMLR-XII, paragraphes 2.39, 2.41 à 2.47). Celui-ci sert de biomasse antérieure à l'exploitation pour le modèle de rendement généralisé de la CCAMLR (GYM), utilisé pour estimer le rendement admissible de krill, et pour étalonner la distribution de probabilité de la biomasse de krill en fonction du temps lors de l'estimation de γ au moyen du GYM. Dans ce rapport, les termes "B₀" et "stock existant" sont interchangeables.

1.7 Le WG-EMM utiliserait l'estimation de B₀ produite par l'atelier pour obtenir l'estimation du rendement potentiel. La limite de capture de précaution pour la zone 48 en serait dérivée, puis subdivisée pour convenir à des secteurs de gestion moins étendus (SC-CAMLR-XVIII, annexe 4, paragraphe 8.50).

1.8 Le groupe de travail avait examiné diverses méthodes de subdivision des limites de capture, et convenu que les méthodes les plus souples seraient fondées sur une division au prorata de :

- i) la proportion de la campagne qui a été menée dans chaque sous-zone statistique en estimant les proportions à partir de la longueur des trajets suivis (SC-CAMLR-XVIII, annexe 4, paragraphes 8.55 iii) et 8.61); et
- ii) la surface des secteurs de chacune des sous-zones statistiques dans lesquelles se trouve le krill (SC-CAMLR-XVIII, annexe 4, paragraphes 8.55 iv)b) et 8.61).

1.9 L'atelier était chargé d'estimer, pour chacune des sous-zones statistiques, la proportion relative de la longueur du trajet menée dans cette sous-zone (SC-CAMLR-XVIII, annexe 4, paragraphe 8.61).

Préparatifs de l'atelier

1.10 La planification de la campagne CCAMLR-2000 a commencé pendant la réunion de 1996 du WG-EMM dont les discussions ont porté sur le fait que l'estimation de la biomasse de krill provenant de la campagne FIBEX de 1981 sur laquelle est fondée la limite préventive actuelle de capture de krill de la CCAMLR datait de 15 ans et qu'il était donc urgent d'estimer une nouvelle limite. Alors que l'estimation du stock existant était toujours l'objectif principal, il était reconnu que le prélèvement d'échantillons océanographiques au cours de la campagne CCAMLR-2000 pourrait fournir de nombreuses informations qui compléteraient les évaluations de l'écosystème réalisées par le WG-EMM. Le groupe de travail avait donc élargi la portée de l'étude, tout en retenant l'objectif principal décrit au paragraphe 1.5.

1.11 La planification de la campagne CCAMLR-2000 a été menée à bien lors d'une réunion organisée à Cambridge, au Royaume-Uni, en 1999 (SC-CAMLR-XVIII, annexe 4, appendice D). À cette réunion, une décision a été prise quant à la délimitation exacte des principaux transects et aux méthodes d'échantillonnage du krill; et l'amplification de l'échantillonnage a, par ailleurs, fait l'objet de discussions.

1.12 Équipement informatique disponible à l'atelier : cinq ordinateurs équipés de Windows 2000 et sur lesquels étaient installées les versions 1.51.38 et 2.00.62 du progiciel d'analyse des données acoustiques Echoview. Tous les ordinateurs étaient équipés du progiciel Microsoft Office et deux, des progiciels d'analyse numérique Surfer, Transform et MatLab. Tous étaient reliés au réseau d'un serveur de fichiers, à des imprimantes couleur et noir-et-blanc et à un projecteur de vidéo. D'autres ordinateurs ont été ajoutés au réseau lorsque cela s'est avéré nécessaire.

INFORMATIONS DISPONIBLES À L'ATELIER

Modèle de la campagne

2.1 Le plan de la campagne CCAMLR-2000 convenu par le WG-EMM en 1999 décrivait une campagne d'évaluation de grande envergure qui couvrirait une grande partie des sous-zones 48.1, 48.2, 48.3 et 48.4 au moyen de transects espacés au hasard. Cette grande campagne serait divisée en trois strates. La zone à grande échelle comporte quatre régions à échelle moyenne censées renfermer de fortes densités de krill, et s'avérant donc importantes pour les flottilles de pêche commerciale. Elles se trouvent au nord de la Géorgie du Sud, au

nord des îles Orcades du Sud, au nord des îles Shetland du Sud et autour des îles Sandwich du Sud. D'autres strates à échelle moyenne ont été désignées dans ces régions. En certains cas, les transects de la campagne d'évaluation à grande échelle traversent les cases de la campagne d'évaluation à moyenne échelle. Les sections des transects de la campagne d'évaluation à grande échelle qui traversent les cases de la campagne d'évaluation à échelle moyenne, mentionnées au tableau 1, sont exclues des analyses.

Définition des secteurs

2.2 La surface à étudier dans chaque strate est calculée à partir des longueurs nominales des transects et de la zone de 125 km de long dans laquelle est placé chaque transect (cf. figure 1a, b, c). Les régions non immergées et de campagne à échelle moyenne sont exclues des surfaces estimés pour la campagne à grande échelle.

2.3 Surface estimée des strates :

Strates à grande échelle :

péninsule antarctique	473 318 km ²
mer du Scotia	1 109 789 km ²
mer du Scotia de l'est	321 800 km ²

Strates à moyenne échelle :

îles Shetland du Sud	48 654 km ²
îles Orcades du Sud	24 409 km ²
Géorgie du Sud	25 000 km ²
îles Sandwich du Sud	62 274 km ²

2.4 À la réunion du WG-EMM en 1999, il avait été convenu que l'échantillonnage selon le modèle décrit ci-dessus servirait à l'estimation du stock existant de la zone 48 par la campagne CCAMLR-2000 et que d'autres programmes d'échantillonnage y seraient menés parallèlement à la campagne CCAMLR-2000. Il avait également été convenu que les données provenant de ces derniers ne seraient pas incluses dans les analyses d'où serait dérivée l'estimation de B_0 , mais qu'elles seraient utiles pour appuyer l'analyse de B_0 de la zone 48.

Programme d'échantillonnage

Échantillonnage de B_0

2.5 La campagne CCAMLR-2000 a été réalisée par des navires japonais (*Kaiyo Maru* - chercheur responsable : Mikio Naganobu), russe (*Atlandida* - chercheur responsable du programme acoustique : S. Kasatkina), britannique (*James Clark Ross* - chercheur responsable : Jon Watkins) et américain (*Yuzhmorgeologiya* - chercheur responsable : Roger Hewitt). Le trajet suivi par tous les navires qui ont pris part à la campagne est exposé à la figure 2.

2.6 Tous les navires associés à la campagne étaient équipés d'un échosondeur Simrad EK500 opérant à trois fréquences (38, 120 et 200kHz) (tableaux 2 et 3), étalonné selon les protocoles convenus à la réunion préparatoire (paragraphe 1.11 ci-dessus; SC-CAMLR-XVIII, annexe 4, appendice D). À bord de chaque navire, les données étaient collectées au moyen du logiciel SonarData echolog_EK, Version 1.50.

Activités menées lors de la campagne d'évaluation

2.7 Le chercheur responsable à bord de chaque navire donne un bref compte rendu des résultats clés de sa campagne de recherche. Des informations récapitulatives sur les campagnes directement applicables à l'atelier figurent au tableau 4. Tous les navires ont réalisé un programme d'échantillonnage plus approfondi que ne l'exigeait le protocole de la campagne CCAMLR-2000. Le tableau 5 expose le détail de cet échantillonnage complémentaire.

2.8 J. Watkins fait remarquer que le *James Clark Ross* a rencontré de nombreux icebergs aux alentours des îlots Shag et au sud de la Géorgie du Sud (sous-zone 48.3). Le navire a donc été dérouté et a abandonné le transect prévu pour la campagne d'évaluation (SS07). Il est noté que ce problème risque d'être assez général, et d'affecter également d'autres transects (voir également le paragraphe 3.51).

2.9 En raison des conditions météorologiques défavorables, le navire était en retard sur les prévisions, et le cinquième transect (AP13) assigné au *James Clark Ross* a été échantillonné du nord au sud (dans la direction opposée à celle du plan de départ). Par manque de temps, les derniers 100 km du dernier transect (AP19) n'ont pas été échantillonnés par le *James Clark Ross*.

2.10 S. Kasatkina déclare que l'*Atlantida* a entrepris une campagne d'évaluation à grande échelle et à moyenne échelle autour des îles Sandwich du Sud (sous-zone 48.4). Cette campagne était prévue dans le cadre de la campagne CCAMLR-2000 convenu par le WG-EMM (SC-CAMLR-XVIII, annexe 4, paragraphes 8.4 à 8.6). Tous les transects de cette campagne d'évaluation ont été échantillonnés.

2.11 Selon S. Kasatkina, un étalonnage acoustique de l'*Atlantida* avait été effectué à Horten, en Norvège, avant le départ du navire en Antarctique pour participer à la campagne CCAMLR-2000. Le deuxième étalonnage acoustique (le premier dans le cadre de la campagne CCAMLR-2000) a été effectué au port Stromness en Géorgie du Sud, où un vent violent a rendu la tâche très difficile. Le deuxième étalonnage de la campagne d'évaluation a été réalisé dans des conditions beaucoup plus favorables vers la fin de la campagne d'évaluation.

2.12 L'interaction de deux masses d'eau antarctiques a été observée dans la sous-zone 48.4 (îles Sandwich du Sud) : celle des eaux froides de la mer de Weddell et des eaux moins froides du flux, se dirigeant vers le sud, du courant circumpolaire de l'Antarctique. La limite entre les deux masses d'eau représente la zone frontale du courant tourbillonnaire de Weddell. Le transport vers le nord des eaux froides de la mer de Weddell le long des îles Sandwich du Sud a été observé jusqu'à 54°S. En général, la composition en espèces des captures était mixte (krill, autres euphausiidés, poissons juvéniles, méduses, myctophidés, salpes). Du krill

d'une longueur totale de 21 à 60 mm a été capturé. Les captures les plus élevées de krill étaient effectuées dans les eaux de la mer de Weddell.

2.13 M. Naganobu fait remarquer que, lors de la première étape de sa campagne d'évaluation, le *Kaiyo Maru* avait entrepris une campagne d'évaluation à échelle moyenne dans le cadre de l'étude de coordination internationale aux alentours des îles Shetland du Sud (sous-zone 48.1) avant de commencer la campagne CCAMLR-2000 (SC-CAMLR-XVIII, paragraphe 5.10). La deuxième étape de la campagne d'évaluation était la campagne CCAMLR-2000 même, qui a été réalisée sans problème. De plus, au cours de la deuxième étape, une deuxième campagne d'évaluation à moyenne échelle a été menée dans la région des îles Shetland du Sud dans le cadre de la campagne CCAMLR-2000.

2.14 R. Hewitt fait remarquer que le *Yuzhmorgeologiya* a réalisé la campagne CCAMLR-2000 selon les prévisions malgré le fait que, par manque de temps, la dernière partie du dernier transect (AP17) ait été raccourcie. En outre, puisque relativement peu de cibles acoustiques importantes ont été rencontrées, les traits de filet dirigés ont été relativement rares. Les mesures de chlorophylle en surface dans la sous-zone 48.1 confirment les observations des données fournies par images satellites SeaWiFS, selon lesquelles il existe une langue d'eaux oligotrophiques au large des îles Shetland du Sud.

2.15 Lors des discussions générales, il a été noté que les traits de filet dirigés indiquaient la présence de myctophidés en eaux profondes (>300 m). Il est donc probable qu'ils aient causé la plupart de la rétrodiffusion acoustique attribuable aux cibles biologiques dans les eaux profondes.

2.16 Deux traits de filet dirigés effectués en eaux moins profondes et ayant pour cible les rétrodiffuseurs présumés comme étant du krill, ont capturé *Themisto gaudichaudii* (Amphipodes) et *Thysanoessa*.

2.17 Tous les navires ont rencontré de nombreux icebergs aux alentours de la Géorgie du Sud. Il est présumé que ces icebergs proviennent de la désintégration de deux grands icebergs, A10 provenant de la mer de Weddell et B10, de la mer de Bellingshausen.

Campagnes d'évaluation nationales

Campagne d'évaluation coréenne

2.18 Donhyug Kang (République de Corée) décrit une campagne dont l'objectif était d'estimer l'abondance et la répartition du krill aux alentours des îles Shetland du Sud où une campagne d'évaluation hydroacoustique a été réalisée par le navire de recherche *Onnuri* dans le cadre du Programme de recherche coréenne en Antarctique. La campagne d'évaluation a été menée du 9 au 19 janvier 2000 au moyen d'un échosondeur Simrad Ek500 fonctionnant à 38, à 120 et à 200 kHz. Les données acoustiques provenaient des huit transects portant, entre autres, sur la case à échelle moyenne des îles Shetland du Sud (longueur totale du transect = 459 milles nautiques, surface = 38 802 km²). Le krill était recueilli au moyen de filets Bongo (maillage : 0,333 mm, 0,505 mm) dans le but de déterminer sa composition en tailles et son stade de développement. En outre, une sonde de conductivité, température et profondeur (CTD) et un profileur acoustique de courant par système Doppler (ADCP) ont servi à éclaircir la structure physique de la colonne d'eau à 11 stations.

2.19 La relation longueur-poids du krill échantillonné au cours de la campagne d'évaluation était de $w = 0,0035 L^{3,2108}$, lorsque w représente le poids (en mg) et L représente la longueur totale (mm); la longueur médiane était de 50 mm. Le facteur de conversion pour rétrodiffusion intégrée par volume à la densité régionale par surface de la biomasse de krill, à 120 kHz, était de 0,1556. La densité moyenne de krill dans le secteur d'étude était de 12g/m² avec un coefficient de variance de 14,5%. Les concentrations de krill d'une densité relativement plus élevée se trouvaient au nord de l'île Smith, au nord et à l'est de l'île du Roi George, et au nord et au sud de l'île Éléphant. La densité moyenne de krill observée au cours de la campagne était nettement moins élevée que celle qui avait été observée pendant une campagne similaire menée en 1998 (151 g/m²).

Campagne d'évaluation US AMLR

2.20 R. Hewitt décrit l'échantillonnage à échelle moyenne entrepris par le *Yuzhmorgeologiya* aux alentours de l'île Éléphant dans le cadre du programme US AMLR. Le plan comprenait trois cases d'étude, dont une au nord des îles Shetland du Sud, une au nord de l'île Éléphant et une au sud de l'extrémité est des îles Shetland du Sud. Tout comme les années précédentes, une zone frontale nettement observée au nord de la bordure du plateau, devenait plus diffuse vers l'île Éléphant. Les densités moyennes de krill s'élevaient à 28 g/m² dans la case du nord des îles Shetland du Sud, 26 g/m² dans la case de l'île Éléphant et 17 g/m² dans la case du sud des îles Shetland du Sud.

2.21 Les variations des estimations de la densité du krill dans le secteur de l'île Éléphant ces huit dernières années sont décrites par une fonction cyclique (Hewitt et Demer, sous presse). Le niveau relativement faible du stock existant observé au cours de la campagne est censé faire preuve d'un faible taux de recrutement des dernières saisons, 1994/95 ayant produit la dernière classe d'âge abondante.

Campagne d'évaluation japonaise

2.22 M. Naganobu décrit une campagne d'évaluation menée par le *Kaiyo Maru* le long des îles Shetland du Sud. Dans cette campagne, des stations très proches l'une de l'autre ont été échantillonnées tant sur les lieux de pêche qu'entre elles. Des données sur le flux saisonnier du krill en 1999/2000 ont été collectées au cours d'une série de campagnes répétées, dont la première était réalisée en décembre 1999 et la seconde, en janvier et février 2000. Des transects océanographiques à grande échelle ont été échantillonnés par rosette CTD le long de deux sections longitudinales, le premier dans le passage Drake (ligne SR1 de la WOCE) et le deuxième, dans le secteur de l'océan Indien. Une série de 12 expériences en laboratoire a été effectuée à bord du navire afin d'estimer le taux de croissance instantané du krill, et 500 spécimens vivants de krill ont été transportés au Japon pour faire l'objet d'autres expériences biologiques.

Campagne d'évaluation russe

2.23 La campagne d'évaluation à petite échelle prévue en Géorgie du Sud pour faire partie du programme principal de BAS, n'a pu être réalisée par le *James Clark Ross* en raison de circonstances imprévues. Les résultats de cette campagne, menée alors par l'*Atlantida*, seront analysés à un atelier conjoint auquel participeront des chercheurs russes et britanniques.

Fréquences de longueurs du krill

2.24 Les données de fréquences des longueurs tirées des chalutages échantillonnés aux stations par tous les navires participant à la campagne CCAMLR-2000 ont été analysées par Volker Siegel (Allemagne). L'analyse a été menée en deux temps : une analyse hiérarchique de grappes agglomérées visant à déterminer si des regroupements de distributions de fréquences des longueurs sont reconnaissables dans la zone de la campagne, et un examen géographique de la distribution de ces grappes.

2.25 Pour comparer les résultats des différentes méthodes de couplage sur le regroupement des stations, quatre méthodes de couplage différentes sont utilisées :

- i) couplage unique;
- ii) couplage complet;
- iii) moyenne non pondérée des grappes appariées; et
- iv) méthode de Ward.

2.26 Dans un premier temps, chaque objet (station) représente une grappe en tant que telle et la distance entre les objets est déterminée par la mesure de la distance (la distance euclidienne par exemple). En principe, les objets séparés par une distance de valeur minimale (couplage unique) sont amalgamés. Par une autre approche, on regroupe les objets (stations) en différentes grappes (non semblables) en identifiant la distance maximale (le voisin le plus distant, lien complet). Cette dernière méthode est généralement préconisée pour les données qui forment naturellement des regroupements d'objets.

2.27 Les résultats de la méthode à couplage unique ne laissent apparaître aucune grappe distincte de stations, mais le dendrogramme forme une "chaîne" de stations, ce qui se produit en général lorsque peu d'objets ont des distances de valeur semblable. Les résultats des trois autres méthodes de couplage indiquent clairement une séparation des stations en au moins trois grappes distinctes.

2.28 Les résultats de la méthode de Ward sont assez difficiles à interpréter. En effet, à partir du dendrogramme, la deuxième grappe ressemble davantage à la première grappe qu'à la troisième. Pourtant, d'après les résultats, la distribution générale des fréquences de longueurs de la première grappe est manifestement différente de celle des deuxième et troisième grappes (voir ci-dessous).

2.29 La méthode de la moyenne non pondérée des grappes appariées utilise la distance moyenne entre toutes les paires d'objets (stations). Le dendrogramme de ce couplage met en évidence une grande similarité entre les deuxième et troisième grappes et une différence plus importante entre ces deux grappes et la première. Ces résultats concordent avec ceux des distributions composites des fréquences de longueurs des grappes correspondantes.

2.30 La méthode de couplage complet (qui utilise non pas la distance moyenne, mais la distance la plus importante) donne un dendrogramme très proche de celui de la méthode de la moyenne non pondérée des grappes appariées, si ce n'est que les trois grappes sont encore plus distinctes les unes des autres. En conséquence, les résultats de la méthode du couplage complet semblent le plus à même de décrire la répartition géographique des diverses grappes et les distributions composites connexes des fréquences de longueurs (figure 3). Le regroupement des distributions de fréquence des longueurs pondérées par les taux de captures indique que chacune des grappes a une distribution assez étroite de fréquences de longueurs. Les distributions agglomérées des fréquences de longueurs sont indiquées sur la figure 4.

2.31 L'emplacement des chalutages sur lesquels sont fondées ces grappes présente un schéma semblable à celui de la circulation des eaux dans la région (paragraphe 2.33 à 2.38). La première grappe se compose de krill de petite taille d'une longueur médiane de 26 mm qui s'étend du secteur nord de la mer de Weddell jusqu'au nord de la Géorgie du Sud. La deuxième grappe, d'individus d'une longueur médiane de 48 mm, s'étend vers l'est, du détroit de Bransfield à l'est des îles Orcades du Sud, puis traverse la mer du Scotia vers le nord de la Géorgie du Sud et enfin se termine vers le secteur nord des îles Sandwich du Sud. La troisième grappe de krill, d'individus d'une longueur médiane de 52 mm, s'étend du passage de Drake vers l'est en passant par l'île Éléphant et les îles Orcades du Sud. La distribution de ces grappes de krill est illustrée à la figure 5 et la position latitudinale des limites des grappes le long des transects figure au tableau 6.

2.32 Un petit sous-groupe a discuté l'analyse qu'il conviendra d'effectuer sur les échantillons de zooplancton. Son rapport figure au supplément C.

Océanographie physique

2.33 Un résumé d'informations océanographiques physiques a été fourni par Mark Brandon (Royaume-Uni). La collecte régulière de données océanographiques physiques fait partie intégrante de la campagne CCAMLR-2000. Les données de 157 stations océanographiques échantillonnées par le *Kaiyo Maru*, le *James Clark Ross* et l'*Yuzhmorgeologiya* étaient disponibles avant l'atelier. Avec les données des stations restantes échantillonnées par l'*Atlantida*, ces données représentent le jeu de données synoptiques le plus important depuis la FIBEX, laquelle remonté à 1981. Par rapport à cette dernière, la zone couverte par la campagne CCAMLR-2000 est plus vaste.

2.34 L'échantillonnage a entièrement été effectué selon des protocoles prédéterminés et les données soumises ont été combinées dans une base de données générale. Les enregistrements du rapport température potentielle/salinité présentent un haut degré de concordance d'un navire d'échantillonnage à une autre. Ceci a permis de tracer une carte des masses d'eau les plus importantes de la région.

2.35 En ce qui concerne les transects d'ouest en est, principale direction du courant circumpolaire antarctique, l'effet contraignant du passage de Drake est manifeste à proximité du front sud du courant circumpolaire antarctique et de la limite des eaux continentales. Ces deux fronts sont proches de la péninsule antarctique. Il en est de même pour le front subantarctique et le front polaire antarctique qui étaient proches l'un de l'autre dans la partie centrale du passage de Drake.

2.36 Dès son entrée en mer du Scotia, le courant circumpolaire antarctique suit de moins près la topographie et s'étend. Le jeu de données collecté durant la campagne CCAMLR-2000, tout volumineux qu'il soit, ne suffit pas pour résoudre la question des tourbillons individuels.

2.37 Tous les transects se trouvaient au sud du front polaire. La Confluence Weddell Scotia s'étend de la péninsule antarctique aux approches des Orcades du Sud. Plus à l'est, notamment dans la région située à l'est des Orcades du Sud, les eaux de la mer de Weddell deviennent la masse d'eau dominante.

2.38 La distribution générale des masses d'eau dans la région durant la campagne CCAMLR-2000 est représentée à la figure 6.

MÉTHODES

Préparation des données acoustiques

3.1 Les étapes à suivre pour produire une estimation de B_0 à partir des données acoustiques définies lors de WG-EMM-99 (SC-CAMLR-XVIII, annexe 4, paragraphes 8.41 à 8.49), sont examinées. Les étapes sont les suivantes :

- i) Séparer la rétrodiffusion par volume attribuée au krill de toutes les autres. Deux méthodes sont proposées : la première fait la différence entre les valeurs d'intensité moyenne de rétrodiffusion par volume (MVBS) à 120 et à 38 kHz, l'autre est fondée sur un algorithme utilisant la rétrodiffusion par volume à trois fréquences. Une fois la rétrodiffusion attribuée au krill déterminée, elle serait regroupée par intervalle bathymétrique et sa moyenne serait calculée sur un intervalle de temps/distance (intégré).
- ii) Convertir la superficie intégrée de rétrodiffusion attribuée au krill en densité volumétrique de la biomasse de krill. Deux méthodes sont proposées : la première utilise les données de fréquence des longueurs pour estimer une distribution des réponses acoustiques fondée sur le modèle de la réponse acoustique selon la longueur adopté par le SC-CAMLR en 1991, alors que la seconde emploie les mesures directes *in situ* de la réponse acoustique. Les participants à l'atelier conviennent de procéder aux premières évaluations à l'aide de la valeur publiée du rapport entre la réponse acoustique et la taille et, dans la mesure du temps disponible, de les effectuer à l'aide des résultats *in situ* de la réponse acoustique.
- iii) Total de la densité de la biomasse régionale sur toute la région couverte par la campagne. Deux méthodes sont proposées : la première est une application de la méthode de Jolly et Hampton (1990) qui présume que la densité moyenne par transect dans une même strate constitue un échantillon représentatif de la moyenne de la strate, la seconde est fondée sur les méthodes géostatistiques. Les participants à l'atelier conviennent d'utiliser la méthode de Jolly et Hampton.

- iv) Estimer l'incertitude liée à une estimation de B_0 . Il est convenu d'inclure dans l'estimation de l'incertitude tant les erreurs d'échantillonnage (variance d'un transect à un autre) que celles de mensurations.

3.2 L'atelier convient d'utiliser les données de 120 kHz pour estimer le stock de krill existant. Les données de 38 et 200 kHz seraient utilisées avec celles de 120 kHz pour aider à délimiter les cibles et fournir des informations à insérer dans l'estimation de l'incertitude entourant l'estimation du stock existant.

3.3 L'atelier dispose pour ses analyses des jeux de données de tous les navires ayant participé à la campagne. Sont inclus les données brutes (fichiers EK5), des annotations comprenant des données sur la position (fichiers EV), des données d'étalonnage, les dates et heures de début et de fin de transects et les mesures du bruit.

3.4 Les derniers développements auxquels on a pu procéder par le logiciel Echoview sont décrits à l'atelier par Ian Higginbottom (SonarData, le créateur d'Echoview). Par rapport à la version 1.51, la version 2.00, grâce à nombre d'améliorations, a permis l'analyse simultanée des données à plusieurs fréquences et de plusieurs échosondeurs.

3.5 Les fichiers EV dans la version 1.51 ont été soumis avant l'atelier par les scientifiques responsables de chacun des navires participant à la campagne. Ils ont été convertis en fichiers EV de la version 2.00 pour l'atelier. Plusieurs questions restent toutefois en suspens avant que les fichiers EV puissent être utilisés selon les étapes définies au paragraphe 3.1.

3.6 Suite aux discussions, il est convenu qu'avant d'intégrer et d'analyser les données acoustiques, il convient d'examiner : la correction du tirant d'eau, la prise en considération du bruit, l'exclusion de la couche superficielle, l'étalonnage, la vitesse du son, le coefficient d'absorption, la longueur d'ondes, l'algorithme de la détection du fond, les sections de transect à exclure et l'angle de faisceau bidirectionnel équivalent.

Correction du tirant d'eau

3.7 L'atelier estime qu'il n'est nécessaire de changer la correction du tirant d'eau pour aucun des navires. Une correction du tirant d'eau du *James Clark Ross* a du être supprimée.

Prise en considération du bruit

3.8 Deux méthodes générales sont envisagées :

- i) fixer un seuil (fixe ou variable selon le temps) et accepter toutes les valeurs intégrées qui lui sont supérieures (cette méthode sera la méthode du seuil); et
- ii) estimer une intensité de rétrodiffusion par volume due au bruit, variable selon le temps et la soustraire des valeurs intégrées (cette méthode sera la méthode par soustraction). Dans le cas du calcul de valeurs négatives, celles-ci sont réglées à -999 dB.

3.9 L'atelier arrive à la conclusion que la méthode par soustraction devrait fournir de meilleures estimations de l'intensité de rétrodiffusion par volume (S_v). Les premières estimations du bruit à chacune des fréquences sur chacun des transects fournies par les scientifiques responsables sont utilisées. Au cours des contrôles suivants des échogrammes, plusieurs niveaux de bruit sont modifiés. Les valeurs finales utilisées figurent au tableau 7.

Étalonnage

3.10 L'étalonnage fait partie intégrante du plan général de la campagne CCAMLR-2000 avec deux périodes d'étalonnage prévues par navire. Un étalonnage a été réalisé par tous les navires avant le début de la campagne à Stromness Harbour, en Géorgie du Sud. Le deuxième a eu lieu à la fin de la campagne à Stromness pour l'*Atlantida* et à la baie de l'Amirauté, à l'île du roi George, pour les trois autres navires.

3.11 Les étalonnages ont tous été réalisés par la méthode de la bille standard. David Demer (États-Unis) avait obtenu un jeu de billes en carbure de tungstène de 38,1 mm de diamètre provenant d'un même lot de fabrication. Ces billes ont été percées et des boucles en monofilament ont été fixées sur chacune d'elles. Elles ont été distribuées aux scientifiques responsables sur chacun des navires. Des billes types, en cuivre, de 60, 23 et 13,7 mm de diamètre, fournies par les navires, ont également été utilisées pour l'étalonnage.

3.12 Aux divers sites d'étalonnage, la température et la salinité étaient semblables et s'inscrivaient dans l'intervalle de la plus grande partie de la campagne CCAMLR-2000. Dans quelques cas, le mauvais temps a légèrement diminué la qualité des résultats, ce qui n'a pas empêché tous les étalonnages de correspondre plus ou moins aux spécifications de l'équipement. Pour le *Yuzhmorgeologiya* et le *James Clark Ross*, les valeurs moyennes des deux étalonnages ont été utilisées. Le meilleur étalonnage de l'*Atlantida* a été considéré comme étant le deuxième et celui du *Kaiyo Maru* le premier. Les valeurs mesurées de l'augmentation de S_v et de la réponse acoustique ainsi que celles choisies pour les analyses acoustiques figurent aux tableaux 8 et 9. Le résumé des données d'étalonnage de chacun des navires de la campagne figure au tableau 10 et le détail des paramètres d'étalonnage au tableau 11.

Vitesse du son (c)

3.13 Une valeur par défaut de 1 449 m/s dérivée des analyses de CTD des saisons précédentes avait été convenue avant la campagne CCAMLR-2000 pour la vitesse du son dans l'eau (c). L'échantillonnage océanographique physique réalisé durant la campagne laisse entendre que l'estimation de (c) devrait plutôt être 1 456 m/s. Même si la différence n'est qu'infime, l'atelier convient d'utiliser cette valeur dans l'analyse des données.

Coefficient d'absorption (α)

3.14 Le coefficient d'absorption (α) dépend de la vitesse du son, de la température et de la salinité. Les valeurs de (α) par défaut avaient été convenues avant la campagne CCAMLR-2000, à savoir : 0,010 dB/m à 38 kHz, 0,026 dB/m à 120 kHz et 0,040 dB/m à 200 kHz. Les équations de Francois et Garrison (1982) ont permis d'obtenir des valeurs révisées, adaptées aux conditions actuelles de la campagne, sur lesquelles on s'est accordé : 0,010 dB/m à 38 kHz, 0,028 dB/m à 120 kHz et 0,041 dB/m à 200 kHz.

Longueur d'ondes (λ)

3.15 Le léger changement de la valeur acceptée de la vitesse du son impose un nouveau calcul de la longueur d'ondes. La fréquence nominale de résonance du transducteur a permis de déterminer les valeurs suivantes de la longueur d'ondes (λ) :

$$\begin{array}{lcl} 200 \text{ kHz} : & 1\,456/200\,000 & = 0,00728 \text{ m} \\ 120 \text{ kHz} : & 1\,456/119\,050 & = 0,01223 \text{ m} \\ 38 \text{ kHz} : & 1\,456/37\,880 & = 0,03844 \text{ m} \end{array}$$

Algorithme de détection du fond

3.16 Le fond détecté par le EK500 est vérifié visuellement sur les échogrammes et ajusté, si nécessaire, pour garantir que les échos du fond sont exclus des couches intégrées.

Angle de faisceau bidirectionnel équivalent

3.17 Ce paramètre, fourni par le constructeur à une vitesse nominale du son de 1 473 m/s, a été ajusté à 1 449 m/s par le *James Clark Ross* et l'*Atlantida* et c'est ainsi qu'a été réglé le EK500 avant la campagne CCAMLR-2000. Cet ajustement n'a été effectué ni par le *Kaiyo Maru* ni par le *Yuzhmorgeologiya* avant la campagne. L'atelier estime qu'il n'est pas nécessaire d'apporter d'autre changement (cf. tableau 12).

Exclusion de la couche superficielle

3.18 Une exclusion de la couche superficielle a été appliquée aux données. Elle concerne une profondeur de 15 m pour celles du *Yuzhmorgeologiya* et de l'*Atlantida* et de 20 m pour celles du *James Clark Ross* et du *Kaiyo Maru*. Ces valeurs ont été fixées par les divers opérateurs en fonction de leur expérience. Normaliser la profondeur à des fins d'analyse est tout à fait acceptable, mais étant donné que le krill peut se rapprocher de la surface, il est important ici d'examiner les fichiers de données et de procéder à des ajustements afin d'inclure toute cible proche de la surface et d'exclure toute impulsion parasite intensive de surface, ce qui a été effectué en changeant la profondeur générale de la couche d'exclusion de surface ou celle de petits fragments de cette couche autour des cibles mêmes (cf. tableau 7).

3.19 Les décisions prises à l'égard des valeurs relatives à la correction du tirant d'eau, au bruit, à l'étalonnage, à la vitesse du son, au coefficient d'absorption, à la longueur d'ondes, à la détection du fond et à l'angle du faisceau bidirectionnel ont été insérées dans les fichiers EV révisées de chacun des transects (tableau 10).

3.20 Chacun des groupes participants a fourni un jeu de données complet aux trois fréquences. En conséquence, les jeux de données comprennent des données collectées au cours des types d'activités suivantes :

- i) transects de campagnes synoptiques à grande échelle;
- ii) transects de campagnes à échelle moyenne;
- iii) traits de chalut;
- iv) stations CTD;
- v) étalonnages; et
- vi) durée pendant laquelle le navire est non opérationnel en raison du mauvais temps ou autre.

3.21 Toutes ces données sont indexées en fonction de la date, de l'heure et de la position. La date et l'heure de début et de fin de transect sont données aux tableaux 13 à 19. Aux fichiers EV sont également ajoutées les périodes de transects acoustiques valides.

Limite de la rétrodiffusion par volume attribuée au krill

3.22 L'identification des cibles de krill sur les cartes échographiques peut se faire de deux manières. Par le passé, une classification visuelle subjective a souvent été appliquée aux échogrammes avec un succès modéré. Il était reconnu que cette méthode dépendait largement du savoir faire et de l'expérience de l'opérateur et faisait l'objet d'une variation considérable d'un scientifique à un autre au sein d'un même institut. L'atelier estime qu'un algorithme de traitement serait plus approprié car il permettrait d'obtenir une méthode formalisée et objective d'analyse des données.

3.23 Jon Watkins donne un aperçu d'une méthode qu'il a mise au point avec ses collègues (Watkins et Brierley, 2000). Cette méthode repose sur la dépendance entre la réponse acoustique des cibles et la fréquence. Dans le domaine acoustique, le rapport des réponses acoustiques correspond à la différence entre les intensités moyennes de rétrodiffusion par volume (Δ MVBS) à deux fréquences, 120 et 38 kHz. Cette méthode a été mise au point au cours de diverses études réalisées sur plusieurs saisons en Géorgie du Sud (sous-zone 48.3).

3.24 Par la méthode de Watkins et Brierley (2000), l' Δ MVBS du krill tombe dans l'intervalle général de 2–12 dB. D'autres diffuseurs de sons sont pourtant présents dans l'eau mais ils tombent généralement en dehors de l'intervalle de l' Δ MVBS du krill. Il est entendu que certains d'entre eux, tels d'autres euphausiidés (*Thysanoessa* et *Euphausia frigida*) et des amphipodes (*T. gaudichaudii*), pourraient être inclus dans l' Δ MVBS du krill. Les valeurs de Δ MVBS déterminées à partir des études sur le terrain correspondent assez bien à celles tirées des modèles théoriques du volume de réponse acoustique et de la taille du krill.

3.25 Cette méthode repose sur la moyenne sur l'intervalle de profondeur et la distance d'intégration de la densité moyenne. Dans la mesure où les transducteurs sont situés à proximité les uns des autres et que les échosondeurs sont synchronisés, une comparaison des pulsations peut fournir une source d'informations sur les limites de la cible.

3.26 David Demer décrit une méthode qui cherche à exploiter la dépendance à la fréquence alliée aux différences de variance d'un pixel à un autre. Il avait déjà mis en évidence qu'un élément de la variance donnait une bonne indication de la provenance des échos, à savoir de diffuseurs biologiques ou du bruit, du fond ou de quelque autre source non biologique. Étendant cette analyse aux données des trois fréquences 38, 120 et 200 kHz, il obtient une méthode plus rigoureuse pour identifier les cibles. Les résultats de la modélisation ont conforté ces conclusions tirées d'observations sur le terrain et la dépendance aux fréquences de 38 et 120 kHz correspond à la méthode de Watkins et Brierley décrite ci-dessus.

3.27 Les moyens visant à mettre en œuvre cette procédure sont encore en cours de développement, ce qui est notamment le cas à l'heure de l'atelier des algorithmes de traitement. L'atelier estime que cette méthode mérite d'être mise au point, mais qu'étant donné le peu de temps disponible, il convient d'utiliser celle de Watkins et Brierley en attendant que les autres soient disponibles. Le groupe considère que la mise en point de ces méthodes est tout à fait prioritaire.

Application d'Echoview 2.00.62

3.28 L'atelier examine une méthode d'analyse par étapes des données de la campagne CCAMLR-2000. Il est convenu que le premier groupe d'activités de traitement devrait mener à la production de fichiers de données d'échogrammes intermédiaires ne contenant que les données estimées appropriées pour l'écho-intégration.

3.29 La première étape de ce processus consiste à définir les intervalles de profondeurs supérieurs et inférieurs. Les profondeurs nominales de la couche de surface exclue visant à définir la limite de profondeur supérieure ont été déterminées pour chacun des navires (cf. tableau 7). Le niveau inférieur est fixé selon l'un de deux critères. Lorsque la profondeur du fond est <500 m, le niveau inférieur d'intégration est fixé à la profondeur de fond moins 5 m. Lorsqu'elle est >500 m, le niveau inférieur d'intégration est fixé à 500 m.

3.30 La deuxième étape consiste à faire la moyenne de S_v dans des cases d'intégration de 5 m de profondeur sur un temps de 100 s. Ces cases correspondent approximativement à une distance horizontale de 0,5 km lorsque la vitesse du navire est de 10 nœuds.

3.31 La troisième étape consiste à calculer un bruit à durée variée S_v à chaque fréquence sur chacun des navires. Par le processus de soustraction sont produits des jeux de données révisés des valeurs de S_v "sans bruit" rééchantillonnées. Les résultats des mesures de bruit figurent au tableau 7.

3.32 La quatrième étape consiste à générer une matrice des valeurs de $\Delta MVBS$ en soustrayant les valeurs sans bruit rééchantillonnées à 38 kHz de celles rééchantillonnées à 120 kHz.

3.33 Bien que le krill ait déjà été délimité en utilisant la fourchette d' $\Delta MVBS$ de 2–12 dB, Watkins et Brierley (2000) ont mis en évidence qu'une grande proportion du krill de petite taille échantillonné lors d'une étude de terrain autour de la Géorgie du Sud en 1996 et 1997 n'avait pas été détecté en utilisant cette fourchette, mais qu'il l'aurait été par celle de 2–16 dB. Le krill du secteur est de la mer du Scotia étant de taille relativement petite, il est convenu d'utiliser l'intervalle d' $\Delta MVBS$ de 2–16 dB dans la présente analyse.

3.34 Ces étapes sont mises en œuvre (tableau 20).

Méthodes de conversion d'une zone intégrée de rétrodiffusion du krill en densité de la biomasse de krill par surface

3.35 Un facteur de conversion d'une zone intégrée de rétrodiffusion en densité de la biomasse de krill par surface peut prendre la forme :

$$\rho = S_A w / \sigma \quad (1)$$

où ρ = densité de la biomasse de krill par surface
 S_A = zone intégrée de rétrodiffusion
 w = poids du krill
 σ = zone acoustique transversale

$$\text{où } \sigma = 4 \pi r_0^2 10^{TS/10} \quad (2)$$

et $r_0 = 1 \text{ m}$.

3.36 Ce facteur peut être considéré soit comme le rapport entre la surface transversale acoustique du krill et la longueur, soit comme le rapport entre la masse de krill et la longueur. Combinés ensuite, ces deux rapports donnent un facteur permettant de convertir S_A en densité de la biomasse de krill par surface.

3.37 L'atelier a utilisé la formule généralisée

$$w = aL^b \quad (3)$$

où w = poids total (mg) et L = longueur totale (mm).

3.38 L'idéal serait que le rapport longueur-poids à utiliser pour l'analyse des données de la campagne CCAMLR-2000 proviennent des données collectées pendant la campagne. Le *Kaiyo Maru* a collecté des données de longueurs et de poids lorsqu'il menait des opérations dans la sous-zone 48.3. Ce sont les seules données de longueur-poids tirées de la campagne CCAMLR-2000 dont dispose l'atelier.

3.39 Ces données tirées de la campagne CCAMLR-2000 sont comparées à d'autres données de longueur-poids de krill de la zone 48 publiées et susceptibles d'être compatibles en matière de saison et de composition des stades de maturité du krill. Les rapports longueur-poids suivants sont examinés.

a	b	L (mm)	Source
0.000925	3.550	-	FIBEX 1
0.00180	3.383	-	FIBEX 2
0.002236	3.314	30-48	Présente campagne du <i>Kaiyo Maru</i>
0.00385	3.20	26-59	Morris <i>et al.</i> (1988)
0.00205	3.325	23-60	Siegel (1992)

3.40 Le SC-CAMLR (SC-CAMLR-X, paragraphe 3.34) a adopté le rapport suivant entre l'intensité de réponse acoustique et la longueur à 120 kHz :

$$TS_{120} = -127.45 + 34.85 \log (L) \quad (4)$$

3.41 Par l'application de la formule dépendant de la fréquence de Greene *et al.* (1991), les formules suivantes à 38 et 200 kHz sont obtenues :

$$TS_{38} = -132.44 + 34.85 \log (L) \quad (5)$$

$$TS_{200} = -125.23 + 34.85 \log (L) \quad (6)$$

3.42 L'atelier ne dispose pas de suffisamment de temps pour examiner les données *in situ* d'intensité de réponse acoustique tirées de la campagne. En conséquence, les équations 4, 5 et 6 sont utilisées pour estimer l'intensité de réponse acoustique du krill dans le secteur de la campagne. L'atelier préconise la réalisation d'autres travaux visant à comparer les résultats *in situ* tirés de la campagne et ceux des équations (cf. paragraphe 6.7).

3.43 En substituant les valeurs de l'équation 3 ainsi que des équations 4, 5 et 6 aux valeurs correspondantes de l'équation 2, sont calculés les facteurs de conversion de S_A (m²/m mille nautique²) en densité de la biomasse de krill par surface (g/m²).

3.44 L'atelier convient d'utiliser le facteur de conversion dérivé des données de longueur-poids obtenues par le *Kaiyo Maru* car ces données ont été collectées pendant la campagne CCAMLR-2000. Les valeurs tombent dans l'intervalle des autres estimations figurant au tableau 21.

Profondeur d'intégration

3.45 L'atelier n'avait à priori aucun motif particulier pour choisir la profondeur du niveau inférieur d'intégration. Après maintes discussions, il est convenu d'intégrer jusqu'au niveau d'échantillonnage le plus profond et de décrire les seuils de détection qui seront une fonction de la densité de krill et du niveau de bruit (rapport entre le signal et le bruit) à chaque fréquence.

Examen des échogrammes

3.46 L'atelier considère diverses manières d'examiner les échogrammes sans bruit rééchantillonnés et filtrés pour y déceler les valeurs isolées et erronées (cf. paragraphe 3.32). Quatre sous-groupes sont chargés de cette tâche, un pour chacun des navires. La soustraction de la valeur du bruit est vérifiée en comparant les échogrammes non manipulés et les échogrammes sans bruit rééchantillonnés et filtrés. Les valeurs isolées et erronées sont vérifiées en intégrant et contrôlant les résultats par case en Microsoft Excel.

3.47 Afin d'assurer la régularité de l'analyse d'intégration un processus de contre-vérification est ajouté, à savoir :

Jeux de données	Analysé par
<i>Kaiyo Maru</i>	Svetlana Kasatkina et Alexander Malyshko (Russie)
<i>Atlantida</i>	So Kawaguchi et Yoshimi Takao (Japon)
<i>James Clark Ross</i>	Jennifer Emery (États-Unis)
<i>Yuzhmorgeologiya</i>	Jon Watkins, Andrew Brierley et Cathy Goss (Royaume-Uni)

3.48 L'analyse d'intégration est réalisée par étapes, à savoir :

Première étape : Examen et correction de l'échogramme à 120 kHz visant à garantir que les essais proches de la surface sont inclus et les bulles causées par les turbulences en surface exclues. Le seuil de présentation est fixé à -70dB et la grille de profondeur est éteinte. Le niveau de surface ainsi défini est sauvegardé.

Deuxième étape : Le seuil S_v est fixé à -100 dB. Le niveau de bruit sur le fichier NOISE 120 est alors ajusté jusqu'à disparition de "l'arc en ciel". Le niveau de bruit ajusté est augmenté de 3 dB et le fichier est de nouveau sauvegardé. Tous les changements sont enregistrés (tableau 7).

Troisième étape : Dans le menu du fichier EV sont sélectionnées les variables suivantes : moyenne de S_v , moyenne de S_A , S_v max., hauteur C, profondeur C, date M, heure M, lat S, long S, lat E, long E, lat M, long M et nom du fichier EV. (Par convention, ces variables sont nommées : M = moyenne, S = début, E = fin). L'échogramme sans bruit rééchantillonné et filtré à 120 kHz est ouvert et la grille changée pour une distance GPS de 1 mille nautique sur 5 m de profondeur. L'échogramme est ensuite intégré par case et le fichier intégré qui en résulte est sauvegardé selon le nom de fichier conventionnel suivant : "transect name" "freq." (par ex., SS03_120.csv). Ces fichiers sont sauvegardés dans des classeurs qui se rapportent chacun à un navire.

Quatrième étape : Chaque fichier est trié en fonction de S_v max. Les valeurs les plus élevées sont ainsi classées en fonction de la date, de l'heure et de la case de profondeur. Elles sont ensuite examinées sur l'échogramme pour déterminer la probabilité de leur source, à savoir des diffuseurs biologiques tels que le krill ou alors du bruit, une intégration du fond ou encore quelque diffuseur sans rapport. Les diffuseurs qui ne semblent pas être du krill sont considérés comme de "mauvaises données". Après correction, l'échogramme est réintégré et sauvegardé selon la procédure décrite à la troisième étape ci-dessus.

3.49 Les échogrammes à 38 et 200 kHz sont ensuite analysés par le procédé de soustraction du bruit et d'intégration, mais en excluant les régions à "mauvaises données" et en ajoutant les essais proches de la surface identifiés à 120 kHz.

3.50 Les facteurs de conversion, CCAMLR-2000 du tableau 21, sont utilisés pour convertir S_A le long de chaque transect en biomasse à partir des grappes de krill pertinentes figurant au tableau 6.

3.51 Diverses raisons ont mené les navires à dévier des transects prévus. La force du vent et les courants océaniques ont eu des effets aléatoires et la présence d'icebergs a provoqué des déviations plus importantes et systématiques. Pour tenir compte de ces déviations, un changement prévu de latitude par mille nautique de transect, Δlat est calculé à partir des points du trajet dérivés de WG-EMM-99/7. Ces valeurs figurent au tableau 22. Les transects sur les vastes trajets circulaires n'ayant pas un cap constant, par l'utilisation d'un Δlat constant (cf. tableau 22) la possibilité d'erreur n'est que de 9 m dans un transect N-S et de 25 m dans un transect NE-SW. Ces erreurs s'inscrivent dans l'intervalle de précision prévu de l'équipement de navigation disponible. Une latitude réelle corrigée, $\Delta \hat{lat}$, est calculée à partir des latitudes de 1 mille nautique dans les données de sortie de l'Echoview. Une pondération des intervalles W_1 est calculée par l'équation :

$$W_1 = \frac{|\Delta lat| - |(\Delta lat - \Delta \hat{lat})|}{|\Delta lat|} \quad (7)$$

Si la déviation d'un trajet type dans un intervalle particulier est supérieure à 10% (à savoir si $W_1 < 0.9$), l'intégrale de 1 mille nautique est alors échelonné par W_1 , dans tout autre cas $W_1 = 1$.

3.52 La somme des pondérations d'intervalles le long de chaque transect est utilisée pour pondérer les moyennes de chacun des transects afin d'obtenir la biomasse de la strate.

3.53 La longueur des transects prévus par sous-zone figure au tableau 23. Il est convenu d'utiliser ces valeurs pour estimer la proportion de l'effort de campagne par sous-zone.

RÉSULTATS

Estimation du stock existant

4.1 Les densités de la biomasse de krill moyenne le long de chacun des transect et à chacune des fréquences acoustiques sont calculées selon le procédé décrit aux paragraphes 3.48 à 3.52. Ainsi qu'il en a été convenu au paragraphe 3.1, les estimations de biomasse sont effectuées par la méthode de Jolly et Hampton (1990). Les résultats figurent aux tableaux 24 à 26 et à la figure 7.

4.2 Ces résultats en mains, on procède à une série de vérifications pour déterminer dans toute la mesure du possible si les analyses ont bien été effectuées de la manière prescrite.

4.3 En théorie, le nombre d'intervalles devrait être le même à chaque fréquence pour chacun des transects. Ce n'est cependant pas le cas pour tous les fichiers qui sont alors vérifiés et corrigés.

4.4 La première étape de l'étude des possibilités de biais entre les navires consiste en une analyse de variance visant à déterminer la présence de différences importantes d'un navire à un autre. Un test rigoureux n'a pu être appliqué que pour la mer du Scotia et les régions de la

péninsule antarctique où les trajets des navires *James Clark Ross*, *Kaiyo Maru* et *Yuzhmorgeologiya* se recoupaient. Les résultats de cette analyse qui figurent au tableau 27 ne mettent en évidence aucune grande différence entre les navires. Une deuxième analyse ANOVA qui tient compte des résultats de l'*Atlantida*, seul navire ayant échantillonné le secteur des îles Sandwich du Sud, conforte les premiers résultats (tableau 28).

4.5 La distribution de W_1 (paragraphe 3.51) est portée sur une carte de la région étudiée pour déterminer s'il existe des biais dans l'intensité de l'échantillonnage. Le temps imparti ne permettant pas d'analyses statistiques, un examen visuel des résultats laisse entendre que la distribution ne risque pas d'affecter les estimations de la densité de krill.

4.6 La distribution le long des transects des facteurs de conversion des grappes de fréquences de longueurs de krill est vérifiée par rapport à la distribution nominale du tableau 6. La distribution est effectivement correcte sur tous les transects sauf dans la région de la campagne d'évaluation à échelle moyenne des îles Shetland du Sud sur les transects AP15 et AP16 où de petites portions ont été assignées à la deuxième grappe plutôt qu'à la troisième. L'atelier note que l'erreur qui s'ensuit, susceptible d'affecter l'estimation des stocks existants, est probablement négligeable. Il décide d'en rester là à cet égard.

4.7 Le stock de krill existant, estimé à 120 kHz par l'atelier, correspond à 44,29 millions de tonnes (CV 11,38%). Les estimations du stock existant aux deux autres fréquences sont de 29,41 millions de tonnes (CV 9,25%) à 38 kHz et de 44,82 millions de tonnes (CV 15,76%) à 200 kHz (cf. tableaux 24 à 26; figure 7).

4.8 Pour l'atelier, la meilleure estimation du stock de krill existant tirée de la campagne CCAMLR-2000 est celle à 120 kHz (44,29 millions de tonnes).

Points d'incertitude

4.9 L'atelier constate que l'estimation du stock existant par la méthode de Jolly et Hampton donne une variance d'échantillonnage associée de la campagne. Cette variance d'échantillonnage introduit un élément important d'incertitude. D'autres éléments d'incertitude doivent également être identifiés pour que l'on puisse les insérer dans l'estimation de γ pour le GYM.

4.10 Pendant la réunion, D. Demer a réalisé une série d'analyses visant à quantifier les éléments d'incertitude suivants pouvant contribuer dans une large mesure à l'incertitude générale :

- i) réponse acoustique : dépendance de la fréquence acoustique, de la taille du krill et de son orientation;
- ii) probabilité de détection : bruit de fond, distribution de la réponse acoustique, krill par strate de profondeur; et
- iii) efficacité de la détection et de la séparation du krill.

4.11 Il semblerait que la variation de α et la vitesse du son sur la région évaluée par rapport aux valeurs convenues n'aient eu qu'un effet minimal sur l'incertitude générale.

4.12 Afin de produire une estimation combinée de l'incertitude des mesures et de l'échantillonnage, il est nécessaire de réaliser d'autres analyses des données et d'effectuer des études de simulation pour déterminer l'ampleur et l'importance relative des éléments clés. Par manque de temps, ces études ne peuvent être réalisées par l'atelier. D. Demer propose d'approfondir cette analyse et de présenter un document à WG-EMM-2000.

ARCHIVAGE ET STOCKAGE DES DONNÉES ANALYSÉES À L'ATELIER

5.1 Les analyses effectuées par l'atelier sont fondées sur les trois principaux jeux de données collectées durant la campagne CCAMLR-2000 (SC-CAMLR-XVIII, annexe 4, appendice D, paragraphe 19) : données acoustiques, données sur le micronecton prélevé au filet et profils de CTD. Ces données seront archivées, avec toute la documentation nécessaire, dans une nouvelle base de données de la CCAMLR. David Ramm (directeur des données) présentera un rapport sur le processus d'archivage lors de WG-EMM-2000.

5.2 Quatre types de fichiers de données acoustiques sont utilisés : données brutes par pulsation (fichiers EK5); fichiers Echoview d'annotation des données (fichiers EV); S_A par transect et fréquence, et S_A total par fréquence (fichiers CSV); et biomasse par strate (fichiers Excel).

5.3 Les fichiers de données brutes par pulsation consistent en télégrammes EK500 et sont sous un format spécifié par SonarData. Les données brutes proviennent de l'*Atlantida* (3 414 fichiers, 4,40 Go); du *James Clark Ross* (1 499 fichiers, 5,88 Go); du *Kaiyo Maru* (936 fichiers; 4,17 Go); du *Yuzhmorgeologiya* (1 445 fichiers; 6,54 Go). R. Hewitt accepte de fournir les données EK500 sur CD-ROM (environ 40 disques) au secrétariat avant fin août 2000. Il ajoutera une copie de la documentation pertinente au format des données utilisées dans ces fichiers.

5.4 Les fichiers EV renferment les données EK5, les régions des transects et les paramètres acoustiques utilisés dans les analyses effectuées dans Echoview. Ces fichiers sont sous format Echoview. Un fichier EV correspond à un transect. Les valeurs des paramètres sont récapitulées dans les tableaux du présent rapport. Les spécifications contenues dans chacun de ces fichiers ne sont actuellement accessibles que par Echoview, logiciel dont le secrétariat ne dispose pas. R. Hewitt accepte de fournir les fichiers EV au secrétariat avant fin août 2000. En outre, le groupe estime que le secrétariat, en consultation avec R. Hewitt et I. Higginbottom devra compiler une liste détaillée des données contenues dans les fichiers EV.

5.5 Les fichiers S_A , sous format CSV, et les fichiers de biomasse par strate, en Microsoft Excel, ont été mis au point par l'atelier. R. Hewitt accepte de fournir au secrétariat les fichiers CSV, les fichiers Excel et leur description avant fin août 2000.

5.6 Les données sur le micronecton prélevé au filet sont dérivées d'échantillons prélevés au chalut de type RMT8. Les données brutes ont été rassemblées et analysées par V. Siegel avant l'atelier (WG-EMM-00/6). V. Siegel avise que la validation de ces données n'est pas terminée et convient d'y procéder dès la fin de l'atelier. Dès qu'elles seront validées, il les soumettra au secrétariat, avec la documentation correspondante avant juillet 2000.

5.7 Les données de CTD ont été collectées par les quatre navires. Celles du *James Clark Ross*, du *Kaiyo Maru* et du *Yuzhmorgeologiya* ont été rassemblées et analysées par Mark Brandon avant l'atelier. Celles du *Kaiyo Maru* demandent un nouvel étalonnage mineur dont se chargera M. Naganobu avant de les soumettre de nouveau à M. Brandon le plus tôt possible. De plus, S. Kasatkina accepte de lui soumettre les données de CTD de l'*Atlantida* avant juillet 2000. Brandon se chargera ensuite de rassembler les données de CTD et de les soumettre au secrétariat avec toute la documentation correspondante.

5.8 Toutes les données acoustiques soumises au secrétariat seront en premier lieu stockées sur CD-ROM. Un catalogue de ces données, ainsi que des données de RMT8 et de CTD se trouvera dans une base d'accès aux données Microsoft. Dès que la structure de la nouvelle base de données de la campagne CCAMLR-2000 sera établie, les données seront transférées sous le format du serveur en langage d'extraction de données, comme toutes les autres données stockées par le secrétariat. Des ressources matérielles devraient être fournies au secrétariat pour que les données acoustiques puissent être transférées de CD-ROM à disque dur dans les 12 prochains mois. Les données seront ainsi régulièrement sauvegardées sur bande magnétique et pourront être transférées à l'avenir, avec toutes les autres données de la CCAMLR, sur tout nouveau système. Toutes les données de campagne soumises à la CCAMLR font l'objet de règles d'accès et d'utilisation.

PROCHAINS TRAVAUX

Archivage des données et accès aux échantillons

6.1 Toutes les données examinées par l'atelier, avec toute la documentation correspondante détaillée, doivent être archivées au centre de données de la CCAMLR aux termes des paragraphes 5.3 (fichiers EK5), 5.4 (fichiers EV), 5.5 (fichiers S_A), 5.6 (données RMT8) et 5.7 (données de CTD). Un compte rendu du procédé d'archivage sera présenté lors de WG-EMM-2000 (paragraphe 5.1).

6.2 Le groupe précise que l'archivage des données de la campagne CCAMLR-2000 a des conséquences budgétaires : en effet, pour que les fichiers EK5 puissent être transférés du format CD-ROM à un autre format dans les 12 prochains mois (paragraphe 5.8), le secrétariat devra disposer de davantage de place sur disque dur et d'une plus grande capacité de sauvegarde. Pour être en mesure d'archiver entièrement les données de l'atelier et des résultats des analyses, le secrétariat devra acquérir le logiciel Echoview 2.00.

6.3 Toutes les données de campagne soumises à la CCAMLR feront l'objet de règles d'accès et d'utilisation (paragraphe 5.8).

6.4 Le groupe estime qu'il est nécessaire de mettre au point pour les scientifiques que cela intéresse un protocole et un processus d'accès aux échantillons collectés au moyen des filets de type RMT1 et RMT8 (supplément C).

Publications et prochains symposia et ateliers

6.5 L'analyse de bien des données de la campagne CCAMLR-2000 reste encore à effectuer. Chacun des principaux jeux de données devrait faire l'objet d'un atelier de la CCAMLR. Les données analysées lors de ces ateliers devront être transférées au centre de données de la CCAMLR pour archivage. Toutes les données soumises au centre de données de la CCAMLR pour archivage devront être dûment documentées avec une définition de leur format spécifique.

6.6 Diverses possibilités sont suggérées pour la publication des résultats de la campagne CCAMLR-2000 :

- i) envoyer une courte communication (de l'ordre de 1 000 mots) à un journal scientifique à grande diffusion en respectant les conditions suivantes :
 - a) cette communication devra décrire la campagne, les participants, les méthodes de collecte et d'analyse des données et l'estimation de B_0 , mais pas forcément les conséquences;
 - b) elle sera signée par le nom d'une équipe tel que "l'équipe de la campagne CCAMLR-2000" dont les membres apparaîtront en note en bas de page par ordre alphabétique;
 - c) une première ébauche sera rédigée par R. Hewitt dans les quatre prochains mois et distribuée par e-mail pour commentaires.
- ii) rédiger une série de documents décrivant les résultats de l'atelier et les protocoles mis au point. Une édition spéciale de *CCAMLR Science* pourrait convenir à cet effet.
- iii) rassembler les protocoles de la campagne CCAMLR-2000 dans un manuel publié par la CCAMLR sur la réalisation de campagnes d'évaluation acoustique du krill.

6.7 La campagne CCAMLR-2000 a produit un jeu de données unique, multinational. Afin de ne pas en limiter les possibilités, il est convenu de préconiser l'analyse collective de ces données, soit par des ateliers organisés par la CCAMLR, soit par le biais d'une collaboration entre les divers fournisseurs de données ainsi qu'entre les scientifiques individuels. Pour cela, les droits de propriété intellectuelle rattachés aux données doivent être reconnus et pesés contre le besoin de tirer le maximum de ces données. Il convient de rappeler que toutes les données analysées au cours d'ateliers organisés par la CCAMLR font l'objet de règles d'accès établies par la CCAMLR. En ce qui concerne les autres données, les demandes devraient tout d'abord se faire par l'intermédiaire des scientifiques responsables (ou de leurs suppléants) qui se chargeront de promouvoir les analyses en collaboration. Il est demandé au WG-EMM et au Comité scientifique de poursuivre l'examen de cette question.

6.8 Entre autres analyses, l'atelier estime que les suivantes devraient être effectuées :

- i) techniques d'échantillonnage :

- a) appliquer diverses analyses aux données actuelles de campagne d'évaluation (par exemple en utilisant des techniques géostatistiques pour estimer la densité moyenne de la biomasse de krill et sa variance dans la région de la campagne);
 - b) améliorer les estimations de la densité du krill et de la biomasse avec des facteurs de conversion dérivés des données collectées par tous les navires durant la campagne;
 - c) mettre au point des méthodes précises de délimitation des cibles acoustiques;
 - d) identifier les cibles plus grandes que le krill, notamment les myctophidés;
 - e) comparer les estimations de réponse acoustique *in situ* à celles tirées des équations du SC-CAMLR;
 - f) étudier les mesures de réponse acoustique *in situ* en fonction de la condition biologique du krill;
 - g) déterminer les tendances du bruit ambiant à 38 kHz par rapport à la profondeur de l'eau et aux conditions météorologiques;
 - h) étudier des modèles de campagne d'échantillonnage au filet, la sélection des filets, la capturabilité et la sélectivité par rapport au krill; et
 - i) mettre au point des protocoles d'application de modèles spatio-temporels optimum aux prochaines campagnes d'évaluation acoustiques du krill.
- ii) analyses pluridisciplinaires :
- a) étudier la distribution de la densité et de la classification (longueur et maturité) du krill par rapport aux masses d'eau et en fonction des limites des grappes identifiées par l'atelier;
 - b) étudier la distribution des diffuseurs acoustiques et du zooplancton autres que le krill;
 - c) étudier la distribution spatiale de la biomasse de krill en fonction de la latitude, des masses d'eau et de la bathymétrie;
 - d) analyser les jeux de données océanographiques combinés;
 - e) déterminer les zones de flux à travers la mer du Scotia pour ensuite calculer les flux de krill;
 - f) comparer les données acoustiques des cases de la campagne d'évaluation à échelle moyenne aux résultats des campagnes d'évaluation acoustique effectuées dans de mêmes cases au fil du temps;

- g) comparer l'estimation des stocks existants de krill pour valider les estimations des populations d'espèces dépendantes basées à terre; et
- h) intégrer les données de la campagne CCAMLR-2000 collectées par la CCAMLR et la CIB.

CLÔTURE DE L'ATELIER

7.1 Le rapport de l'atelier est adopté.

7.2 Le président du Comité scientifique, D. Miller, remercie R. Hewitt d'avoir organisé un atelier avec autant de succès et les États-Unis qui en ont facilité la procédure. L'atelier se joint à I. Everson pour remercier L. Bleathman et D. Ramm de leur participation et soutien. R. Hewitt remercie ensuite I. Everson d'avoir assumé la tâche importante de rapporteur et toutes les personnes ayant contribué aux discussions et au rapport d'avoir travaillé des heures durant pour garantir le succès de l'atelier.

RÉFÉRENCES

- Francois, R.E. et G.R. Garrison. 1982. Sound absorption based on ocean measurements. Part II: Boric acid contribution and equation for total absorption. *J. Acoust. Soc. Amer.*, 19: 375–389.
- Greene, C.H., P.H. Wiebe, S. McClatchie et T.K. Stanton. 1991. Acoustic estimates of Antarctic krill. *Nature*, 349: 110 pp.
- Hewitt, R.P et D.A. Demer. (Sous presse). US AMLR program: evidence for continued decline in krill biomass density from acoustic surveys conducted in the vicinity of the South Shetland Islands during the 1998/99 austral summer. *US Antarctic Journ.*
- Jolly, G.M. et I. Hampton. 1990. A stratified random transect design for acoustic surveys of fish stocks. *Can. J. Fish Aquat. Sci.*, 47: 1282–1291.
- Morris, D.J., J.L. Watkins, C. Ricketts, F. Bucholz et J. Priddle. 1988. An assessment of the merits of length and weight measurements of Antarctic krill *Euphausia superba*. *Brit. Ant. Surv. Bull.*, 79: 37–50.
- Siegel, V. 1992. Review of length–weight relationships for Antarctic krill. In: *Documents scientifiques scientifiques, 1992 (SC-CAMLR-SSP/9)*. CCAMLR, Hobart, Australie: 145–155.
- Watkins, J.L. et A.S. Brierley. 2000. Verification of acoustic techniques used to identify Antarctic krill. *ICES J. Mar. Sci.*, (sous presse).

LISTE DES DOCUMENTS

WG-EMM-00/06 Krill distribution patterns in the Atlantic sector of the Antarctic during
the CCAMLR-2000 Survey
V. Siegel, S. Kawaguchi, F. Litvinov, V. Loeb et J. Watkins

Tableau 1 : Sections des transects à grande échelle de la campagne CCAMLR-2000 se trouvant au sein des cases de la campagne d'évaluation à moyenne échelle. (Voir le tableau 4 pour l'abréviation des transects).

Transect	de		à	
	Latitude (°S)	Longitude (°W)	Latitude (°S)	Longitude (°W)
Géorgie du Sud				
SS03	53.7099	35.2440	54.6058	35.1363
SS04	53.1002	37.1962	53.9972	37.1336
îles Orcades du Sud				
SS07	59.8292	43.4326	60.7249	43.5246
SS08	59.7697	45.2811	60.6639	45.4222
îles Shetland du Sud				
AP13	60.4858	55.4738	61.2918	54.6604
AP14	61.0372	57.9057	61.8577	57.1422
AP15	61.4720	60.2064	62.3050	59.4948
AP16	61.6936	61.8532	62.5341	61.0074
îles Sandwich du Sud				
SSb	59.7557	25.3475	55.3544	27.0268
Chevauchement de AP et SS*				
SS10	61.9923	50.0037	rejeter les données au sud	

* Cette partie de SS10 a été rejetée à cause d'un chevauchement de AP et SS.

Tableau 2 : Réglage de l'échosondeur conçu expressément pour le système de chaque navire.

Émetteur/ récepteur	Menu	<i>Atlantida</i>	<i>James Clark Ross</i>	<i>Kaiyo Maru</i>	<i>Yuzhmor- geologiya</i>
1	Type de transducteur	ES38B	ES38B	ES38B	ES38-12
	Profondeur du transducteur (m)	5.0	5.70	5.8	7.0
	Angle de faisceau bidirectionnel (dB)	-21.2	-20.8	-20.9	-15.9
	Amplification S_v du transducteur (dB)	23.32	25.49	27.06	22.95
	Amplification TS du transducteur (dB)	23.50	25.60	27.32	22.51
	Angle en long	21.9	21.9	21.9	12.5
	Angle en travers	21.9	21.9	21.9	12.5
	Largeur faisceau 3 dB en long (°)	7.1	7.0	6.8	12.2
Largeur faisceau 3 dB en travers (°)	7.1	7.1	6.9	12.2	
2	Type de transducteur	ES120-7	ES120	ES120-7	ES120-7
	Profondeur du transducteur (m)	5.0	5.70	5.8	7.0
	Angle de faisceau bidirectionnel (dB)	-20.9	-18.4	-20.6	-20.4
	Amplification S_v du transducteur (dB)	24.49	2026	24.74	24.52
	Amplification TS du transducteur (dB)	24.66	20.26	24.83	24.13
	Angle en long	15.7	15.7	21.0	21.0
	Angle en travers	15.7	15.7	21.0	21.0
	Largeur faisceau 3 dB en long (°)	7.3	9.3	7.1	7.3
Largeur faisceau 3 dB en travers (°)	7.3	9.3	7.1	7.3	
3	Type de transducteur	200_28	200_28	200_28	200_28
	Profondeur du transducteur (m)	5.0	5.70	5.8	7.0
	Angle de faisceau bidirectionnel (dB)	-20.3	-20.8	-20.5	-20.5
	Amplification S_v du transducteur (dB)	23.26	22.78	25.76	26.30
	Amplification TS du transducteur (dB)	23.47	23.07	25.78	26.30
	Angle en long	7.1	6.9	7.1	7.1
	Angle en travers	7.1	7.1	7.1	7.1
	Largeur faisceau 3 dB en travers (°)	7.1	7.1	7.1	7.1

Tableau 3 : Réglage des échosondeurs défini dans le protocole de la campagne d'évaluation.

Menu d'opération		Mode de la pulsation	Normal
		Démarrage automatique des pulsations	Éteint
		Intervalle des pulsations	2.0 Sec
		Puissance de l'émetteur	Normal
		Marge de bruit	0 dB
Menu du transducteur	Menu du transducteur-1	Mode	Actif
		Séquence du transducteur	Éteint
		Coefficient d'absorption	10 dB/km
		Longueur des pulsations	Moyen
		Largeur de bande	Large
		Puissance maximale	2000 W
		Écart en long	0.00°
		Écart en travers	0.00°
	Menu du transducteur-2	Mode	Active
		Séquence du transducteur	Éteint
		Coefficient d'absorption	26 dB/km
		Longueur des pulsations	Long
		Largeur de bande	Étroit
		Puissance maximale	1000 W
		Écart en long	0.00°
		Écart en travers	0.00°
	Menu du transducteur-3	Mode	Active
		Séquence du transducteur	Éteint
		Coefficient d'absorption	40 dB/km
		Longueur des pulsations	Long
		Largeur de bande	Étroit
		Puissance maximale	1000 W
		Écart en long	0.00°
		Écart en travers	0.00°
Menu de détection du fond*	Menu de détection du fond,1	Profondeur minimale	10.0 m
		Profondeur maximale	500 m
		Alarme de profondeur minimale	0.0 m
		Alarme de profondeur maximale	0.0 m
		Alarme, fond perdu	0.0 m
		Niveau minimal	-50 dB
	Menu de détection du fond,2	Profondeur minimale	10.0 m
		Profondeur maximale	500 m
		Alarme de profondeur minimale	0.0 m
		Alarme de profondeur maximale	0.0 m
		Alarme, fond perdu	0.0 m
		Niveau minimal	-50 dB
	Menu de détection du fond,3	Profondeur minimale	10.0 m
		Profondeur maximale	500 m
		Alarme de profondeur minimale	0.0 m
Alarme de profondeur maximale		0.0 m	
Alarme, fond perdu		0.0 m	
Niveau minimal		-50 dB	
Menu d'enregistrement		Mode	Vitesse
		Intervalle des pulsations	20
		Intervalle de temps	20 s
		Intervalle de distance	1.0 mille n
		Taux de pulsations par mille n.	200

* Réglage de départ, changé selon les conditions.

(.../...)

Tableau 3 (suite)

Menu de la couche		Super couche	Spécifique au navire
	Menu de la couche-1	Type	Spécifique au navire
	Menu de la couche-2	Type	Spécifique au navire
	Menu de la couche-3	Type	Spécifique au navire
	Menu de la couche-4	Type	Spécifique au navire
	Menu de la couche-5	Type	Spécifique au navire
	Menu de la couche-6	Type	Spécifique au navire
	Menu de la couche-7	Type	Spécifique au navire
	Menu de la couche-8	Type	Spécifique au navire
	Menu de la couche-9	Type	Spécifique au navire
	Menu de la couche-10	Type	Spécifique au navire
Menu de détection de la réponse acoustique	Menu de détection de la réponse acoustique-1	Valeur minimale	-90 dB
		Longueur min. de l'écho	0.8
		Longueur max. de l'écho	2.5
		Comp. d'ampl. max.	4.0 dB
		Dév. de phase max.	2.0
	Menu de détection de la réponse acoustique-2	Valeur minimale	-90 dB
		Longueur min. de l'écho	0.8
		Longueur max. de l'écho	2.5
		Comp. d'ampl. max.	4.0 dB
	Dév. de phase max.	2.0	
Menu de détection de la réponse acoustique-3	Valeur minimale	-90 dB	
	Longueur minimale de l'écho	0.8	
	Longueur maximale de l'écho	2.5	
	Comp. d'ampl. max.	4.0 dB	
	Dév. de phase max.	2.0	
Ethernet com. menu	Menu télégramme	Télécommande	En marche
		Intervalle d'échantillonnage	0 m
		Statut	En marche
		Paramètre	En marche
		Annotation	Éteint
		Vitesse du son	Éteint
		Navigation	En marche
		Détecteur de mouvement	Éteint
		Profondeur	1
		Profondeur nmea	Éteint
		Échogramme	1&2&3
		Enregistrement d'échosondage	1&2&3
		S _v	Éteint
		Angle d'échant.	Éteint
		Puissance d'échant.	Éteint
		S _v d'échant.	Éteint
		Rép. acoustique d'échant.	Éteint
		Enreg. du navire	En marche
		Couche	En marche
	Écho-intégrateur	Éteint	
	Distribution de rép. ac.	Éteint	
	Chalutage de poissons	Éteint	
		UDP port menu	Statut
		Paramètre	Spécifique au navire
		Annotation	Spécifique au navire
		Vitesse du son	Spécifique au navire
		Navigation	Spécifique au navire
		Détecteur de mouvement	Spécifique au navire

(.../...)

Tableau 3 (suite)

Ethernet com. menu (suite)	UDP port menu	Profondeur	Spécifique au navire
		Échogramme	Spécifique au navire
		Enregistrement d'échosondage	Spécifique au navire
		S _v	Spécifique au navire
		Angle d'échant.	Spécifique au navire
		Puissance d'échant.	Spécifique au navire
		S _v d'échant.	Spécifique au navire
		Rép. acoustique d'échant.	Spécifique au navire
		Enreg. du navire	Spécifique au navire
		Couche	Spécifique au navire
		Écho-intégrateur	Spécifique au navire
		Distribution de rép. ac.	Spécifique au navire
		Chalutage de poissons	Spécifique au navire
		Menu échogramme-1	Intervalle
	Début de l'intervalle		0 m
	Intervalle automatique		Éteint
	Intervalle du fond		0 m
	Début d'interv. du fond		10 m
	Nbre de val. princ.		700
	Nbre de val. de fond		0
	TVG	20 log r	
	Menu échogramme-2	Intervalle	500 m
		Début de l'intervalle	0 m
		Intervalle automatique	Éteint
		Intervalle du fond	0 m
		Début d'interv. du fond	10 m
		Nbre de val. princ.	700
Nbre de val. de fond		0	
TVG	20 log r		
Menu échogramme-3	Intervalle	500 m	
	Début de l'intervalle	0 m	
	Intervalle automatique	Éteint	
	Intervalle du fond	0 m	
	Début d'interv. du fond	10 m	
	Nbre de val. princ.	700	
	Nbre de val. de fond	0	
TVG	20 log r		
Serial com. menu	Menu télégramme	Format	ASCII
		Contrôle du modem	Éteint
		Télécommande	En marche
		Statut	Éteint
		Paramètre	Éteint / en marche
		Annotation	Éteint / en marche
		Navigation	Éteint
		Vitesse du son	Éteint
		Détecteur de mouvement	Éteint
		Profondeur	Éteint
		Profondeur nmea	Éteint
		Échogramme	Éteint
		Enregistrement d'échosondage	Éteint
S _v	Éteint		
Enreg. du navire	Éteint		
Couche	Éteint		
Écho-intégrateur	Éteint		

(.../...)

Tableau 3 (fin)

Serial com. menu (fin)	Menu télégramme	Distribution de rép. ac. Chalutage de poissons	Éteint Éteint
	Menu USART	Débit en bauds Bits par caractère Bits d'arrêt Parité	9600 8 1 Aucune
Menu du détecteur de mouvement		Ondulation ? Roulis Tangage	Éteint Éteint Éteint
	Menu tous usages	Bip	Éteint / En marche
		Messages d'état	En marche
Affichage Rd		Éteint	
Sortie PEPS		Éteint	
Horloge externe		Éteint	
Réglage par défaut		Non	
	Langue	Anglais	

Tableau 4 : Récapitulation des activités entreprises par les navires pendant la campagne CCAMLR-2000 (janvier–février 2000) et des données présentées à l'atelier B₀. AP – péninsule antarctique; Sand – îles Sandwich du Sud; SG – Géorgie du Sud; SOI – îles Orcades du Sud; SS – mer du Scotia; SSI – îles Shetland du Sud.

	Navire			
	<i>Atlantida</i>	<i>Kaiyo Maru</i>	<i>James Clark Ross</i>	<i>Yuzhmorgeologiya</i>
Campagne d'évaluation synoptique				
Zone d'étude	SS	AP SS	AP SS	AP SS
Sous-zones de la CCAMLR	48.4	48.1 48.2 48.3	48.1 48.2 48.3	48.1 48.2 48.3
Date de commencement	17 janvier	11 janvier	18 janvier	13 janvier
Date de fin	1 février	2 février	10 février	4 février
Transects à grde échelle				
Nombre	3	6	7	6
Nom des transects	SSa SSb SS _c	SS03 SS06 SS09 AP12 AP15 AP18	AP13 AP16 AP19 SS01 SS04 SS07 SS10	AP11 AP14 AP17 SS02 SS05 SS08
Transects à échelle moyenne				
Nombre	10	8	0	8
Nom des transects	Sand01-10	SSI01-08		SG01-04 SOI01-04
Calibration				
Avant la campagne				
Date	14 janvier	9 janvier	16 janvier	12 janvier
Lieu	baie Stromness	baie Stromness	baie Stromness	baie Stromness
Après la campagne				
Date	5 février	4 février	11 février	7 mars
Lieu	baie Stromness	baie de l'Amirauté	baie de l'Amirauté	baie de l'Amirauté
Données présentées				
données acoustiques	√	√	√	√
données de filet	√	√	√	√
données de sonde conductivité, température, profondeur		√	√	√

Tableau 5 : Récapitulation des données collectées par les navires au cours de la campagne CCAMLR-2000. ADCP – profileur acoustique de courant par système Doppler; CPR – enregistreur continu de plancton; CTD – sonde de conductivité, température, profondeur; EPCS – système électronique de comptage du plancton; EK500 – échosondeur Simrad EK-500 (38, 120, 200 kHz) avec le progiciel SonarData Echoview installé; CIB – observateurs de la CIB; JNCC – Joint Nature Conservancy Council Seabirds-at-Sea; LADCP – profileur acoustique immergé de courant par système Doppler; MAPT – transmission automatique d'images météorologiques; NORPAC – filet standard du Pacifique nord; RMT1 – chalut rectangulaire pélagique de 1 m²; RMT8 – chalut rectangulaire pélagique de 8 m²; SeaWIFS – détecteur marin à grand champ visuel; XBT – bathythermographe non récupérable; XCTD – sonde de conductivité, température, profondeur non récupérable.

Type de données	Navire			
	<i>Atlantida</i>	<i>Kaiyo Maru</i>	<i>James Clark Ross</i>	<i>Yuzhmorgeologiya</i>
Observations en route :				
Campagne d'évaluation acoustique				
Profils acoustiques*	EK500	EK500	EK500 EA500 (12kHz)	EK500
Bathymétrie				
Océanographie physique				
Données météorologiques	Instruments	MAPT NOAA	Instruments	Instruments SeaWIFS
Images satellites				
Vélocité et direction du courant	ADCP		ADCP	
Température et salinité de l'eau		EPCS, XBT, XCTD	@6m	Thermosalinographe
Échantillonnage biologique				
Chlorophylle et zooplancton		EPCS		Fluoromètre
Étalonnage pour tenir compte de la chlorophylle	Échantillons d'eau	Échantillons d'eau	Échantillons d'eau	Échantillons d'eau
Observations des prédateurs				
Oiseaux et mammifères marins	Observateurs	CIB, observateurs	CIB, JNCC	CIB
Échantillonnage aux stations :				
Océanographie physique				
Température et conductivité*	CTD	CTD	CTD	CTD
Oxygène dissous	CTD	CTD		CTD
Vélocité et direction du courant		LADCP	ADCP	
Échantillons d'eau	jusqu'à 1 000 m	jusqu'à 1 000 m		jusqu'à 1 000 m
Échantillonnage biologique				
Krill et autre micronecton*	RMT8 RMT1	RMT8 RMT1, NORPAC, CPR	RMT8 RMT1, Bongo	RMT8 RMT1
Chlorophylle- <i>a</i>		√		√
Substances nutritives		√		

* Jeux de données principales

Tableau 6 : Position latitudinaire à laquelle les groupes de taille de krill changent le long des transects acoustiques. (Voir tableau 4 pour les abréviations des transects et la figure 4 pour une description des groupes de taille).

Transect	Groupe	Position (latitude S) entre groupes
SS01	2	au nord de 54°30'
SS01	1	au sud de 54°30'
SS02	2	au nord de 52°54'
SS02	1	52°54' à 58°18'
SS02	2	58°18' à 60°
SS02	1	au sud de 60°
SS03	2	au nord de 53°
SS03	1	53° à 57°30'
SS03	2	57°30' à 59°21'
SS03	1	au sud de 59°21'
SS04 à SS06	2	transect entier
SS07	2	au nord de 60°
SS07	3	au sud de 60°
SS08	2	au nord de 60°
SS08	3	60° à 61°
SS08	2	au sud de 61°
SS09	2	au sud de 62°15'
SS09	3	au nord de 62°15'
SS10	2	au sud de 61°15'
SS10	3	au nord de 61°15'
AP11 à AP16*	2	au sud de 61°15'
AP11 à AP16*	3	au nord de 61°15'
AP17 à AP19	3	transect entier
Tout SOI	3	transect entier
SSI01	3	au nord de 61°20'
SSI01	2	au sud de 61°20'
SSI02 et 03	3	au nord de 61°30'
SSI02 et 03	2	au sud de 61°30'
SSI04 et 05	3	au nord de 61°45'
SSI04 et 05	2	au sud de 61°45'
SSI06 et 07	3	au nord de 62°
SSI06 et 07	2	au sud de 62°
SSI08	3	transect entier
SG01 à 03	1	transect entier
SG04	2	transect entier
SSa 48.4 est	2	au nord de 58°45'
SSa 48.4 est	1	au sud de 58°45'
SSb 48.4 centre	2	au nord de 58°
SSb 48.4 centre	1	au sud de 58°
SSc 48.4 ouest	2	au nord de 56°33'
SSc 48.4 ouest	1	56°33' à 58°
SSc 48.4 ouest	2	58° à 59°05'
SSc 48.4 ouest	1	au sud de 59°05'
Sand 01,02,03,06,07	2	transect entier
Sand 04,05,08,09,10	1	transect entier

* Pendant la phase de vérification des erreurs (paragraphe 4.6), il a été noté que certaines parties de AP15 et de AP16 au nord de la case à moyenne échelle des SSI ont été assignées incorrectement au groupe 2 et auraient dû être assignées au groupe 3.

Tableau 7 : Mesure du bruit (dB) et exclusion de la surface de la campagne CCAMLR-2000. Atl – *Atlantida*; JCR – *James Clark Ross*; KyM – *Kaiyo Maru*; Yuz – *Yuzhmorgeologiya*. (voir tableau 4 pour les abréviations des transects).

Navire	Transect	Couche de surface (m)	Bruit (S_v re 1 m)		
			38 kHz	120 kHz	200 kHz
Yuz	SG01	20	-123.00	-123.00	-123.00
Yuz	SG02	20	-124.00	-120.00	-121.00
Yuz	SG03	20	-125.00	-124.00	-124.00
Yuz	SG04	15	-137.00	-129.00	-124.00
Yuz	SS02	20	-137.00	-123.00	-124.00
Yuz	SS05	15	-135.00	-125.00	-123.00
Yuz	SS08	15	-131.00	-125.00	-123.00
Yuz	SOI01	15	-126.00	-120.00	-119.00
Yuz	SOI02	15	-126.00	-122.00	-123.00
Yuz	SOI03	15	-129.00	-122.00	-122.00
Yuz	SOI04	20	-135.00	-127.00	-122.00
Yuz	AP11	20	-129.00	-120.00	-123.00
Yuz	AP14	15	-129.00	-120.00	-125.00
Yuz	AP17	20	-121.00	-120.00	-117.00
Atl	Sand01	15	-127.00	-136.50	-135.00
Atl	Sand02	15	-127.00	-136.50	-135.00
Atl	Sand03	15	-127.00	-136.50	-135.00
Atl	Sand04	15	-127.00	-136.50	-135.00
Atl	Sand05	15	-127.00	-136.50	-135.00
Atl	Sand06	15	-127.00	-136.50	-135.00
Atl	Sand07	15	-127.00	-136.50	-135.00
Atl	Sand08	15	-127.00	-136.50	-135.00
Atl	Sand09	15	-127.00	-136.50	-135.00
Atl	Sand10	15	-127.00	-136.50	-135.00
Atl	SSa	15	-127.00	-136.50	-135.00
Atl	SSb	15	-127.00	-136.50	-135.00
Atl	SSc	15	-127.00	-136.50	-135.00
JCR	SS01	20	-150.00	-124.00	-110.00
JCR	SS04	15	-150.00	-124.00	-112.00
JCR	SS07	20	-150.00	-124.00	-112.00
JCR	SS10	20	-150.00	-124.00	-110.00
JCR	AP13	20	-150.00	-124.00	-110.00
JCR	AP16	20	-150.00	-124.00	-110.00
JCR	AP19	20	-152.00	-124.00	-110.00
KyM	SS03	20	-136.40	-136.40	-134.40
KyM	SS06	20	-147.40	-136.40	-138.10
KyM	SS09	20	-141.90	-136.80	-138.40
KyM	AP12	20	-147.00	-135.70	-135.10
KyM	AP15	20	-148.10	-136.20	-136.10
KyM	AP18	20	-147.40	-136.60	-136.80
KyM	SSI01	20	-140.90	-136.60	-134.40
KyM	SSI02	20	-138.90	-136.60	-133.40
KyM	SSI03	20	-144.90	-136.60	-133.40
KyM	SSI04	20	-141.90	-136.60	-135.40
KyM	SSI05	20	-144.90	-136.60	-134.40
KyM	SSI06	20	-146.90	-136.60	-135.40
KyM	SSI07	20	-149.90	-136.60	-135.40
KyM	SSI08	20	-152.90	-136.60	-135.40

Tableau 8 : Constantes d'étalonnage, amplification de S_v (dB).

Fréquence	Navire	1 ^{er} étalonnage	2 ^{ème} étalonnage	Valeur choisie
38 kHz	<i>Atlantida</i>	23.42	23.32	23.32
	<i>James Clark Ross</i>	25.49	25.53	25.51
	<i>Kaiyo Maru</i>	27.06	27.09	27.06
	<i>Yuzhmorgeologiya</i>	22.43	22.29	22.36
120 kHz	<i>Atlantida</i>	23.23	24.49	24.49
	<i>James Clark Ross</i>	20.26	20.15	20.20
	<i>Kaiyo Maru</i>	24.74	24.30	24.74
	<i>Yuzhmorgeologiya</i>	25.37	25.16	25.26
200 kHz	<i>Atlantida</i>	24.83	23.26	23.26
	<i>James Clark Ross</i>	22.78	23.04	22.91
	<i>Kaiyo Maru</i>	25.76	25.74	25.76
	<i>Yuzhmorgeologiya</i>	26.12	25.80	25.96

Tableau 9 : Constantes d'étalonnage, amplification de réponse acoustique (dB).

Fréquence	Navire	1 ^{er} étalonnage	2 ^{ème} étalonnage	Valeur choisie
38 kHz	<i>Atlantida</i>	23.76	23.50	23.50
	<i>James Clark Ross</i>	25.60	25.60	25.60
	<i>Kaiyo Maru</i>	27.32	27.35	27.32
	<i>Yuzhmorgeologiya</i>	22.64	22.37	22.51
120 kHz	<i>Atlantida</i>	23.29	24.66	24.66
	<i>James Clark Ross</i>	20.26	20.09	20.18
	<i>Kaiyo Maru</i>	24.83	24.55	24.83
	<i>Yuzhmorgeologiya</i>	25.56	25.17	25.37
200 kHz	<i>Atlantida</i>	24.50	23.47	23.47
	<i>James Clark Ross</i>	23.07	23.16	23.12
	<i>Kaiyo Maru</i>	25.78	25.77	25.78
	<i>Yuzhmorgeologiya</i>	26.12	25.80	25.96

Tableau 10 : Réglage pour l'étalonnage dans le cadre de la campagne CCAMLR-2000.

Atlantida

	38 kHz		120 kHz		200 kHz	
	Relevé	Traitement	Relevé	Traitement	Relevé	Traitement
Coefficient d'absorption (dB/m)	0.010000	0.010000	0.026000	0.028000	0.040000	0.041000
Vitesse du son (m/s)	1449.00	1456.00	1449.00	1456.00	1449.00	1456.00
Puissance émise (W)	2000.00	2000.00	1000.00	1000.00	1000.00	1000.00
Angle de faisceau bidirectionnel (dB)	-21.30	-21.30	-21.00	-21.00	-20.30	-20.30
Amplification S_V (dB)	23.43	23.32	23.23	24.49	24.83	23.26
Longueur d'onde (m)	0.03868	0.03844	0.01225	0.01223	0.00735	0.00728
Durée des pulsations émises (ms)	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
Fréquence (kHz)		38.00		120.00		200.00
Correction du tirant d'eau (m)		0.00		0.00		0.00
Angle nominal (°)		7.10		7.30		7.10

James Clark Ross

	38 kHz		120 kHz		200 kHz	
	Relevé	Traitement	Relevé	Traitement	Relevé	Traitement
Coefficient d'absorption (dB/m)	0.010000	0.010000	0.026000	0.028000	0.040000	0.041000
Vitesse du son (m/s)	1449.00	1456.00	1449.00	1456.00	1449.00	1456.00
Puissance émise (W)	2000.00	2000.00	1000.00	1000.00	1000.00	1000.00
Angle de faisceau bidirectionnel (dB)	-20.80	-20.80	-18.40	-18.40	-20.80	-20.80
Amplification S_V (dB)	25.49	25.51	20.26	20.20	22.78	22.91
Longueur d'onde (m)	0.03868	0.03844	0.01225	0.01223	0.00735	0.00728
Durée des pulsations émises (ms)	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
Fréquence (kHz)		38.00		120.00		200.00
Draft correction (m)		0.00		0.00		0.00
Angle nominal (°)		7.10		9.30		7.10

Yuzhmorgeologiya

	38 kHz		120 kHz		200 kHz	
	Relevé	Traitement	Relevé	Traitement	Relevé	Traitement
Coefficient d'absorption (dB/m)	0.010000	0.010000	0.026000	0.028000	0.040000	0.041000
Vitesse du son (m/s)	1485.00	1456.00	1485.00	1456.00	1485.00	1456.00
Puissance émise (W)	1000.00	1000.00	1000.00	1000.00	1000.00	1000.00
Angle de faisceau bidirectionnel (dB)	-15.90	-15.90	-20.40	-20.40	-20.50	-20.50
Amplification S_V (dB)	22.43	22.36	25.37	25.26	26.12	25.96
Longueur d'onde (m)	0.03868	0.03844	0.01225	0.01223	0.00735	0.00728
Durée des pulsations émises (ms)	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
Fréquence (kHz)		37.88		119.05		200.00
Correction du tirant d'eau (m)		0.00		0.00		0.00
Angle nominal (°)		12.20		7.10		7.10

Kaiyo Maru

	38 kHz		120 kHz		200 kHz	
	Relevé	Traitement	Relevé	Traitement	Relevé	Traitement
Coefficient d'absorption (dB/m)	0.010000	0.010000	0.026000	0.028000	0.040000	0.041000
Vitesse du son (m/s)	1449.00	1456.00	1449.00	1456.00	1449.00	1456.00
Puissance émise (W)	2000.00	2000.00	1000.00	1000.00	1000.00	1000.00
Angle de faisceau bidirectionnel (dB)	-20.90	-20.90	-20.60	-20.60	-20.50	-20.50
Amplification S_V (dB)	27.06	27.06	24.74	24.74	25.76	25.76
Longueur d'onde (m)	0.03868	0.03844	0.01225	0.01223	0.00735	0.00728
Durée des pulsations émises (ms)		1.000		1.000		1.000
Fréquence (kHz)		38.00		119.00		200.00
Correction du tirant d'eau (m)		0.00		0.00		0.00
Angle nominal (°)		7.10		7.10		7.10

Tableau 11 : Paramètres d'étalonnage de l'*Atlantida*, du *James Clark Ross*, du *Kaiyo Maru* et du *Yuzhmorgeologiya*.

<i>Atlantida</i>						
Date	13-janv.-00	05-fév.-00	13-janv.-00	05-fév.-00	13-janv.-00	05-fév.-00
Lieu	b. Stromness					
Transducteur	ES38B	ES38B	ES120-7	ES120-7	200_28	200_28
Profondeur de l'eau (m)	56	53	54	53	54	53
Vitesse du son (m/s)	1 457	1 460	1 457	1 460	1 457	1 460
Alpha (dB/km)	10	10	28	28	41	41
Puissance d'émission (watts)	2 000	2 000	1 000	1 000	1 000	1 000
Durée des pulsations (m/s)	1	1	1	1	1	1
Largeur de bande (kHz)	3.8 (10%)	3.8 (10%)	1.2 (1%)	1.2 (1%)	2.0 (1%)	2.0 (1%)
Angle de faisceau bidirectionnel (dB)	-21.2	-21.2	-20.9	-20.9	-20.3	-20.3
Type de bille	60.0 mm CU	38.1 mm WC	23.0 mm CU	38.1 mm WC	13.7 mm CU	38.1 mm WC
Intervalle jusqu'à la bille (m)	17.1	14.5	15.0	15.9	14.7	15.5
Vol. de réponse acoust. étalonné (dB)	23.76	23.50	23.29	24.66	24.50	23.47
Amplification S_V étalonnée (dB)	23.43	23.32	23.23	24.49	24.83	23.26
<i>James Clark Ross</i>						
Date	16-janv.-00	12-fév.-00	16-janv.-00	12-fév.-00	16-janv.-00	12-fév.-00
Lieu	b. Stromness	b. Amiraute	b. Stromness	b. Amiraute	b. Stromness	b. Amiraute
Transducteur	ES38B	ES38B	ES120	ES120	200_28	200_28
Profondeur de l'eau (m)	54	264	54	264	54	264
Vitesse du son (m/s)	1 458	1 455	1 458	1 455	1 458	1 455
Alpha (dB/km)	10	10	27	27	41	41
Puissance d'émission (watts)	2 000	2 000	1 000	1 000	1 000	1 000
Durée des pulsations (m/s)	1	1	1	1	1	1
Largeur de bande (kHz)	3.8 (10%)	3.8 (10%)	1.2 (1%)	1.2 (1%)	2.0 (1%)	2.0 (1%)
Angle de faisceau bidirectionnel (dB)	-20.8	-20.8	-18.4	-18.4	-20.8	-20.8
Type de bille	38.1 mm WC					
Intervalle jusqu'à la bille (m)	27.7	29.9	28.2	29.73	28.2	28.7
Vol. de réponse acoust. étalonné (dB)	25.60	25.60	20.26	20.15	23.07	23.16
Amplification S_V étalonnée (dB)	25.49	25.53	20.26	20.09	22.78	23.04
<i>Kaiyo Maru</i>						
Date	09-janv.-00	04-fév.-00	09-janv.-00	04-fév.-00	09-janv.-00	04-fév.-00
Lieu	b. Stromness	b. Amiraute	b. Stromness	b. Amiraute	b. Stromness	b. Amiraute
Transducteur	ES38B	ES38B	ES120-7	ES120-7	200_28	200_28
Profondeur de l'eau (m)	80	58	80	58	80	58
Vitesse du son (m/s)	1 453	1 453	1 453	1 453	1 453	1 453
Alpha (dB/km)	10	10	28	27	41	40.5
Puissance d'émission (watts)	2 000	2 000	1 000	1 000	1 000	1 000
Durée des pulsations (m/s)	1	1	1	1	1	1
Largeur de bande (kHz)	3.8 (10%)	3.8 (10%)	1.2 (1%)	1.2 (1%)	2.0 (1%)	2.0 (1%)
Angle de faisceau bidirectionnel (dB)	-20.9	-20.9	-20.6	-20.6	-20.5	-20.5
Type de bille	38.1 mm WC					
Intervalle jusqu'à la bille (m)	30.6	30.0	30.0	29.9	30.5	30.1
Vol. de rép. acoust. étalonné (dB)	27.32	27.35	24.83	24.55	25.78	25.77
Amplification S_V étalonnée (dB)	27.06	27.09	24.74	24.30	25.76	25.74
<i>Yuzhmorgeologiya</i>						
Date	12-janv.-00	07-mars-00	12-janv.-00	07-mars-00	12-janv.-00	07-mars-00
Lieu	b. Stromness	b. Amiraute	b. Stromness	b. Amiraute	b. Stromness	b. Amiraute
Transducteur	ES38-12	ES38-12	ES120-7	ES120-7	200_28	200_28
Profondeur de l'eau (m)	88	75	88	75	88	75
Vitesse du son (m/s)	1 450	1 450	1 450	1 450	1 450	1 450
Alpha (dB/km)	10	10	26	26	40	40
Puissance d'émission (watts)	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000
Durée des pulsations (m/s)	1	1	1	1	1	1
Largeur de bande (kHz)	3.8 (10%)	3.8 (10%)	1.2 (1%)	1.2 (1%)	2.0 (1%)	2.0 (1%)
Angle de faisceau bidirectionnel (dB)	-15.9	-15.9	-20.4	-20.4	-20.5	-20.5
Type de bille	38.1 mm WC					
Intervalle jusqu'à la bille (m)	30.0	38.0	29.2	37.6	29.0	37.6
Vol. de rép. acoust. étalonné (dB)	22.64	22.37	25.56	25.17	26.12	25.80
Amplification S_V étalonnée (dB)	22.36	22.29	25.37	25.16	22.78	25.80

Tableau 12 : Correction équivalente de l'angle du faisceau bidirectionnel pour la vitesse du son des quatre navires.

Vitesse du son au cours de l'étalonnage Simrad :	1 473 m/s		
Vitesse du son pendant la campagne :	1 449 m/s		
Ratio du vitesse du son :	0.9837		
Ratio carré :	0.9676		
Ratio dB:	-0.1426		
Fréquence du transducteur	Type de transducteur	Angle du faisceau précisé par Simrad (dB)	Angle du faisceau dB (= précisé + dB ratio)
<i>James Clark Ross</i>			
38	ES38B	-20.7	-20.8
120	ES120	-18.3	-18.4
200	200_28	-20.7	-20.8
<i>Kaiyo Maru</i>			
38	ES38B	-20.9	*
120	ES120-7	-20.6	*
200	200_28	-20.5	*
<i>Atlantida</i>			
38	ES38B	-21.2	-21.3
120	ES120-7	-20.9	-21.0
200	200_28	-20.2	-20.3
<i>Yuzhmorelogiya</i>			
38	ES38-12	-15.9	*
120	ES120-7	-20.4	*
200	200_28	-20.5	*

* Les valeurs implicites fournies par Simrad ont été utilisées pendant la campagne d'évaluation.

Tableau 13 : Heures des transects réalisés par le *James Clark Ross* dans le cadre de la campagne CCAMLR-2000. (Voir le tableau 4 pour les abréviations des transects).

Transect	Début		Fin		BAS ID	Commentaires
	Date	Heure	Date	Heure		
SS01	18-janv.	1737	18-janv.	2300	T10	
	19-janv.	0527	19-janv.	1359	T11	
	19-janv.	1637	19-janv.	2320	T12	
	20-janv.	0501	20-janv.	1204	T13	
	20-janv.	1505	20-janv.	2345	T14	
	21-janv.	0430	21-janv.	1400	T15	
	21-janv.	1624	21-janv.	1855	T16	
SS04	22-janv.	1324	22-janv.	1435	T18	T17 = transit de SS01 à SS04
	22-janv.	1702	23-janv.	0015	T19	
	23-janv.	0505	23-janv.	0842	T20	
	23-janv.	0944	24-janv.	1430	T21	
	23-janv.	1611	23-janv.	2345	T22	
	24-janv.	0530	24-janv.	1432	T23	
	24-janv.	1658	24-janv.	2320	T24	
	25-janv.	1546	25-janv.	2321	T25	
SS07	26-janv.	2231	26-janv.	2320	T27	T26 = transit de SS04 à SS07
	27-janv.	0634	27-janv.	1002	T28	
	27-janv.	1107	27-janv.	1451	T29	
	27-janv.	1609	27-janv.	2340	T30	
	28-janv.	0620	28-janv.	1433	T31	
	28-janv.	1716	29-janv.	0000	T32	
	29-janv.	0600	29-janv.	1356	T33	
	29-janv.	1629	30-janv.	0030	T34	
	30-janv.	0807	30-janv.	1116	T35	
	30-janv.	1214	30-janv.	1505	T36	
	30-janv.	1610	30-janv.	2020	T37	
SS10	2-fév.	0718	2-fév.	1225	T40	T38 = transit de SS07 à SS10
	2-fév.	1541	3-fév.	0045	T41	
	3-fév.	0620	3-fév.	1524	T42	
AP13	4-fév.	0606	04-fév.	0748	T44	T43 = transit de SS10 à AP13
	4-fév.	0854	4-fév.	1542	T45	
	4-fév.	1707	4-fév.	2127	T46	
	5-fév.	0635	5-fév.	1418	T48	
AP16	6-fév.	0900	6-fév.	1613	T50	T49 = transit de AP13 à AP16
	6-fév.	1821	6-fév.	0055	T51	
AP19	8-fév.	0025	8-fév.	0153	T53	T52 = transit de AP16 à AP19
	8-fév.	0756	8-fév.	1621	T54	
	8-fév.	1900	9-fév.	0205	T55	
	9-fév.	0722	9-fév.	1433	T56	
	9-fév.	1709	9-fév.	2020	T57	
AP16	10-fév.	2308	11-fév.	0054	T59	T58 = transit d'AP19 pour revenir à AP16
						Extrémité intérieure d'AP16

Tableau 14 : Heures de réalisation des transects par le *Kaiyo Maru* dans le cadre de la campagne CCAMLR-2000. (Voir le tableau 4 pour les abréviations des transects).

Transect	Début		Fin		Commentaires
	Date	Heure	Date	Heure	
SS03	10-janv.	2123	10-janv.	2325	
	11-janv.	0538	11-janv.	1321	
	11-janv.	1547	11-janv.	2345	
	12-janv.	0518	12-janv.	1323	
	12-janv.	1600	13-janv.	0015	
	13-janv.	0449	13-janv.	1323	
	13-janv.	1539	14-janv.	0056	
	14-janv.	0405	14-janv.	0600	
SS06	14-janv.	1830	15-janv.	0056	
	15-janv.	0449	15-janv.	1346	
	15-janv.	1555	16-janv.	0020	
	16-janv.	0527	16-janv.	1347	
	16-janv.	1554	16-janv.	2355	
	17-janv.	0549	17-janv.	1455	
	17-janv.	1710	17-janv.	2141	
SS09	19-janv.	0624	19-janv.	1414	
	19-janv.	1633	20-janv.	0043	
	20-janv.	0603	20-janv.	1415	
	20-janv.	1630	21-janv.	0122	
	21-janv.	0526	21-janv.	1428	
	21-janv.	1646	21-janv.	2024	
AP12	22-janv.	0018	22-janv.	0158	
	22-janv.	0524	22-janv.	1438	
	22-janv.	1655	23-janv.	0015	
	23-janv.	0553	23-janv.	1802	
AP15	24-janv.	1010	24-janv.	1511	
	24-janv.	1815	25-janv.	0215	
	25-janv.	0631	25-janv.	1340	
AP18	26-janv.	0910	26-janv.	1530	
	26-janv.	1751	27-janv.	0238	
	27-janv.	0643	27-janv.	1538	
	27-janv.	1755	28-janv.	0219	

Tableau 15 : Transects à échelle moyenne réalisés par le *Kaiyo Maru* dans le cadre de la campagne CCAMLR-2000. (Voir le tableau 4 pour les abréviations des transects).

Transect	Début		Fin		Commentaires
	Date	Heure	Date	Heure	
SSI01	29-janv.	0703	29-janv.	1429	
	29-janv.	1646	29-janv.	1703	
SSI02	29-janv.	1910	29-janv.	2350	
SSI03	30-janv.	0701	30-janv.	1210	
SSI04	30-janv.	1552	30-janv.	1614	
	30-janv.	1805	30-janv.	2131	
SSI05	31-janv.	0701	31-janv.	1118	
SSI06	31-janv.	1614	31-janv.	1626	
	31-janv.	1803	31-janv.	2212	
SSI07	1-fév.	0723	1-fév.	1203	
SSI08	1-fév.	1956	2-fév.	0101	

Tableau 16 : Heures de réalisation des transects par le *Atlantida* dans le cadre de la campagne CCAMLR-2000. (Voir le tableau 4 pour les abréviations des transects).

Transect	Début		Fin		Commentaires
	Date	Heure	Date	Heure	
SSa	22-janv.	0500	22-janv.	1322	
	22-janv.	1518	22-janv.	2235	
	23-janv.	0442	23-janv.	1330	
	23-janv.	1628	23-janv.	2301	
	24-janv.	0405	24-janv.	1239	
SSb	25-janv.	0413	25-janv.	1154	
	25-janv.	1458	25-janv.	2207	
	26-janv.	0455	26-janv.	1332	
	26-janv.	1842	26-janv.	2253	
	27-janv.	0513	27-janv.	1206	
	27-janv.	1454	27-janv.	2228	
	28-janv.	0528	28-janv.	1316	
SSc	29-janv.	0527	29-janv.	1314	
	29-janv.	1539	29-janv.	2211	
	30-janv.	0514	30-janv.	1238	
	30-janv.	1359	30-janv.	2246	
	31-janv.	0443	31-janv.	1235	
	31-janv.	1508	31-janv.	2253	
	1-fév.	0432	1-fév.	0822	

Tableau 17 : Transects à échelle moyenne réalisés par le *Atlantida* dans le cadre de la campagne CCAMLR-2000. (Voir le tableau 4 pour les abréviations des transects).

Transect	Début		Fin		Commentaires
	Date	Heure	Date	Heure	
Sand01	17-janv.	1000	17-janv.	1324	
	17-janv.	1502	17-janv.	1752	
Sand02	17-janv.	1908	17-janv.	2146	
	18-janv.	0412	18-janv.	0544	
Sand03	18-janv.	0551	18-janv.	1104	
Sand04	18-janv.	1149	18-janv.	1255	
	18-janv.	1630	18-janv.	1742	
Sand05	18-janv.	1805	18-janv.	2323	
Sand06	19-janv.	0641	19-janv.	1119	
Sand07	19-janv.	1220	19-janv.	1321	
	19-janv.	1503	19-janv.	1731	
Sand08	19-janv.	1906	20-janv.	0017	
Sand09	20-janv.	0513	20-janv.	1118	
Sand10	20-janv.	1147	20-janv.	1302	
	20-janv.	1559	20-janv.	1833	

Tableau 18 : Heures de réalisation des transects par le *Yuzhmorgeologiya* dans le cadre de la campagne CCAMLR-2000. (Voir le tableau 4 pour les abréviations des transects).

Transect	Début		Fin		Commentaires
	Date	Heure	Date	Heure	
SS02	16-janv.	0535	16-janv.	0809	
	16-janv.	1002	16-janv.	1417	
	16-janv.	1510	16-janv.	2323	
	17-janv.	0525	17-janv.	1243	
	17-janv.	1555	17-janv.	2046	
	18-janv.	0502	18-janv.	1420	
	18-janv.	1635	19-janv.	0019	
	19-janv.	0502	19-janv.	1420	
	19-janv.	1754	19-janv.	2042	
				Transit à SS05	
SS05	20-janv.	1148	20-janv.	1442	
	20-janv.	1632	21-janv.	0035	
	21-janv.	0522	21-janv.	1148	
	21-janv.	1358	22-janv.	0003	
	22-janv.	0528	22-janv.	1445	
	22-janv.	1907	22-janv.	2352	
	23-janv.	0537	23-janv.	1438	
	23-janv.	1546	23-janv.	2335	
				Transit à SS08	
SS08	25-janv.	1721	26-janv.	0013	
	26-janv.	0609	26-janv.	1324	
	26-janv.	1549	26-janv.	2139	
	27-janv.	0551	27-janv.	1520	
	28-janv.	0520	28-janv.	1503	
				Transit à AP11	
AP11	31-janv.	0056	1-fév.	0052	
					Transit à AP14
AP14	1-fév.	2008	2-fév.	0134	
	2-fév.	0638	2-fév.	1610	
				Transit à AP17	
AP17	3-fév.	0837	4-fév.	0208	
	4-fév.	0730	4-fév.	1642	
	4-fév.	1850	4-fév.	2019	

Tableau 19 : Transects à échelle moyenne réalisés par le *Yuzhmorgeologiya* dans le cadre de la campagne CCAMLR-2000. (Voir le tableau 4 pour les abréviations des transects).

Transect	Début		Fin		Commentaires
	Date	Heure	Date	Heure	
SG04	13-janv.	1052	13-janv.	1437	Transit à SG03
	13-janv.	1910	13-janv.	1936	
SG03	13-janv.	2238	13-janv.	2339	Transit à SG02
	14-janv.	0651	14-janv.	1105	
SG02	14-janv.	1726	14-janv.	2255	Transit à SG01
SG01	15-janv.	0542	15-janv.	1044	Transit à SOI01
SOI01	29-janv.	0812	29-janv.	1315	Transit à SOI02
SOI02	29-janv.	1841	29-janv.	2255	Transit à SOI03
SOI03	30-janv.	0549	30-janv.	0957	Transit à SOI04
SOI04	30-janv.	1504	30-janv.	1830	

Tableau 20 : Étapes à suivre dans Echoview 2.00. Variables brutes : données brutes Q1 – 38 kHz; données brutes Q2 – 120 kHz; données brutes Q3 – 200 kHz.

Étapes	Variables virtuelles				
	Nom	Opérateur	Operand1	Operand2	Autres réglages nécessaires
Détails requis	Surf.-fond	Mappe binaire de la ligne	Q1		De la surface exclue jusqu'à la ligne d'arrêt de l'intégration
	Bonnes données	Mappe binaire de la région	Q1		Pour régions de mauvaises données, INVERSER la sortie
	Inclure	AND	Surf.-fond	Bonnes données	
Masquer les échogrammes	38-E	Masquer	Q1	Inclure	COCHER zéro = aucune donnée
	120-E	Masquer	Q2	Inclure	COCHER zéro = aucune donnée
	200-E	Masquer	Q3	Inclure	COCHER zéro = aucune donnée
Échantillonner à nouveau les échogrammes masqués	38-S	Ré-échantillonner par temps	38-E		100 secondes, 0–500 m, 100 échantillons
	120-S	Ré-échantillonner par temps	120-E		100 secondes, 0–500 m, 100 échantillons
	200-S	Ré-échantillonner par temps	200-E		100 secondes, 0–500 m, 100 échantillons
Produire du bruit	Bruit 38	Générateur de données	38-S		Utiliser du bruit (s_v)1 m du tableau; régler α à 0,010
	Bruit 120	Générateur de données	120-S		Utiliser du bruit (s_v)1 m du tableau; régler α à 0,028
	Bruit 200	Générateur de données	200-S		Utiliser du bruit (s_v)1 m du tableau; régler α à 0,041
Soustraire le bruit des échogrammes ré-échantillonnés	38-S-C	Linéaire moins	38-S	Bruit 38	
	120-S-C	Linéaire moins	120-S	Bruit 120	
	200-S-C	Linéaire moins	200-S	Bruit 200	
Soustraire (120-38) Définir la gamme des dB	Dif-S 120-38	Moins	120-S-C	38-S-C	Régler l'affichage de s_v min. à 0
	Gamme Dif-S	Gamme	Dif-S 120-38		Gamme : 2–16
Masquer les échogrammes ré-échantillonnés sans bruit	Masquer 38-S-C	Masquer	38-S-C	Gamme Dif-S	NE PAS cocher zéro = aucune donnée, ajouter quadrillage
	Masquer 120-S-C	Masquer	120-S-C	Gamme Dif-S	NE PAS cocher zéro = aucune donnée, ajouter quadrillage
	Masquer 200-S-C	Masquer	200-S-C	Gamme Dif-S	NE PAS cocher zéro = aucune donnée, ajouter quadrillage
					Traiter tabulation : exclure ci-dessus = surface exclue; exclure ci-dessous = arrêt de l'intégration.

Tableau 21 : Facteur de conversion, rétrodiffusion par volume intégrée (S_A , $m^2/milles\ n^2$) en densité régionale de la biomasse du krill (g/m^2).

	Groupe 1	Groupe 2	Groupe 3	Groupes 2+3	Groupes 1+2+3
120 kHz					
FIBEX 1	0.1481	0.1523	0.1536	0.1526	0.1508
FIBEX 2	0.1656	0.1583	0.1557	0.1576	0.1609
CCAMLR-2000	0.1636	0.1517	0.1477	0.1506	0.1560
Morris <i>et al.</i> (1988)	0.1931	0.1703	0.1630	0.1684	0.1785
Siegel (1992)	0.1556	0.1449	0.1414	0.1440	0.1487
38 kHz					
FIBEX 1	0.4672	0.4805	0.4847	0.4815	0.4757
FIBEX 2	0.5224	0.4993	0.4913	0.4971	0.5075
CCAMLR-2000	0.5163	0.4786	0.4661	0.4753	0.4921
Morris <i>et al.</i> (1988)	0.6092	0.5372	0.5142	0.5311	0.5630
Siegel (1992)	0.4909	0.4573	0.4461	0.4543	0.4693
200 kHz					
FIBEX 1	0.0888	0.0914	0.0921	0.0915	0.0904
FIBEX 2	0.0993	0.0949	0.0934	0.0945	0.0964
CCAMLR-2000	0.0982	0.0910	0.0886	0.0904	0.0936
Morris <i>et al.</i> (1988)	0.1158	0.1021	0.0977	0.1010	0.1070
Siegel (1992)	0.0933	0.0869	0.0848	0.0864	0.0892

Tableau 22 : Changement prévu de latitude (Δlat) par mille nautique de transect. (Voir le tableau 4 pour les abréviations des transects).

Transect	Δlat	Transect	Δlat	Transect	Δlat
SS01	0.01649	SSI01	0.01496	Sand01	0.01635
SS02	0.01657	SSI02	0.01507	Sand02	0.01632
SS03	0.01662	SSI03	0.01519	Sand03	0.01630
SS04	0.01665	SSI04	0.01532	Sand04	0.01629
SS05	0.01666	SSI05	0.01539	Sand05	0.01628
SS06	0.01667	SSI06	0.01554	Sand06	0.01639
SS07	0.01665	SSI07	0.01559	Sand07	0.01637
SS08	0.01662	SSI08	0.01574	Sand08	0.01637
SS09	0.01656	SOI1	0.01665	Sand09	0.01635
SS10	0.01650	SOI2	0.01664	Sand10	0.01632
SSa	0.01625	SOI3	0.01662		
SSb	0.01635	SOI4	0.01660		
SSc	0.01643	SG01	0.01662		
AP11	0.01451	SG02	0.01663		
AP12	0.01463	SG03	0.01665		
AP13	0.01487	SG04	0.01666		
AP14	0.01521				
AP15	0.01546				
AP16	0.01561				
AP17	0.01590				
AP18	0.01599				
AP19	0.01613				

Tableau 23 : Longueur prévue du transect (km) échantillonné dans chaque sous-zone.

Sous-zone	à grande échelle	à échelle moyenne	Total	% dans chaque sous-zone
48.1	3 818	800	4 618	25.6
48.2	4 413	400	4 813	26.6
48.3	4 219	400	4 619	25.6
48.4	2 993	1 000	3 993	22.1

Tableau 24a : Densité moyenne du krill, et variance, par transect et strate, estimées à partir de données acoustiques recueillies à 38 kHz. (Voir le tableau 4 pour les abréviations des transects et le supplément D pour la description des calculs).

Nom	Transect					Densité du krill de la strate		
	Longueur (milles n.)	Facteur de pondération	Densité du krill		Composante de variance	Moyenne (g/m ²)	Variance	Coefficient de variation (%)
		Mesurée (g/m ²)	Pondérée (g/m ²)					
AP11	95.99	0.67	5.02	3.36	13.10	10.42	6.46	24.38
AP12	194.66	1.36	18.18	24.70	111.15			
AP13	133.00	0.93	10.30	9.56	0.01			
AP14	76.59	0.53	13.77	7.36	3.20			
AP15	108.14	0.75	25.29	19.09	125.96			
AP16	90.29	0.63	13.41	8.45	3.55			
AP17	156.60	1.09	8.77	9.59	3.26			
AP18	228.75	1.60	5.33	8.51	66.08			
AP19	205.40	1.43	2.22	3.18	138.48			
SS01	431.22	1.23	9.29	11.46	42.77			
SS02	416.33	1.19	15.16	18.06	0.46			
SS03	364.24	1.04	14.33	14.92	0.08			
SS04	312.13	0.89	18.44	16.46	11.78			
SS05	397.78	1.14	14.07	16.00	0.36			
SS06	402.61	1.15	11.25	12.95	14.87			
SS07	379.43	1.09	25.92	28.13	150.99			
SS08	271.53	0.78	15.85	12.31	0.94			
SS09	346.36	0.99	11.19	11.09	11.37			
SS10	175.13	0.50	9.18	4.60	7.36			
SSa	327.02	1.07	5.66	6.06	7.95			
SSb	199.88	0.66	1.51	0.99	19.70			
SSc	388.56	1.27	13.99	17.81	52.67			
SSI01	37.87	1.09	58.10	63.39	15.53			
SSI02	35.11	1.01	28.57	28.90	687.32			
SSI03	38.34	1.10	78.25	86.44	688.95			
SSI04	28.67	0.83	45.71	37.75	52.63			
SSI05	31.56	0.91	30.65	27.86	469.78			
SSI06	32.88	0.95	42.78	40.52	122.99			
SSI07	35.14	1.01	111.84	113.21	3 369.89			
SSI08	38.13	1.10	34.46	37.85	484.16			
SOI01	38.71	1.22	6.52	7.98	7 222.60			
SOI02	32.65	1.03	100.27	103.54	631.75			
SOI03	29.61	0.94	185.27	173.50	10 483.16			
SOI04	25.51	0.81	23.20	18.71	1 809.31			
SG01	38.47	1.03	17.68	18.23	53.02			
SG02	39.48	1.06	3.38	3.57	58.60			
SG03	39.07	1.05	12.40	12.98	3.48			
SG04	32.26	0.86	8.89	7.69	2.22			
Sand01	42.27	1.13	23.32	26.32	125.01			
Sand02	38.89	1.04	16.77	17.41	12.15			
Sand03	38.35	1.02	15.56	15.94	4.85			
Sand04	36.60	0.98	11.10	10.84	5.13			
Sand05	39.33	1.05	7.13	7.49	43.55			
Sand06	36.28	0.97	21.71	21.03	64.64			
Sand07	27.21	0.73	15.12	10.99	1.54			
Sand08	37.09	0.99	5.06	5.01	68.41			
Sand09	39.57	1.06	5.02	5.30	78.64			
Sand10	38.96	1.04	13.27	13.80	0.02			

Tableau 24b : Densité moyenne et stock existant du krill avec les variances connexes, par strate et pour la campagne d'évaluation entière, estimés à partir des données acoustiques recueillies à 38 kHz. (Voir le tableau 4 pour les abréviations des transects et le supplément D pour la description des calculs).

Strate	Surface nominale (km ²)	Densité moyenne (g/m ²)	Densité régionale* (millions de tonnes)	Composante de variance
AP (11-19)	473 318	10.42	4 933 506.55	1 446 231 977 393.93
SS (01-10)	1 109 789	14.60	16 199 493.48	3 297 868 733 235.00
SS (a-c)	321 800	8.29	2 667 686.01	1 386 065 333 392.42
SSI (01-08)	48 654	54.49	2 651 158.06	249 033 424 971.57
SOI (01-04)	24 409	75.93	1 853 439.54	1 000 288 115 684.75
SG (01-04)	25 000	10.62	265 399.27	6 110 386 467.47
Sand (01-10)	62 274	13.41	835 277.60	17 405 436 721.73
Total	206 5244		29 405 960.52	7 403 003 407 866.88
Campagne d'évaluation				
Densité moyenne		14.24 g/m ²		
Variance		1.74 (g/m ²) ²		
Coefficient de variation		9.25 %		
Stock existant de krill		29.41 millions de tonnes		
Variance		7 403 003.41 millions de tonnes ²		
Coefficient de variation		9.25 %		

Tableau 25a : Densité moyenne du krill et variance par transect et par strate, estimés à partir de données acoustiques recueillies à 120 kHz. (Voir le tableau 4 pour les abréviations des transects et le supplément D pour la description des calculs).

Transect						Densité du krill par strate		
Nom	Longueur (milles n)	Facteur de pondération	Densité du krill		Composante de variance	Moyenne (g/m ²)	Variance	Coefficient de variation (%)
			Mesurée (g/m ²)	Pondérée (g/m ²)				
AP11	95.99	0.67	12.83	8.59	1.13	11.24	4.70	19.29
AP12	194.66	1.36	15.58	21.17	34.79			
AP13	133.00	0.93	11.79	10.94	0.26			
AP14	76.59	0.53	18.06	9.65	13.29			
AP15	108.14	0.75	22.88	17.27	77.18			
AP16	90.29	0.63	13.22	8.33	1.56			
AP17	156.60	1.09	10.57	11.55	0.54			
AP18	228.75	1.60	5.30	8.46	89.92			
AP19	205.40	1.43	3.61	5.18	119.59			
SS01	431.22	1.23	20.38	25.14	26.28			
SS02	416.33	1.19	47.53	56.60	749.40			
SS03	364.24	1.04	26.11	27.19	2.66			
SS04	312.13	0.89	30.94	27.62	32.67			
SS05	397.78	1.14	25.49	29.00	1.17			
SS06	402.48	1.15	13.93	16.03	149.20			
SS07	379.43	1.09	30.16	32.73	37.17			
SS08	271.53	0.78	21.40	16.62	5.96			
SS09	346.36	0.99	10.43	10.33	195.34			
SS10	175.13	0.50	8.29	4.15	66.27			
SSa	326.60	1.07	8.18	8.75	11.29	11.32	23.10	42.46
SSb	199.88	0.65	1.97	1.29	37.44			
SSc	389.24	1.28	18.75	23.91	89.85			
SSI01	37.87	1.09	17.73	19.35	476.09	37.73	97.94	26.23
SSI02	35.11	1.01	27.65	27.96	103.96			
SSI03	38.34	1.10	61.30	67.71	677.62			
SSI04	28.67	0.83	14.48	11.96	368.57			
SSI05	31.56	0.91	25.83	23.48	117.00			
SSI06	32.88	0.95	29.89	28.32	55.08			
SSI07	35.14	1.01	95.76	96.94	3 451.40			
SSI08	38.13	1.10	23.78	26.12	234.93			
SOI01	38.71	1.22	12.20	14.93	28 615.52	150.37	6966.86	55.51
SOI02	32.65	1.03	221.61	228.84	5 412.21			
SOI03	29.61	0.94	361.59	338.62	39 127.21			
SOI04	25.51	0.81	23.65	19.08	10 447.39			
SG01	38.47	1.03	70.75	72.94	1 051.46	39.30	146.24	30.77
SG02	39.48	1.06	17.34	18.34	539.47			
SG03	39.07	1.05	42.35	44.34	10.24			
SG04	32.26	0.86	24.95	21.57	153.74			
Sand01	42.27	1.13	27.69	31.25	4.77	25.76	46.15	26.37
Sand02	38.89	1.04	20.88	21.69	25.60			
Sand03	38.35	1.02	20.89	21.39	24.83			
Sand04	36.60	0.98	22.11	21.60	12.72			
Sand05	39.33	1.05	18.09	19.00	64.81			
Sand06	36.28	0.97	85.63	82.94	3 363.21			
Sand07	27.21	0.73	28.11	20.42	2.93			
Sand08	37.09	0.99	10.47	10.37	229.21			
Sand09	39.57	1.06	6.86	7.24	398.80			
Sand10	38.96	1.04	20.83	21.67	26.23			

Tableau 25b : Densité moyenne et stock existant du krill, avec les variances connexes, par strate et pour la campagne d'évaluation entière, estimés à partir des données acoustiques recueillies à 120 kHz. (Voir le tableau 4 pour les abréviations des transects et le supplément D pour la description des calculs).

Strate	Surface nominale (km ²)	Densité moyenne (g/m ²)	Densité régionale* (millions de tonnes)	Composante de variance
AP (11-19)	473 318	11.24	5 319 647.98	1 052 496 388 913.78
SS (01-10)	1 109 789	24.54	27 234 964.55	17 326 537 058 061.60
SS (a-c)	321 800	11.32	3 642 035.01	2 391 655 734 991.07
SSI (01-08)	48 654	37.73	1 835 720.49	231 845 632 004.71
SOI (01-04)	24 409	150.37	3 670 294.56	4 150 849 848 119.59
SG (01-04)	25 000	39.30	982 423.23	91 401 915 350.65
Sand (01-10)	62 274	25.76	1 603 985.17	178 954 989 453.98
Total	2 065 244		44 289 070.99	25 423 741 566 895.40
Campagne d'évaluation				
Densité moyenne		21.44 g/m ²		
Variance		5.96 (g/m ²) ²		
Coefficient de variation		11.38 %		
Stock existant de krill		44.29 millions de tonnes		
Variance	25 423 741.57	millions de tonnes ²		
Coefficient de variation		11.38 %		

Tableau 26a : Densité moyenne et stock existant du krill, avec les variances connexes, par strate et pour la campagne d'évaluation entière, estimés à partir des données acoustiques recueillies à 200 kHz. (Voir le tableau 4 pour les abréviations des transects et le supplément D pour la description des calculs).

Nom	Transect					Densité du krill de la strate		
	Longueur (milles n)	Facteur de pondération	Densité du krill		Composante de variance	Moyenne (g/m ²)	Variance	Coefficient de variation (%)
		Mesurée (g/m ²)	Pondérée (g/m ²)					
AP11	95.99	0.67	19.81	13.27	67.62	7.54	3.03	23.09
AP12	194.66	1.36	10.18	13.83	12.88			
AP13	133.00	0.93	7.15	6.63	0.13			
AP14	76.59	0.53	12.56	6.71	7.20			
AP15	108.14	0.75	12.01	9.07	11.42			
AP16	90.29	0.63	7.87	4.96	0.04			
AP17	156.60	1.09	4.83	5.28	8.77			
AP18	228.75	1.60	3.38	5.40	43.97			
AP19	205.40	1.43	1.87	2.68	66.03			
SS01	431.22	1.23	26.39	32.54	46.99			
SS02	416.33	1.19	52.90	62.98	1 457.89			
SS03	364.24	1.04	15.56	16.21	30.11			
SS04	312.13	0.89	26.90	24.02	29.43			
SS05	397.78	1.14	18.49	21.04	7.04			
SS06	402.61	1.15	8.05	9.27	216.26			
SS07	379.43	1.09	18.65	20.23	5.59			
SS08	271.53	0.78	14.85	11.53	21.57			
SS09	346.36	0.99	6.68	6.62	196.38			
SS10	175.13	0.50	7.66	3.84	43.46			
SSa	327.04	1.07	23.00	24.65	112.13			
SSb	199.88	0.65	8.08	5.29	264.00			
SSc	388.56	1.27	53.96	68.71	720.24			
SSI01	37.87	1.09	24.11	26.31	0.10			
SSI02	35.11	1.01	13.91	14.07	100.53			
SSI03	38.34	1.10	32.50	35.90	91.92			
SSI04	28.67	0.83	26.64	22.00	5.42			
SSI05	31.56	0.91	14.51	13.19	71.76			
SSI06	32.88	0.95	18.76	17.77	23.04			
SSI07	35.14	1.01	46.24	46.81	515.18			
SSI08	38.13	1.10	13.24	14.54	135.24			
SOI01	38.71	1.22	10.23	12.52	11 072.17			
SOI02	32.65	1.03	154.86	159.91	3 672.22			
SOI03	29.61	0.94	214.35	200.73	12 248.51			
SOI04	25.51	0.81	14.29	11.53	4 362.27			
SG01	38.47	1.03	94.32	97.25	2 694.41			
SG02	39.48	1.06	22.44	23.74	518.79			
SG03	39.07	1.05	35.13	36.78	85.76			
SG04	32.26	0.86	20.99	18.14	394.82			
Sand01	42.27	1.15	51.73	59.49	25.54			
Sand02	38.89	1.06	39.51	41.81	68.58			
Sand03	38.35	1.04	52.34	54.61	27.22			
Sand04	36.60	1.00	2.17	2.16	2 022.03			
Sand05	32.33	0.88	60.97	53.62	143.73			
Sand06	36.28	0.99	65.19	64.35	310.63			
Sand07	27.21	0.74	136.64	101.15	4 370.60			
Sand08	37.09	1.01	61.26	61.82	197.45			
Sand09	39.57	1.08	23.18	24.96	676.45			
Sand10	38.96	1.06	8.85	9.38	1 663.85			

Tableau 26b : Densité moyenne et stock existant du krill, avec les variances connexes, par strate et pour la campagne d'évaluation entière, estimés à partir des données acoustiques recueillies à 200 kHz. (Voir le tableau 4 pour les abréviations des transects et le supplément D pour la description des calculs).

Strate	Surface nominale (km ²)	Densité moyenne (g/m ²)	Densité régionale* (millions de tonnes)	Composante de variance
AP (11–19)	473 318	7.54	3 567 466.33	678 506 608 166.80
SS (01–10)	1 109 789	20.83	23 113 322.60	28 118 640 024 444.60
SS (a–c)	321 800	32.88	10 581 899.97	18 922 484 846 099.70
SSI (01–08)	48 654	23.82	1 159 090.11	39 869 126 927.20
SOI (01–04)	24 409	96.17	2 347 454.90	1 556 782 525 132.16
SG (01–04)	25 000	43.98	1 099 399.53	192 384 609 178.69
Sand (01–10)	62 274	47.34	2 947 763.77	409 612 070 977.53
Total	2 065 244		44 816 397.21	49 918 279 810 926.70
Campagne d'évaluation				
Densité moyenne		21.70 g/m ²		
Variance		11.70 (g/m ²) ²		
coefficient de variation		15.76 %		
Stock existant de krill		44.82 million tonnes		
Variance	49 918 279.81	million tonnes ²		
Coefficient de variation		15.76 %		

Tableau 27 : Résultats d'une ANOVA à un facteur visant à déceler les différences de densités de krill (g/m² à 120 kHz) mesurées par le *James Clark Ross*, le *Kaiyo Maru* et le *Yuzhmorgeologiya* échantillonnant selon des transects chevauchant dans les régions de la mer du Scotia (SS) et de la péninsule antarctique (AP). Les changements minimes de la moyenne des transects suite à l'identification des erreurs (paragraphe 4.3) ne sont pas inclus. L'insertion de ces modifications ne devrait en rien changer les conclusions que l'on peut tirer de ce tableau.

Densité du krill (g/m ²)	SS01,02,03	SS04,05,06	SS07,08,09	AP13,12,11	AP16,15,14	AP19,18,17
Moyennes du navire/transect						
<i>James Clark Ross</i>	20.38	30.94	30.16	11.74	13.22	3.61
<i>Kaiyo Maru</i>	26.11	13.93	10.43	15.58	22.88	5.30
<i>Yuzhmorgeologiya</i>	47.53	25.49	21.40	12.83	18.06	10.57
Récapitulation						
Groupes	Compte	Somme	Moyenne	Variance		
<i>James Clark Ross</i>	6	110.05	18.34	117.90		
<i>Kaiyo Maru</i>	6	94.22	15.70	59.77		
<i>Yuzhmorgeologiya</i>	6	135.87	22.65	178.46		
ANOVA						
Source de variation	SS	df	MS	F	Valeur de P	F crit
entre les groupes	147.34	2	73.67	0.62	0.55	3.68
en un même groupe	1 780.66	15	118.71			
Total	1 927.99	17				

Tableau 28 : Résultats d'une ANOVA à un facteur visant à déceler les différences de densité de krill (g/m² à 120 kHz) mesurées par tous les quatre navires de recherche dans les régions de la mer du Scotia (SS) et de la péninsule antarctique (AP). Les changements minimes de la moyenne des transects suite à l'identification des erreurs (paragraphe 4.3) ne sont pas inclus. L'insertion de ces modifications ne devrait en rien changer les conclusions que l'on peut tirer de ce tableau.

Densité du krill (g/m ²)							
Moyennes du navire/transect	SS01,02,03	SS04,05,06	SS07,08,09	AP13,12,11	AP16,15,14	AP19,18,17	SS10
<i>James Clark Ross</i>	20.38	30.94	30.16	11.74	13.22	3.61	7.39
<i>Kaiyo Maru</i>	26.11	13.93	10.43	15.58	22.88	5.30	
<i>Yuhzmergeologiya</i>	47.53	25.49	21.40	12.83	18.06	10.57	
<i>Atlantida</i>	8.18	1.97	18.75				
Récapitulation							
Groupes	Compte	Somme	Moyenne	Variance			
<i>James Clark Ross</i>	7	117.45	16.78	115.38			
<i>Kaiyo Maru</i>	6	94.22	15.70	59.77			
<i>Yuhzmergeologiya</i>	6	135.87	22.65	178.46			
<i>Atlantida</i>	3	28.90	9.63	71.96			
ANOVA							
Source de variation	SS	df	MS	F	Valeur de P	F crit	
entre les groupes	364.17	3	121.39	1.08	0.38	3.16	
en un même groupe	2 027.34	18	112.63				
Total	2 391.51	21					

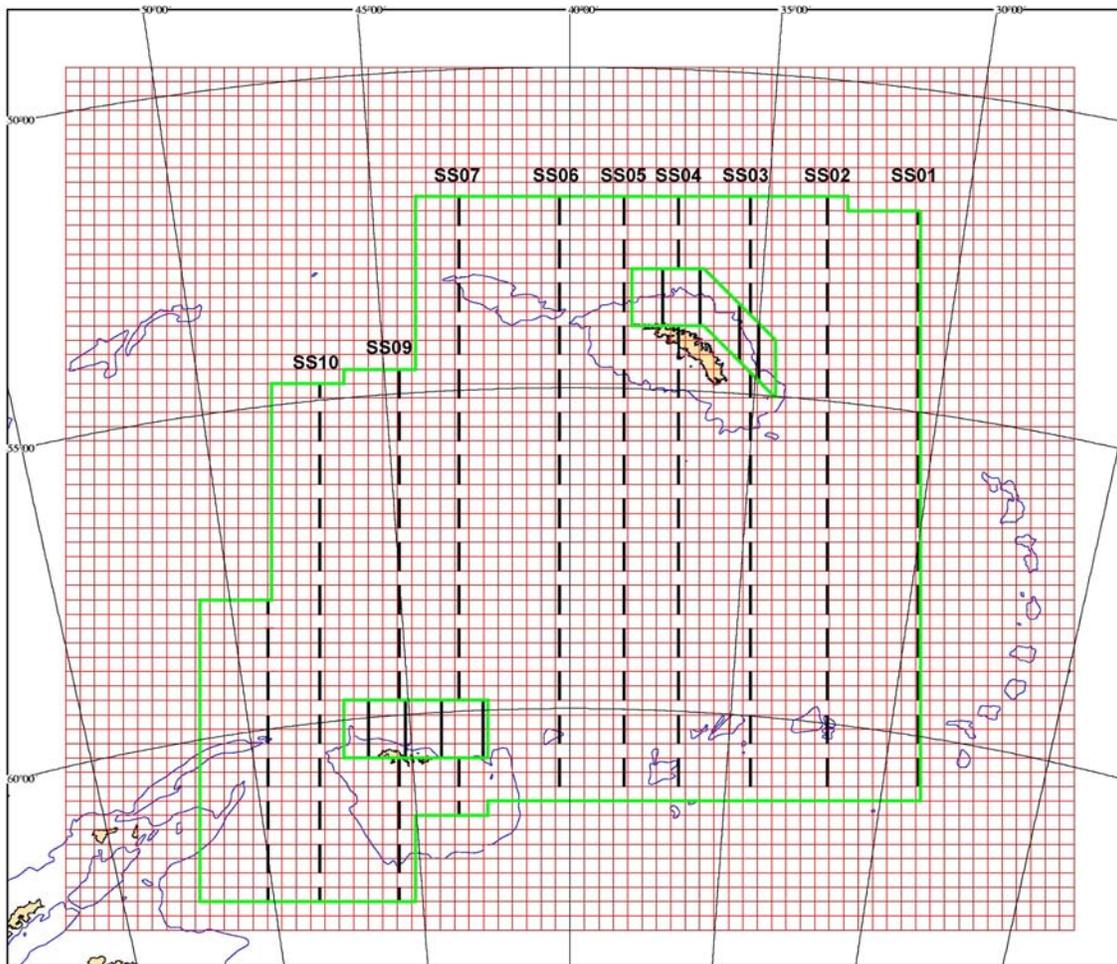


Figure 1a : Strates de la campagne CCAMLR-2000 en mer du Scotia. La strate à grande échelle s'étend sur toute la région et deux cases de la campagne à échelle moyenne se trouvent près de la Géorgie du Sud et des îles Orcades du Sud. Les transects à grande échelle (SS01–SS10, lignes en tirets) et à échelle moyenne (SG01–SG04 et SOI01–SOI04, lignes continues) y figurent également. Les cases du quadrillage mesurent de 25 x 25 km.

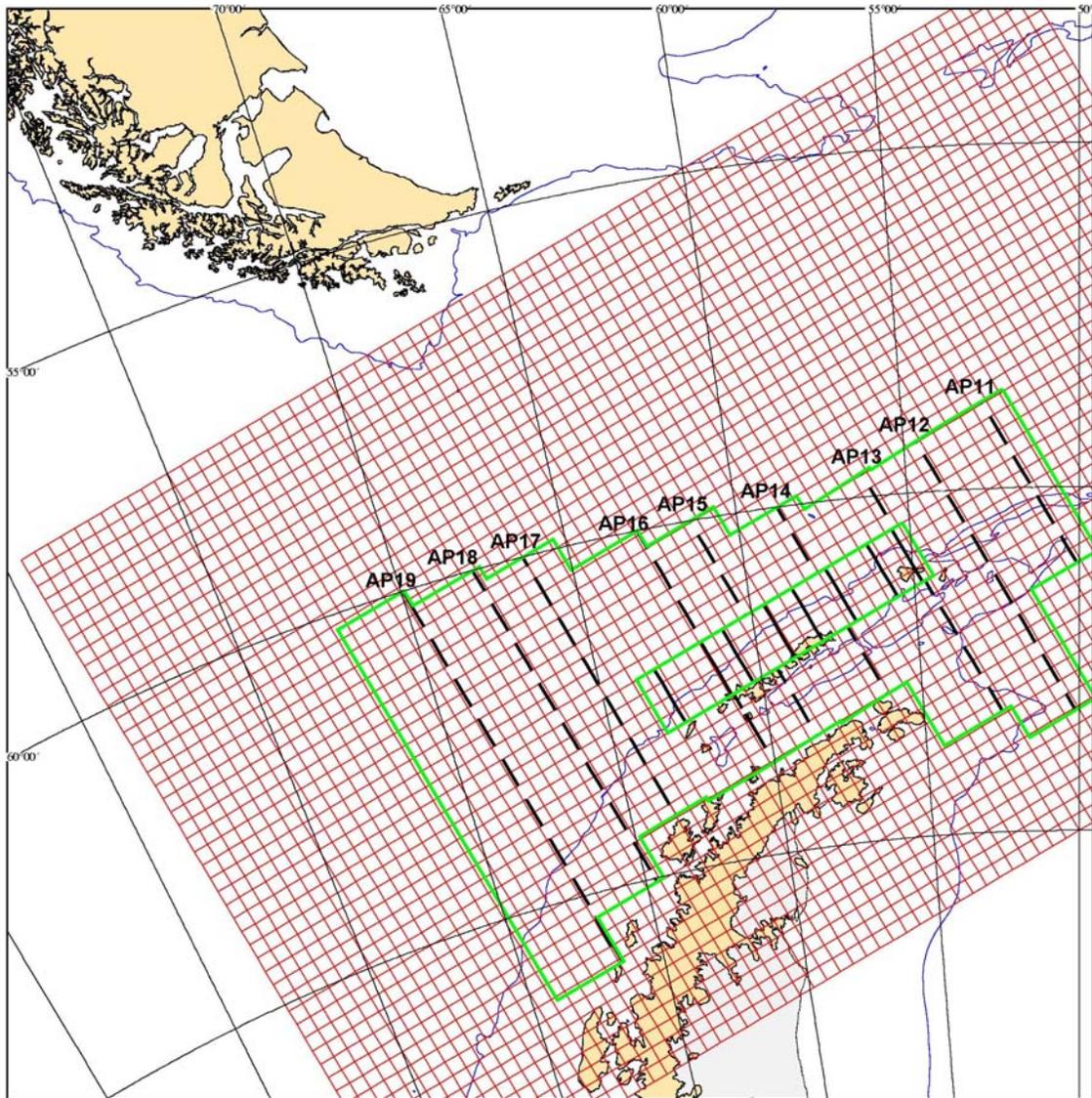


Figure 1b : Strates de la campagne CCAMLR-2000 dans le secteur de la péninsule antarctique. La strate à grande échelle s'étend sur toute la région et la case de la campagne à échelle moyenne se trouve près des îles Shetland du Sud. Les transects à grande échelle (AP11–AP19, lignes en tirets) et à échelle moyenne (SSI01–SSI08, lignes continues) y figurent également. Les cases du quadrillage mesurent de 25 x 25 km.

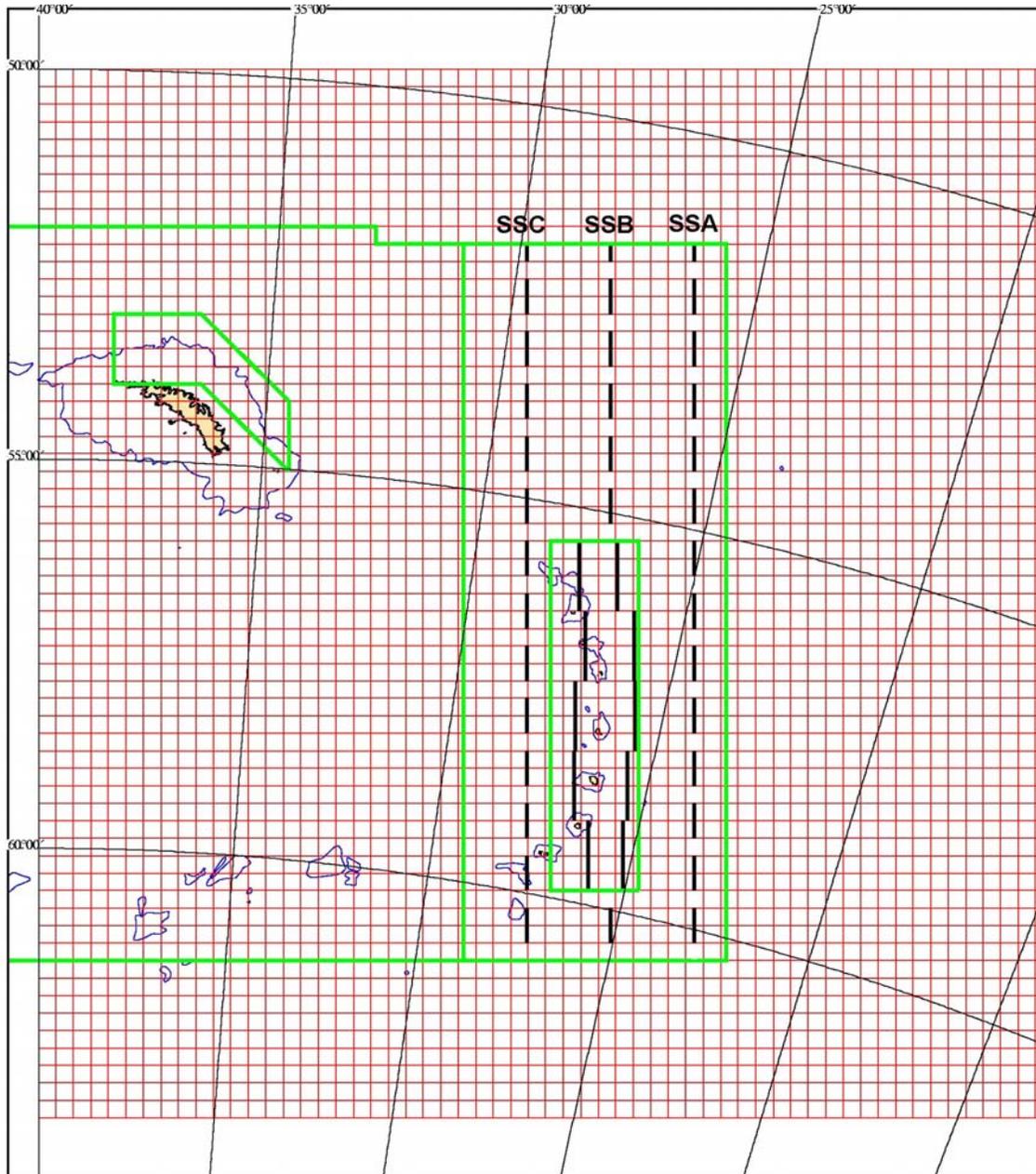


Figure 1c : Strates de la campagne CCAMLR-2000 dans l'est de la mer du Scotia. La strate à grande échelle s'étend sur toute la région et la case de la campagne à échelle moyenne se trouve près des îles Sandwich du Sud. Les transects à grande échelle (SSa-SSc, lignes en tirets) et à échelle moyenne (Sand01-Sand10, lignes continues) y figurent également. Les cases du quadrillage mesurent de 25 x 25 km.

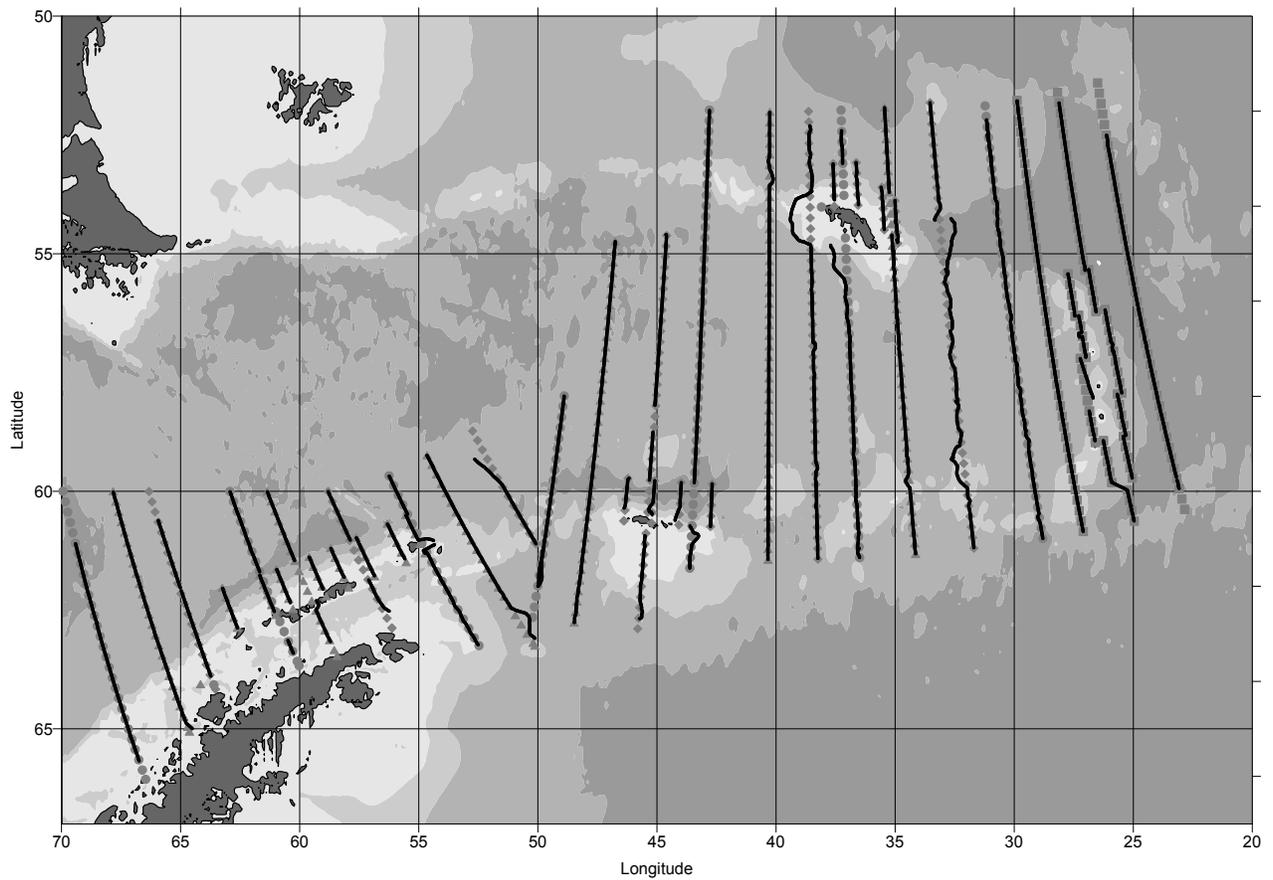


Figure 2 : Points prévus sur les routes de l'*Atlantida* (■), du *Kaiyo Maru* (▲), du *James Clark Ross* (●) et du *Yuzhmorgeologiya* (◆) et les transects mêmes (lignes continues) échantillonnés dans le cadre de la campagne CCAMLR-2000.

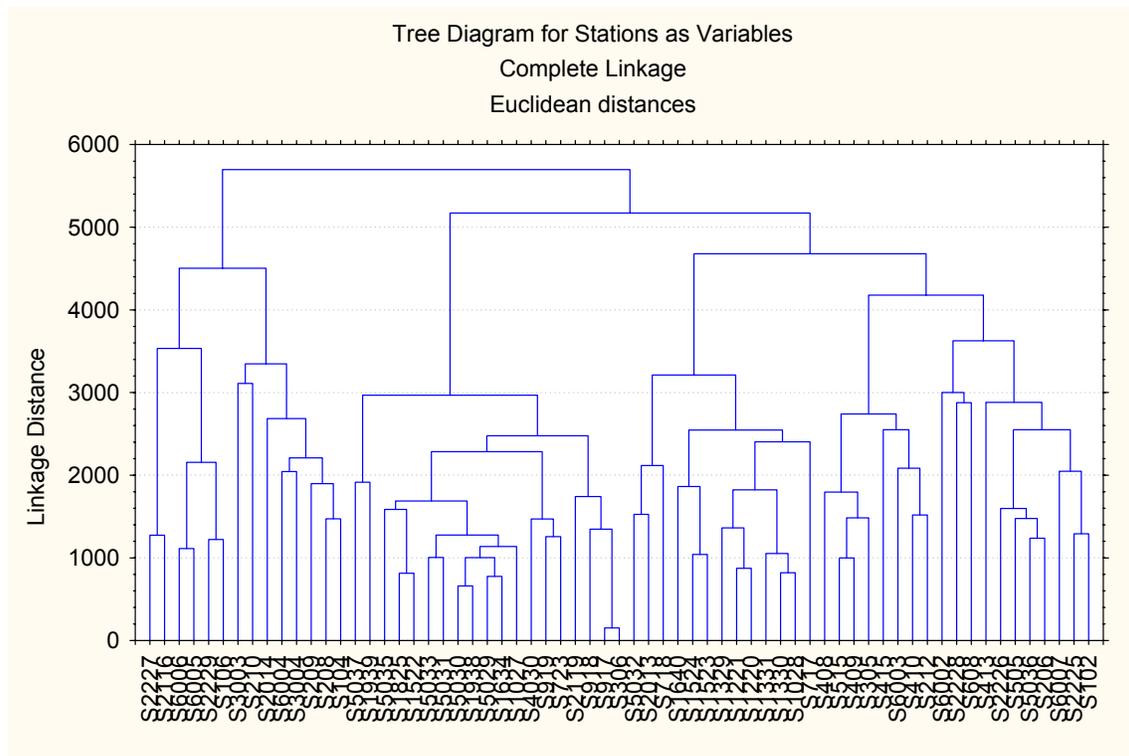


Figure 3 : Dendrogramme révélant le regroupement de distributions des fréquences de tailles de krill, à partir d'échantillons de RMT8, au moyen de la méthode Complete Linkage.

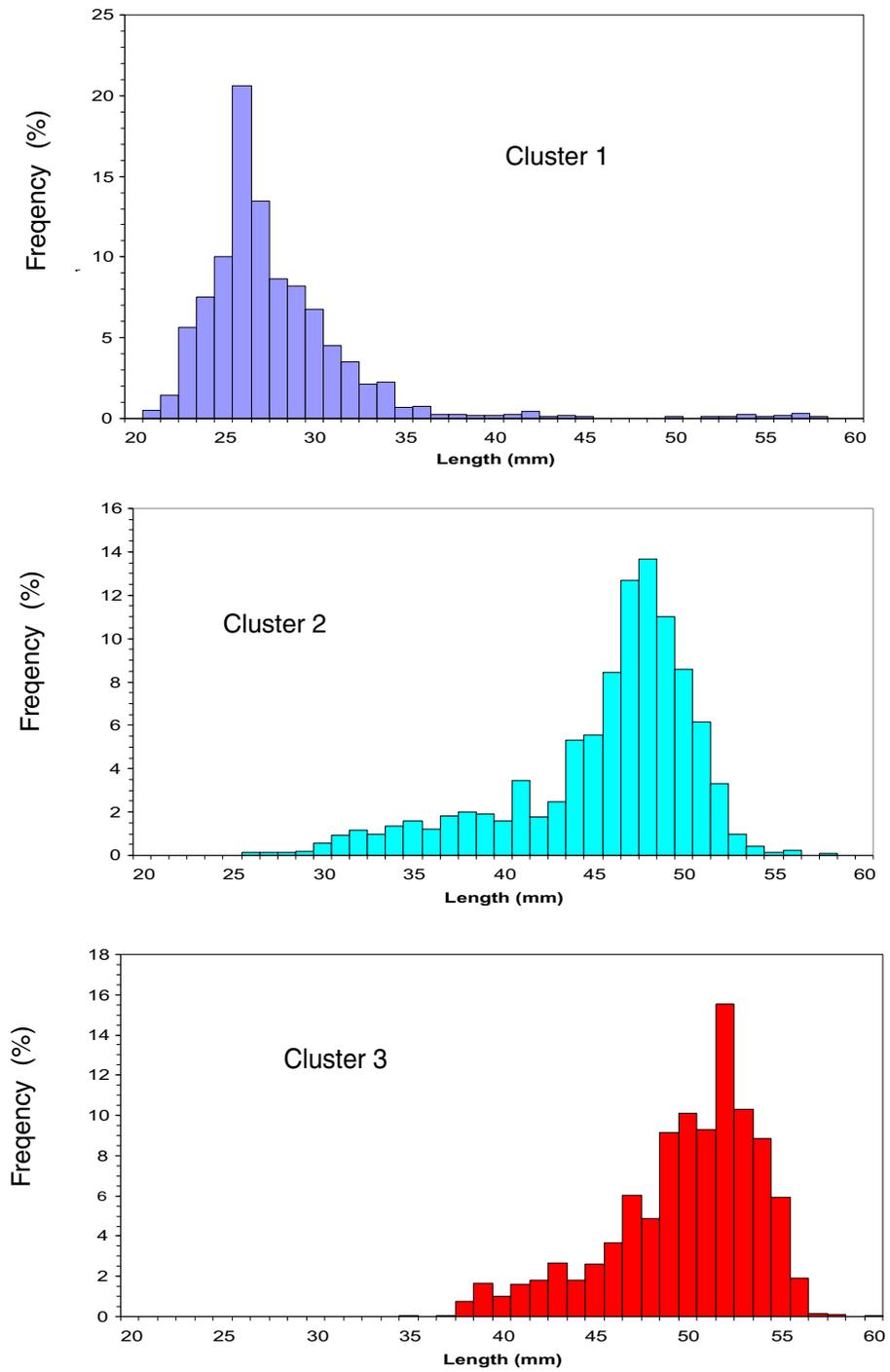


Figure 4 : Distributions cumulées des fréquences de tailles de krill, à partir des échantillons de RMT8, pour les trois grappes exposées à la figure 3.

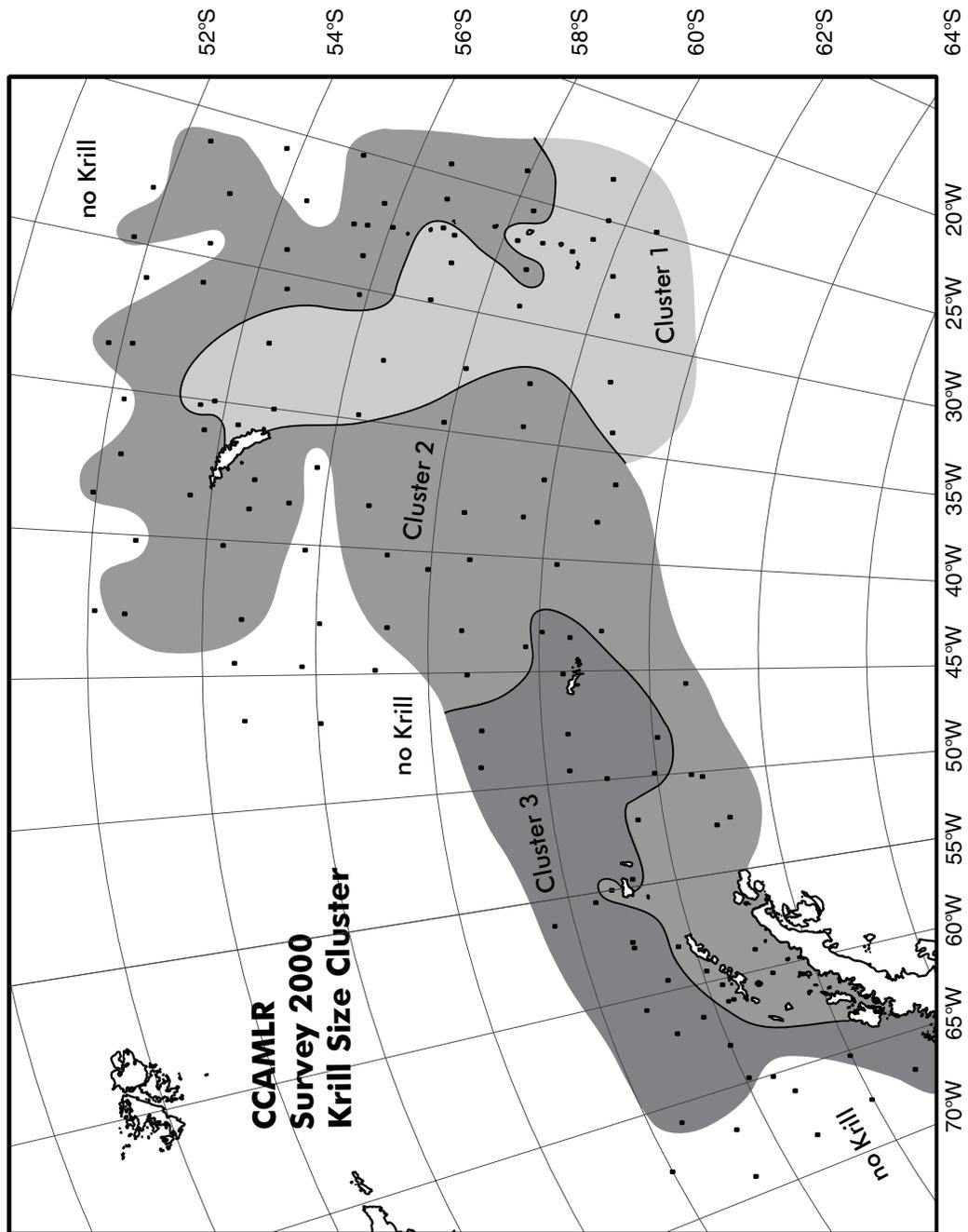


Figure 5 : Répartition géographique des trois groupes exposés à la figure 3.

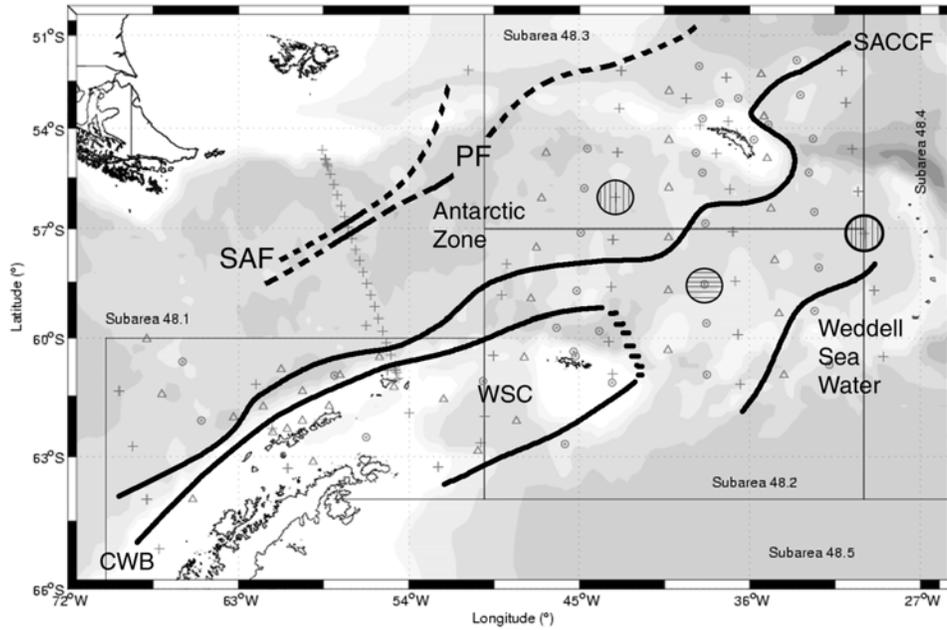


Figure 6 : Distribution des masses d'eau dans le secteur de la mer du Scotia et de la péninsule antarctique au cours de la campagne CCAMLR-2000, fondée sur des données de conductivité, de température et de profondeur collectées par le *James Clark Ross* (+), le *Yuzhmorgeologiya* (o) et le *Kaiyo Maru* (Δ). Les cercles remplis de hachures verticales représentent des remous d'eau tiède, et ceux remplis de hachures horizontales, des remous d'eau froide. CWB: limite des eaux continentales; PF: Front polaire antarctique; SACCF: Front sud du courant circumpolaire antarctique; SAF: front subantarctique; WSC: confluence de la Mer de Weddell et de la mer du Scotia.

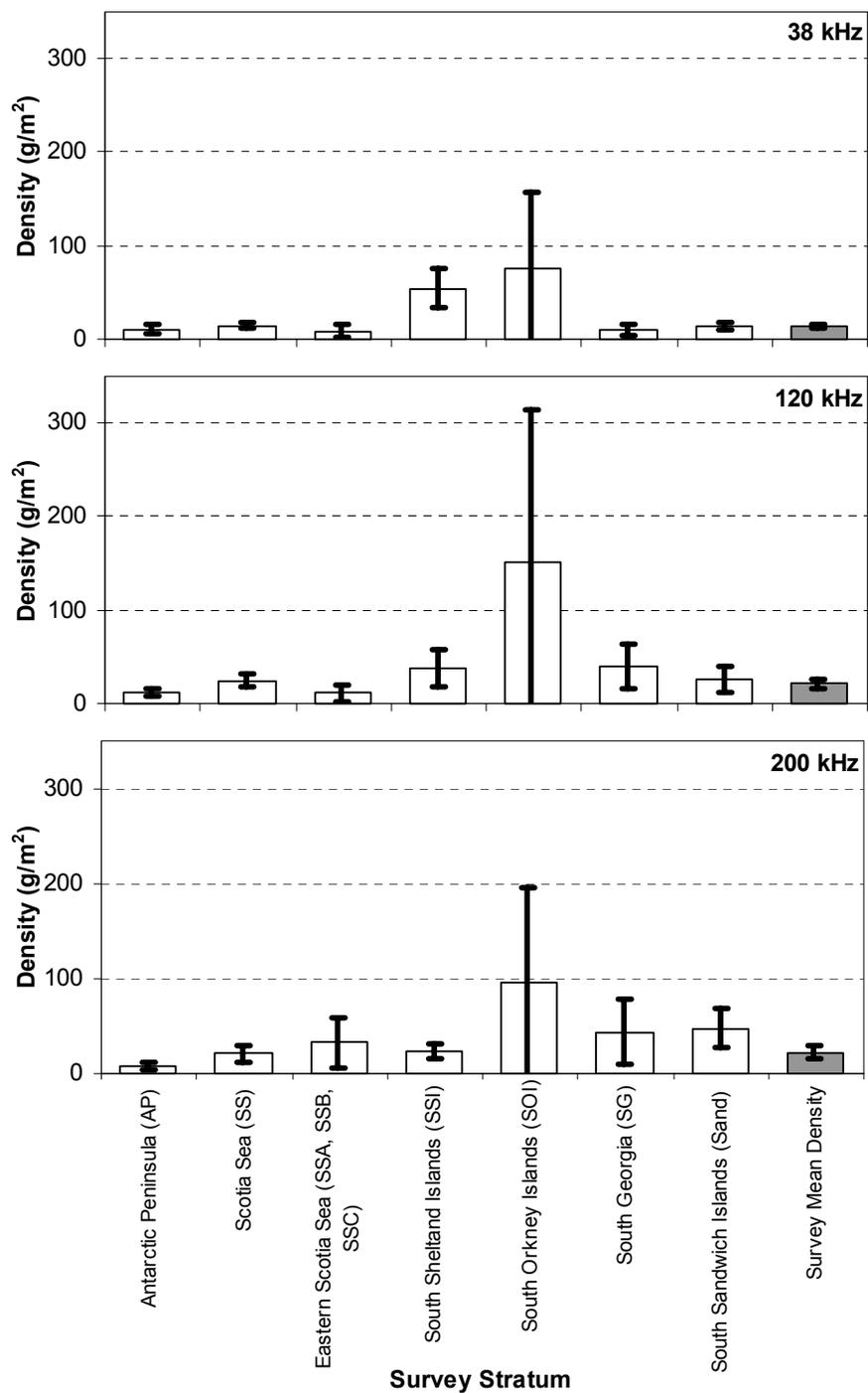


Figure 7 : Estimation de la densité moyenne du krill (g/m^2) par strate, et pour la zone d'étude entière, fondée sur des données acoustiques collectées à 38, 120 et 200 kHz. Les barres d'erreur représentent des intervalles de confiance à 95%.

LISTE DES PARTICIPANTS

Atelier sur B_0
(La Jolla, États-Unis, du 30 mai au 9 juin 2000)

BRANDON, Mark (Dr)	Earth Sciences The Open University Walton Hall Milton Keynes MK7-6AA United Kingdom m.a.brandon@open.ac.uk
BRIERLEY, Andrew (Dr)	British Antarctic Survey High Cross, Madingley Road Cambridge CB3 0ET United Kingdom a.brierley@bas.ac.uk
DEMER, David (Dr)	US AMLR Program Southwest Fisheries Science Center PO Box 271 La Jolla, Ca. 92038 USA ddemer@ucsd.edu
EMERY, Jennifer (Mrs)	US AMLR Program Southwest Fisheries Science Center PO Box 271 La Jolla, Ca. 92038 USA emeryjen@aol.com
EVERSON, Inigo (Dr)	British Antarctic Survey High Cross, Madingley Road Cambridge CB3 0ET United Kingdom i.everson@bas.ac.uk
GOSS, Cathy (Ms)	British Antarctic Survey High Cross, Madingley Road Cambridge CB3 0ET United Kingdom c.goss@bas.ac.uk

HEWITT, Roger (Dr) US AMLR Program
Southwest Fisheries Science Center
PO Box 271
La Jolla, Ca. 92038
USA
rhewitt@ucsd.edu

HIGGINBOTTOM, Ian (Mr) SonarData Pty Ltd
PO Box 1387
Hobart Tasmania 7001
Australia
ian.higginbottom@sonardata.com

KANG, Donhyug (Dr) Ocean Acoustics Laboratory
Department of Earth and Marine Sciences
Hanyang University
Sa-1 dong
Ansan Kyunggi-do 425-791
Republic of Korea
dhkang@kordi.re.kr

KASATKINA, Svetlana (Dr) AtlantNIRO
5 Dmitry Donskoy Street
Kaliningrad 236000
Russia
sea@atlant.baltnet.ru

KAWAGUCHI, So (Dr) National Research Institute of Far Seas Fisheries
Orido 5-7-1, Shimizu
Shizuoka 424
Japan
kawaso@enyo.affrc.go.jp

MALYSHKO, Alexander (Dr) AtlantNIRO
5 Dmitry Donskoy Street
Kaliningrad 236000
Russia
sea@atlant.baltnet.ru

MILLER, Denzil (Dr) Chairman, Scientific Committee
Marine and Coastal Management
Private Bag X2
Roggebaai 8012
South Africa
dmiller@sfri.wcape.gov.za

NAGANOBU, Mikio (Dr)

National Research Institute of Far Seas Fisheries
Orido 5-7-1, Shimizu
Shizuoka 424
Japan
naganobu@enyo.affrc.go.jp

SIEGEL, Volker (Dr)

Bundesforschungsanstalt für Fischerei
Institut für Seefischerei
Palmaille 9
D-22767 Hamburg
Germany
siegel.ish@bfa.fisch.de

TAKAO, Yoshimi (Mr)

National Research Institute of Fisheries
Engineering
Ebidai Hasaki
Kashima-gun
Ibaraki 314-0421
Japan
ytakao@nrife.affrc.go.jp

WATKINS, Jon (Dr)

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

CCAMLR Secretariat:

RAMM, David (Dr)

(Data Manager)

BLEATHMAN, Leanne (Ms)

(Coordinator, Compliance, Planning and Data)

CCAMLR

PO Box 213

North Hobart 7002

Tasmania Australia

ccamlr@ccamlr.org

ORDRE DU JOUR

Atelier sur B₀
(La Jolla, États-Unis, du 30 mai au 9 juin 2000)

1. Introduction (1^{er} jour)
 - 1.1 Discussion du mandat de l'atelier en vue d'en convenir, les tâches spécifiques devant être remplies, emploi du temps et résultats de l'atelier.
 - 1.2 Description of local facilities and infrastructure for accessing datasets and using analytical tools.
 - 1.3 Description of data preparations.
2. Abstracts of Survey Results (1^{er} jour)
 - 2.1 Overviews of CCAMLR-2000 Survey by coordinators from Japan, UK, Russia and USA.
 - 2.2 Brief overviews of national surveys conducted in 1999/2000 over portions of the CCAMLR-2000 Survey area.
 - 2.3 Overviews of krill length frequency and water mass boundaries observed during CCAMLR-2000 Survey.
3. Methodology (2^e jour)
 - 3.1 Presentation and discussion of methods for delineating krill volume backscattering from all other.
 - 3.2 Presentation and discussion of methods for converting krill volume backscattering to krill biomass density.
 - 3.3 Presentation and discussion of methods for estimating krill biomass over entire survey area.
 - 3.4 Presentation and discussion of methods for estimating variance of krill biomass estimate.
 - 3.5 Overview of Echoview 2.00.
4. Work Organisation (2^e jour)
 - 4.1 List of specific tasks, designation of subgroups and assignment of responsibilities.
 - 4.2 Appointment of subgroup coordinators and rapporteurs.
 - 4.3 Outline format and content of report.
 - 4.4 Delegate work for writing sections and generating graphs.
5. Periodic Presentation and Discussion of Results from the Subgroups (Day 3 to Day 7).

6. Assemble Report (8^e jour)
 - 6.1 Outline format and content of report.
 - 6.2 Delegate work for writing sections and generating graphs.
 - 6.3 Write report.
7. Adopt Report (9^e jour).

**ATELIER CCAMLR D'ANALYSE DE B₀ -
SOUS-GROUPE CHARGÉ DE L'ÉCHANTILLONNAGE AU FILET**

So Kawaguchi (Japon), Volker Siegel (Allemagne) et Jon Watkins (Royaume-Uni) se sont réunis pour discuter de l'analyse des échantillons prélevés au chalut RMT durant la campagne CCAMLR-2000 qu'il était prévu d'effectuer.

2. Selon J. Watkins, des navires du British Antarctic Survey viennent de rentrer à Cambridge (Royaume-Uni) avec tous les échantillons de RMT8+1 prélevés à bord du *Yuzhmorgeologiya*, du *James Clark Ross*, de l'*Atlantida* et du *Kaiyo Maru*. Les échantillons du RMT1 du *Yuzhmorgeologiya* ont fait l'objet d'un premier tri sur le navire alors que sur les autres navires, seul a été déterminé le volume des échantillons. Il n'a toutefois pas été possible d'inspecter les caisses d'échantillons avant cet atelier. Peter Ward (Royaume-Uni) s'attaquera à l'analyse de base des échantillons non triés du RMT1 cet été. Il estime que cette tâche pourrait prendre environ neuf mois. Les données seront ensuite mises à la disposition des participants de la CCAMLR, peut-être par le biais d'un atelier d'analyse des données.

3. Il est de nouveau souligné que les échantillons de zooplancton et de krill recueillis lors de la campagne CCAMLR-2000 sont d'une très grande valeur. En effet, ils représentent le plus grand jeu d'échantillons recueilli depuis l'époque des expéditions du Discovery (1920-1930). Il est donc essentiel de maintenir l'intégrité de ce jeu de données tout en valorisant les recherches qui peuvent être menées sur ces échantillons.

4. Il est estimé que le premier tri des échantillons du RMT1 séparerait les principales espèces ou groupes de zooplancton mais qu'il conviendrait de procéder à des analyses plus détaillées des taxons individuels. Il est probable, de ce fait, que des experts, de la communauté de la CCAMLR ou non, demandent à avoir accès aux échantillons mêmes afin d'entreprendre ces travaux. Ainsi, V. Siegel et S. Kawaguchi ont respectivement manifesté de l'intérêt pour les larves de krill et les salpes. Alors qu'il serait bon de permettre ce type de travaux, il est important qu'ils se déroulent dans une structure approuvée pour protéger l'intégrité des échantillons et les droits des propriétaires des données. Ce dernier point est probablement garanti par les règles d'accès et d'utilisation des données de la CCAMLR, mais l'intégrité des données devrait être assurée par une série de "conditions d'accès".

5. Une série provisoire de conditions d'accès a été ébauchée :
- i) Les échantillons ne seraient prêtés à des fins analytiques que si les propriétaires des données de chacun des pays y convenaient.
 - ii) Les propriétaires des données auraient la priorité en ce qui concerne les analyses, puis les autres membres de la communauté de la CCAMLR et enfin les demandeurs extérieurs à la CCAMLR.
 - iii) Les personnes demandant des échantillons devraient garantir le retour des échantillons complets aux archives dans les délais impartis.
 - iv) Toutes les données provenant de ce type d'analyse devraient être copiées au Centre de données de la CCAMLR et fournies à chacun des propriétaires de données.
 - v) Toutes les analyses et publications ultérieures devraient être approuvées par les propriétaires des données.

6. À l'égard de ce qui précède, d'une manière générale, l'accès aux échantillons serait à la charge de la partie demandant l'accès. En conséquence, tous les frais associés à l'accès aux échantillons, à leur traitement et aux garanties vis-à-vis de leur sûreté et de leur intégrité seront à la charge de la partie qui y a accès. À cette fin, la CCAMLR doit rendre formel le statut des échantillons et établir le processus de leur utilisation.

7. Il est noté qu'à présent, il n'existe pas de plans définitifs de nouvelle analyse des échantillons du RMT8. Toutefois, la taxonomie et l'écologie alimentaire des poissons myctophidés ont déjà fait l'objet d'une demande de source extérieure à la communauté de la CCAMLR. Toute demande devra tenir compte des conditions provisoires d'accès.

8. Le cas particulier des échantillons de krill collectés en vue d'analyses génétiques a été discuté. Le prélèvement de ces échantillons a été convenu dans le cadre des protocoles d'échantillonnage du zooplancton. Il semble de ce fait logique d'examiner la possibilité de regrouper ces échantillons et d'envoyer des sous-échantillons aux divers groupes qui souhaiteraient les analyser. À la lumière de cette discussion, il semble nécessaire de rechercher une clarification auprès du propriétaire des données (Bo Bergström, Suède) quant au statut des échantillons génétiques collectés par le *Yuzhmoregeologiya*.

**DESCRIPTEURS DES TABLEAUX RÉCAPITULATIFS
COMPORTANT DES ESTIMATIONS DE BIOMASSE**

Les descripteurs suivants se rapportent aux rubriques des tableaux 24 à 26. Il importe de noter que les diverses fonctions descriptives reposent sur celles données dans Jolly et Hampton (1990). Dans les formules ci-dessous, i sert d'indice pour les intervalles le long d'un transect, j sert d'indice aux transects dans une même strate, and k sert d'indice pour les strates.

Rubrique des transects	Formule /descripteur
Longueur	<p>La longueur des transects est définie comme étant égale à la somme de toutes les pondérations d'intervalles (cf. description au paragraphe 3.51)</p> $L_j = \sum_{i=1}^{N_j} (W_I)_i$ <p>lorsque L_j est la longueur du $j^{\text{ème}}$ transect, $(W_I)_i$ est la pondération du $i^{\text{ème}}$ intervalle et N_j est le nombre d'intervalles du $j^{\text{ème}}$ transect.</p>
Facteur de pondération	<p>Longueur de transect normalisée</p> $w_j = \frac{L_j}{\frac{1}{N_k} \sum_{j=1}^{N_k} L_j} \quad \text{pour que} \quad \sum_{j=1}^{N_k} w_j = N_k$ <p>lorsque w_j est le facteur de pondération du $j^{\text{ème}}$ transect et N_k est le nombre de transects dans une strate.</p>
Densité mesurée du krill	<p>Densité moyenne de la biomasse de krill par surface pour tous les intervalles de chaque transect</p> $\bar{\rho}_j = \frac{1}{L_j} \sum_{i=1}^{N_j} S_{Ai} f_i (W_I)_i$ <p>lorsque $\bar{\rho}_j$ est la densité moyenne de la biomasse de krill par surface sur le $j^{\text{ème}}$ transect, S_{Ai} est la surface de rétrodiffusion intégrée pour le $i^{\text{ème}}$ intervalle et f_i est le facteur de conversion factor pour le $i^{\text{ème}}$ intervalle (cf. paragraphes 3.28 à 3.52).</p>
Densité pondérée de krill	<p>Quotient de la densité moyenne de la biomasse de krill par surface et du facteur de pondération.</p> $\bar{\rho}_{w_j} = w_j \bar{\rho}_j$ <p>lorsque $\bar{\rho}_{w_j}$ est la densité moyenne pondérée de la biomasse de krill par surface sur le $j^{\text{ème}}$ transect.</p>
Composante de la variance	$VarComp_j = w_j^2 (\bar{\rho}_j - \bar{\rho}_k)^2$ <p>lorsque $VarComp_j$ est la contribution pondérée du $j^{\text{ème}}$ transect à la variance de la strate.</p>

Rubrique des strates	Formule/Descripteur
Moyenne	<p>Densité moyenne de la biomasse de krill de la strate</p> $\bar{\rho}_k = \frac{1}{N_k} \sum_{j=1}^{N_k} w_j \bar{\rho}_j$ <p>lorsque $\bar{\rho}_k$ est la densité moyenne de la biomasse de krill par surface dans la $k^{\text{ème}}$ strate (d'après l'équation 1, Jolly et Hampton, 1990).</p>
Variance	<p>Variance de la strate</p> $Var(\bar{\rho}_k) = \frac{N_k}{N_k - 1} \frac{\sum_{j=1}^{N_k} w_j^2 (\bar{\rho}_j - \bar{\rho}_k)^2}{\left(\sum_{j=1}^{N_k} w_j \right)^2} = \frac{\sum_{j=1}^{N_k} w_j^2 (\bar{\rho}_j - \bar{\rho}_k)^2}{N_k (N_k - 1)}$ <p>lorsque $Var(\bar{\rho}_k)$ est la variance de la densité moyenne de la biomasse de krill par surface dans la $k^{\text{ème}}$ strate.</p>
CV (%)	<p>Coefficient de variation</p> $CV_k = 100 \frac{(Var(\bar{\rho}_k))^{0.5}}{\bar{\rho}_k}$ <p>lorsque CV_k est le coefficient de variation pour la $k^{\text{ème}}$ strate.</p>

Rubrique de la campagne d'évaluation	Formule /descripteur
Surface nominale	Surface de la $k^{\text{ème}}$ strate (A_k) estimée à l'époque de la conception de la campagne d'évaluation (cf. paragraphes 2.2 et 2.3).
Densité moyenne	Densité moyenne de la biomasse de krill par surface de la $k^{\text{ème}}$ strate, $\bar{\rho}_k$.
Densité*surface	$A_k \bar{\rho}_k$
Composante de la variance	$VarComp_k = A_k^2 Var(\bar{\rho}_k)$ <p>lorsque $VarComp_k$ est la contribution de la $k^{\text{ème}}$ strate à la variance générale de la strate B_0.</p>

Rubrique de la campagne d'évaluation (suite)	Formule /descripteur
Densité moyenne	<p>Densité moyenne de la biomasse de krill par surface de l'ensemble de la campagne d'évaluation</p> $\bar{\rho} = \frac{\sum_{k=1}^N A_k \bar{\rho}_k}{\sum_{k=1}^N A_k}$ <p>lorsque N est le nombre de strates de la campagne d'évaluation (d'après l'équation 2, Jolly et Hampton, 1990).</p>
Variance	<p>Variance de la densité moyenne de la biomasse de krill par surface de l'ensemble de la campagne d'évaluation</p> $Var(\bar{\rho}) = \frac{\sum_{k=1}^N A_k^2 Var(\bar{\rho}_k)}{\left(\sum_{k=1}^N A_k\right)^2} = \frac{\sum_{k=1}^N VarComp_k}{\left(\sum_{k=1}^N A_k\right)^2}$ <p>(d'après l'équation 3, Jolly et Hampton, 1990).</p>
CV	<p>Coefficient général de variation de la densité moyenne de la biomasse de krill par surface</p> $CV_{\bar{\rho}} = 100 \frac{(Var(\bar{\rho}))^{0.5}}{\bar{\rho}}$
Stock existant de krill	$B_0 = \sum_{k=1}^N A_k \bar{\rho}_k$
Variance	<p>Variance de B_0 de l'ensemble de la campagne d'évaluation</p> $Var(B_0) = \sum_{k=1}^N VarComp_k$
CV	<p>Coefficient général de variation de B_0</p> $CV_{B_0} = 100 \frac{(Var(B_0))^{0.5}}{B_0}$