

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

(San Diego, États-Unis, du 21 au 31 juillet 1997)

TABLE DES MATIÈRES

Page

INTRODUCTION

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

INFORMATIONS SUR LA PÊCHE

- Stratégies d'exploitation
- Système d'observation scientifique internationale
- Autres informations

ESPÈCES EXPLOITÉES

- Répartition et stock permanent
 - Informations provenant des campagnes d'évaluation scientifique
 - Informations fournies par la pêcherie.
 - Distribution géographique
 - Tendances de la répartition du krill et stock permanent
 - Tendances au cours d'une même saison
 - Tendances d'une saison à une autre
- Indices d'abondance, de répartition et de recrutement
 - Indices de répartition et d'abondance locales
 - Indices de recrutement
 - Sous-zone 48.1
 - Sous-zone 48.3
 - Prochains travaux sur le recrutement
 - CPUE
 - Interaction krill-salpes

ESPÈCES DÉPENDANTES

ENVIRONNEMENT

ANALYSE DE L'ÉCOSYSTÈME

- Captures accessoires de poissons dans la pêcherie de krill
- Rapport du sous-groupe sur les statistiques
 - Identification des "anomalies" dans les indices du CEMP
 - Modèle Agnew-Phegan
 - Valeurs manquantes
- Interaction de divers éléments de l'écosystème
 - Interactions avec le krill
 - Espèces exploitées et environnement
 - Interactions krill-espèces dépendantes
 - Otaries
 - Oiseaux de mer
 - Petits rorquals
 - Commission baleinière internationale
 - Interactions espèces dépendantes/espèces exploitées
 - État et tendances des espèces dépendantes
 - Interactions des espèces dépendantes

Chevauchement pêcheries - espèces dépendantes
Interactions des prédateurs et des poissons et calmars

ÉVALUATION DE L'ÉCOSYSTÈME

Estimations du rendement potentiel

Limites préventives de capture

Évaluation de l'état de l'écosystème

Sous-zone 48.1

Sous-zone 48.2

Sous-zone 48.3

Sous-zone 48.6

Division 58.4.2

Sous-zone 58.7

Sous-zone 88.1

Format de présentation des évaluations de l'écosystème

Examen de mesures de gestion possibles

MÉTHODES ET PROGRAMMES D'ÉTUDE DES ESPÈCES

EXPLOITÉES ET DÉPENDANTES ET DE L'ENVIRONNEMENT

Méthodes d'estimation de la répartition, du stock permanent,
du recrutement et de la production des espèces exploitées

Recrutement

Échantillonnage au filet

Identification de la cible acoustique et classification des échos

Étalonnage acoustique

Réponse acoustique (TS)

Estimations de la biomasse

Conception des campagnes d'évaluation

Examen des sites du CEMP

Plans de gestion

Nouveaux sites du CEMP

Examen des sites actuels du CEMP

Méthodes de contrôle du comportement des espèces dépendantes

Méthodes actuelles

A1 - Poids des adultes à l'arrivée à la colonie

A2 - Durée du premier tour d'incubation

A5 - Durée des sorties alimentaires

A8 - Régime alimentaire des jeunes

A9 - Chronologie

B3 - Démographie de l'albatros à sourcils noirs

B4 - Régime alimentaire des pétrels

B5 - Taille de la population et succès

de la reproduction des pétrels antarctiques

C1 - Durée des sorties alimentaires des otaries de Kerguelen

C2 - Croissance des jeunes otaries de Kerguelen

Protocoles et techniques d'observation

Toxicologie et études des maladies

Nouvelles méthodes

A3B - Taille de la population reproductrice

C3 - Taux de survie et de gravidité des
femelles adultes d'otaries de Kerguelen

- C4 - Régime alimentaire des otaries de Kerguelen
- Méthodes possibles pour l'étude des espèces dépendant du krill
- Succès de la reproduction de l'otarie de Kerguelen
- Comportement en mer
- Petit rorqual
- Phoque crabier
- Méthodes possibles pour l'étude des espèces ne dépendant pas du krill
- Utilisation de méthodes proches de celles du CEMP dans le Projet ASI
- Valeurs manquantes dans les jeux de données
- Autres questions
- Méthodes de contrôle des variables environnementales ayant une importance directe sur l'évaluation de l'écosystème
 - Indices du cemp
 - Directions à suivre à l'avenir
 - Campagne synoptique de B₀
- Plans de l'atelier sur la zone 48
- Campagne d'évaluation synoptique dans la zone 48
- Autres activités dans le cadre du contrôle et de la gestion de l'écosystème
 - Collaboration CCAMLR-CIB
 - Participation aux campagnes d'évaluation actuelles et prévues
 - Coordination des activités de recherche de la CCAMLR et de la CIB
 - Analyse des jeux de données anciens et récents
 - Échange annuel d'informations
 - Atelier GLOBEC

AVIS AU COMITÉ SCIENTIFIQUE

PROCHAINS TRAVAUX

- Données de pêche
- Espèces exploitées
 - Questions d'ordre général
 - Méthodes
 - Campagne d'évaluation de la biomasse
- Espèces dépendantes
 - Méthodes standard actuelles
 - Nouvelles méthodes standard possibles
 - Autres questions
- Environnement
- Analyse de l'écosystème
- Collaboration avec la CIB

AUTRES QUESTIONS

- Documents des groupes de travail
- Aide du secrétariat aux réunions du WG-EMM
- Symposium sur le krill

ADOPTION DU RAPPORT

CLÔTURE DE LA RÉUNION

RÉFÉRENCES

TABLEAU

FIGURE

APPENDICE A : Ordre du jour

APPENDICE B : Liste des participants

APPENDICE C : Liste des documents

APPENDICE D : Rapport du sous-groupe sur les statistiques

APPENDICE E : Résumé : Atelier sur la coordination internationale

APPENDICE F : Exemple d'un résumé d'évaluation de l'écosystème

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

(San Diego, États-Unis, du 21 au 31 juillet 1997)

INTRODUCTION

Ouverture de la réunion

1.1 La troisième réunion du Groupe de travail sur le contrôle et la gestion de l'écosystème (WG-EMM) s'est tenue au Hubbs-Sea World Research Institute, à San Diego (États-Unis) du 21 au 31 juillet 1997.

1.2 M. Tillman, directeur du Southwest Fisheries Science Center, accueille les participants à San Diego au nom du National Marine Fisheries Service. En ouvrant la réunion, M. Tillman fait brièvement l'historique du programme de recherche antarctique des USA et mentionne les progrès réalisés récemment dans le contrôle des changements affectant les populations de krill* et d'espèces dépendantes. L'étude de l'impact du changement climatique sur la faune et la flore marines de l'Antarctique a mis en évidence l'intérêt croissant de l'océanographie physique et de l'océanographie intégrée. Les réunions du WG-EMM ont servi à rapprocher ces domaines et à contribuer davantage à l'effort en collaboration.

1.3 M. Tillman remercie M. D. Kent, directeur exécutif du Hubbs-Sea World Research Institute, et son équipe qui ont mis les locaux de l'institut à la disposition de la réunion. Il remercie également Sea World de son soutien pendant cette réunion. Rennie Holt (États-Unis), l'organisateur local, remercie le Ministère des Affaires étrangères des États-Unis et la National Science Foundation de leur contribution financière.

1.4 Au nom du groupe de travail, le responsable, Inigo Everson (Royaume-Uni), remercie M. Tillman et le gouvernement des États-Unis d'avoir convoqué la réunion à San Diego, et R. Holt et son équipe du Southwest Fisheries Science Center pour tout le travail de préparation qu'ils ont effectué. Il remercie également le personnel du Hubbs-Sea World Institute de son soutien à la réunion. Il note que la première réunion de l'ex-WG-Krill s'était tenue à La Jolla en 1989 et qu'elle avait établi une base solide pour les travaux du WG-EMM. En donnant un aperçu du travail à accomplir, I. Everson souhaite la bienvenue aux participants, aux observateurs de deux organisations internationales, à J. Cooper (UICN) et S. Reilly (CIB), et au nouveau directeur des données, David Ramm.

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

1.5 L'ordre du jour provisoire révisé est présenté et discuté. L'ordre des questions est modifié afin de mieux couvrir les sujets à étudier. Ainsi modifié, l'ordre du jour est adopté (appendice A).

1.6 La liste des participants est annexée au présent rapport à l'appendice B et celle des documents présentés à la réunion à l'appendice C.

* Aux fins de ce document, par le terme krill on entend *Euphausia superba* à moins d'une mention contraire.

1.7 Le rapport est préparé par Ian Boyd (Royaume-Uni), Doug Butterworth (Afrique du Sud), John Croxall (Royaume-Uni), William de la Mare (Australie), Roger Hewitt et Eileen Hofmann (USA), Geoff Kirkwood (Royaume-Uni), Karl-Hermann Kock (Allemagne), Denzil Miller (président du Comité scientifique), Eugene Murphy (Royaume-Uni), Steve Nicol (Australie), Polly Penhale (USA), Philip Trathan et Jon Watkins (Royaume-Uni), Peter Wilson (Nouvelle-Zélande) et le secrétariat.

Activités d'intersession

1.8 Le sous-groupe sur les statistiques s'est réuni à La Jolla, aux États-Unis, du 14 au 18 juillet 1997. Son rapport est présenté à l'appendice D.

1.9 L'atelier sur la coordination internationale s'est également tenu à La Jolla du 14 au 18 juillet 1997 et son rapport est présenté sous la référence WG-EMM-97/44. Un compte rendu de l'atelier est annexé en appendice E.

INFORMATIONS SUR LA PÊCHE

Stratégies d'exploitation

2.1 Le secrétariat récapitule les données à échelle précise sur la pêche de krill menée pendant la saison 1995/96 (WG-EMM-97/23). Quatre États membres ont déclaré des captures de krill : l'Inde (6 tonnes de la sous-zone 58.4), le Japon (60 546 tonnes, principalement de la sous-zone 48.1), la Pologne (20 610 tonnes, principalement de la sous-zone 48.1) et l'Ukraine (20 056 tonnes principalement de la sous-zone 48.3). De plus, Panama a déclaré une capture de 496 tonnes en provenance de la sous-zone 48.3. La zone 88 n'a fait l'objet d'aucune capture. La capture totale de krill déclarée s'élève à 101 714 tonnes.

2.2 I. Boyd note que les déclarations font état de captures importantes dans des rectangles à échelle précise à la limite nord de la zone de la Convention de la CCAMLR. Il demande si l'on possède des informations sur la pêche de krill dans les eaux adjacentes à la zone de la Convention. I. Everson cite les déclarations de captures effectuées à la limite nord de la sous-zone 48.1 (de novembre 1995, par ex.). Le groupe de travail charge le secrétariat d'identifier la nationalité des navires qui pêchent dans ces régions et demande aux États membres concernés de fournir des informations sur toutes les captures de krill qui proviendraient des eaux adjacentes.

2.3 Selon les captures de krill qui, fin juillet 1997, avaient été déclarées au secrétariat, quatre États membres ont pêché pendant la saison 1996/97 : le Japon (58 771 tonnes dans les sous-zones 48.1 et 48.3), la Pologne (16 159 tonnes dans les sous-zones 48.1 et 48.3), le Royaume-Uni (308 tonnes dans la sous-zone 48.1) et l'Ukraine (5 657 tonnes dans les sous-zones 48.2 et 48.3). Les zones 58 et 88 n'ont fait l'objet d'aucune capture. □ À l'époque de la réunion, la capture totale de krill déclarée s'élève à 80 895 tonnes.

2.4 Les États membres sont invités à annoncer leurs plans de pêche de krill pour la saison 1997/98. Le Japon prévoit de déployer le même effort de pêche pour arriver à des captures de krill proches de celles déclarées pour 1996/97 (soit environ 60 000 tonnes pour quatre

navires). La république de Corée, avec un chalutier, compte capturer quelque 4 400 tonnes de krill. Le Royaume-Uni fait savoir qu'il ne dispose pas encore d'informations détaillées mais qu'il présume qu'un navire pêchera le krill à un niveau proche de celui atteint en 1996/97 (soit quelque 500 tonnes). Ni le Chili ni la Russie n'ont l'intention de pêcher le krill. On ne dispose pas d'informations sur les plans de la Pologne et de l'Ukraine qui, d'ailleurs, ne sont pas représentés à la réunion.

2.5 D. Butterworth fait remarquer qu'il est fort possible que la pêche de krill connaisse une rapide expansion suite aux changements importants affectant la viabilité commerciale de cette pêche. Il suggère que soit préparé l'historique de cette pêche sur le plan économique afin de mettre en relief les tendances du marché et des divers produits. S. Nicol annonce qu'un rapport de l'OAA devrait paraître prochainement sur les tendances mondiales de la pêche de krill (OAA, sous presse).

2.6 En général, en 1996/97, les marchés de krill ont connu un certain déclin. M. Kigami (Japon) indique que la flotte japonaise de krill approvisionne trois types de marchés : i) nourriture utilisée en aquaculture, ii) appâts pour la pêche sportive, et iii) consommation humaine. Ces dernières années la demande de l'aquaculture est en baisse et le marché du krill comme produit alimentaire est peu important. De plus, le marché japonais des appâts est sursaturé et le Japon en exporte en Asie (Taiwan, république de Corée, etc.).

2.7 M. Kigami explique que la pêche de krill revêt une grande importance pour le Japon, et il pense qu'il en sera de même à l'avenir. Par ailleurs, le groupe de travail note que d'autres nations s'apprentent à pêcher le krill dans la zone de la Convention. D. Miller indique que de récents articles sur la pêche parus dans la presse populaire indiquent que la Chine se prépare à pêcher le krill. Eugène Sabourenkov (secrétariat) fait part de l'intention de l'Ukraine et du Canada de mener une campagne de pêche commune au moyen d'un superchalutier.

2.8 Bo Bergström (Suède) doute que l'augmentation des captures de krill soit si rapide qu'elles puissent atteindre des niveaux proches des limites de capture fixées dans la zone de la Convention. Selon S. Nicol, il est peu probable que cela se produise d'ici un an ou deux. Cependant, à la lumière de nouvelles découvertes liées au krill, et tenues secrètes en attendant la délivrance de brevets, dans le domaine de la pharmacologie et de la biotechnologie, la nature de la pêche de krill est susceptible de changer et l'on pourrait assister à une augmentation des captures dans les cinq prochaines années. De ce fait, il est difficile d'évaluer l'impact potentiel de ces progrès sur la viabilité de la pêche de krill.

2.9 So Kawaguchi (Japon) fait un compte rendu des stratégies d'exploitation du krill par les navires japonais pour éviter de capturer de grandes quantités de salpes et de krill "vert" (WG-EMM-97/37). Viacheslav Sushin (Russie) fait un exposé sur les stratégies suivies par les chalutiers russes (WG-EMM-97/50). R. Hewitt et P. Trathan soulignent qu'il est important de faire la distinction entre le comportement des pêcheurs et la variabilité de l'environnement lors de l'interprétation des variations de la CPUE. De plus, les flottilles n'utilisent pas toutes les mêmes stratégies de pêche : les chalutiers japonais effectuent le plus souvent des chalutages courts et dirigés alors que les navires russes et polonais effectuent en général des chalutages de plus longue durée.

2.10 I. Everson souligne l'importance de la collecte de données par trait de la pêche de krill. Il demande instamment aux États membres de continuer à soumettre ce type de données au secrétariat.

Système d'observation scientifique internationale

2.11 I. Everson souligne l'intérêt des données de bilan temporel des opérations de pêche de krill déclarées par l'Ukraine en 1995. Depuis, aucune autre donnée n'ayant été déclarée, il est rappelé aux États membres qu'il devraient acquérir ces données et les soumettre au secrétariat (SC-CAMLR-XV, paragraphe 4.11).

2.12 Les méthodes de collecte des données de bilan temporel et autres données d'observation ont été révisées en 1996/97. Début 1997, le secrétariat a mis à jour du *Manuel de l'observateur scientifique*. Ce manuel est maintenant publié et a été envoyé à tous les membres.

Autres informations

2.13 Aucune autre information n'est présentée.

ESPÈCES EXPLOITÉES

Répartition et stock permanent

3.1 Certaines des caractéristiques du comportement du krill affectant sa répartition sont décrites afin d'aider à l'interprétation des résultats des campagnes d'évaluation.

Informations provenant des campagnes d'évaluation scientifique

3.2 Le schéma des concentrations de krill détectées par méthode acoustique dans la région de l'île Éléphant (sous-zone 48.1) diffère selon qu'il s'agit d'une région côtière où le krill forme des essais serrés ou du large où il forme des couches (WG-EMM-97/28). Près des côtes, la densité générale est environ quatre fois égale à celle de la région de la pente et du large. Près des côtes, les essais étaient sujets à des migrations diurnes verticales, ce qui n'était pas le cas au large.

3.3 Selon les enregistrements acoustiques de cette campagne d'évaluation, il semble que les poissons myctophidés sont absents près des côtes alors qu'ils sont fréquemment rencontrés dans la région de la pente et au large. Ils forment des couches de diffraction étendues qui effectuent des migrations verticales diurnes, d'une profondeur supérieure à 150 m où elles se trouvent pendant la journée, à la surface pendant la nuit. Les interactions de la répartition et du comportement du krill et des myctophidés pourraient affecter leur prédation par les otaries et les manchots à jugulaire (voir la section 6).

3.4 Dans la région de l'île Éléphant, la diffraction due au krill correspondait, en 1996/97, aux 50 m supérieurs de la colonne d'eau, près de la thermocline et au-dessus de l'eau d'une température d'environ 0°C, et coïncidait à la fois avec la bordure du plateau et une zone frontale variable mais permanente (WG-EMM-97/44). Les myctophidés semblent être associés aux eaux circumpolaires profondes.

3.5 Les résultats révisés (WG-EMM-97/49) de la campagne d'évaluation acoustique effectuée dans la sous-zone 48.2 par le navire de recherche *Atlantida* en février/mars 1996 (WG-EMM-96/36) sont présentés. La biomasse totale de krill de la région couverte (19 200 milles²) est estimée à 2 millions de tonnes.

3.6 La migration verticale ayant été reconnue comme une source de biais dans cette campagne d'évaluation dans laquelle la densité du krill baissait régulièrement la nuit, les résultats ont été corrigés en ce sens (WG-EMM-97/49). Il est par ailleurs suggéré qu'en raison de la période tardive à laquelle la campagne a été menée, la biomasse maximale d'été pourrait avoir été sous-estimée.

3.7 La différence observée dans la répartition du krill au cours d'une campagne d'évaluation menée en 1996 dans la division, selon qu'il s'agit d'un secteur proche ou éloigné de la côte, ou en fonction de la longitude, est également notée (WG-EMM-97/59). Alors que les femelles gravides ne sont repérées que dans les eaux profondes, au nord de la bordure du plateau, le reste de la population est rencontré tant au nord qu'au sud de la bordure du plateau. Les résultats de la campagne d'évaluation et l'analyse des données anciennes permettent de croire que dans la région située à 120-150°E, le krill est rare en permanence et ne fréquente que la région côtière alors que dans la région située à 80-120°E, il est plus abondant et son habitat s'étend plus au large.

Informations fournies par la pêche

3.8 Les informations fournies par la pêche de krill semblent conforter les preuves scientifiques de divers schémas de répartition et de comportement du krill selon qu'il s'agit de secteurs proches ou éloignés des côtes.

3.9 Au nord-est de l'île Livingston, la pêche de krill s'est concentrée sur le plateau et la pente continentale (WG-EMM-97/36). Selon les données de cette pêche, en été, les individus de krill de grande taille fréquentent la région océanique jusqu'à la pente continentale alors que les individus de petite taille sont sur le plateau, mais à la fin de l'automne on ne rencontre sur la pente et le plateau que des individus de grande taille.

3.10 Les données de CPUE présentent également des différences entre les côtes et le large dans la région 48 : les valeurs de la capture par temps de chalutage étaient en général plus élevées dans la région du plateau qu'au large (WG-EMM-97/22). La taille de la population est en général plus importante sur le plateau qui est fréquenté par des adultes et des juvéniles qu'au large où l'on ne rencontre que des adultes. Certaines années, toutefois, cette distinction n'est pas évidente, peut-être lorsque le krill est abondant et a tendance à se répandre de la région du plateau jusque dans les eaux océaniques ou lorsque la population de krill ne compte pas de juvéniles de tous les groupes de tailles et que les adultes du large forment une part plus importante de la biomasse totale. Alors que cette première possibilité ne semble pas confirmée par les données présentées, la seconde semble plus vraisemblable.

Distribution géographique

3.11 Deux campagnes d'évaluation menées dans la mer de Ross - dans la couverture de glace (novembre/décembre 1994) et juste après le recul des glaces (décembre 1989 - janvier 1990) mettent en évidence une biomasse de krill plus élevée que l'on ne s'y attendait pour ce secteur (WG-EMM-97/53).

3.12 Pour déterminer les différences saisonnières d'abondance relative des deux espèces de krill - *Euphausia superba* et *E. crystallophias* - on a utilisé deux fréquences acoustiques et des échantillonnages au filet pour vérifier les cibles acoustiques. *E. crystallophias* était abondant au sud et à proximité de l'île de Ross en été alors qu'*E. superba* était concentré en super-essaim dans une zone libre de glace dans la banquise en face de la baie du Terra Nova au printemps mais ensuite plutôt plus au nord.

3.13 L'analyse des données par trait de la flottille de pêche soviétique de la sous-zone 48.2 fournit des informations sur la concentration des regroupements de krill et leurs mouvements près de l'île du Couronnement (WG-EMM-97/50). Une concentration de krill au large a persisté pendant 25 jours avant de dériver vers le nord-ouest à une vitesse de 7,4 km/jour. Elle a été exploitée pendant tout le mois de novembre 1989 jusqu'à ce qu'elle se disperse. Par contre, de décembre 1989 à avril 1990, la flottille de pêche est restée au nord-ouest de l'île du Couronnement où elle a pêché des concentrations de krill stables sur le plan spatio-temporel.

Tendances de la répartition du krill et stock permanent

Tendances au cours d'une même saison

3.14 Aux îles Shetland du Sud, des campagnes d'évaluation ont été menées au printemps et en été 1996/97 (WG-EMM-97/16, 97/30, 97/33 et 97/44). Parmi les tendances observées pendant la saison 1996/97, on note une période de frai prolongée avec une période de pointe tard dans la saison et un faible taux de survie. Les densités de krill les plus fortes sont observées dans la zone frontale parallèle à la bordure du plateau, comme les années précédentes.

3.15 Selon une campagne d'évaluation menée par les États-Unis dans la région de l'île Éléphant (sous-zone 48.1) en février 1997, l'abondance de krill de cette année-là était moyenne (WG-EMM-97/30), plutôt qu'élevée comme le prédisait la campagne menée par le *Polarstern* en décembre 1996 (WG-EMM-97/16). Bien qu'en général, l'abondance maximale saisonnière de krill corresponde à janvier, cette année, elle semble s'être manifestée plus tôt.

Tendances d'une saison à une autre

3.16 Des campagnes d'évaluation acoustique menées dans deux secteurs de la Géorgie du Sud en 1996/97 indiquent que la densité de krill était plus faible et les individus de krill de plus grande taille au nord-ouest de la Géorgie du Sud que dans le secteur étudié du nord-est. Ces résultats étaient comparables à ceux du printemps 1996 mais différents de ceux de 1994 où la densité du krill était nettement plus faible (WG-EMM-97/48).

3.17 Si l'on examine les données à long terme de 11 campagnes d'évaluation menées de 1980 à 1987 en Géorgie du Sud, on constate que le krill capturé en différents secteurs autour de l'île présentent des différences régulières de tailles qui pourraient être liées au fait que le krill provient de masses d'eaux différentes (WG-EMM-97/47). Le krill de plus grande taille fréquentant l'extrémité ouest de la Géorgie du Sud est associé aux eaux de la mer de Bellingshausen alors que celui de petite taille, à l'est de l'île, est associé aux eaux de la mer de Weddell.

3.18 Les tendances de ces 20 dernières années mises en relief par l'analyse des résultats des campagnes d'évaluation par chalutages menées dans la sous-zone 48.1 indiquent que depuis le milieu des années 80, c'est maintenant que l'abondance et la biomasse du krill atteignent leur niveau le plus élevé. De plus, le stock permanent en 1996/97 est principalement composé de krill d'âge 2+ recruté dans la cohorte 1994/95 (WG-EMM-97/29 et 97/33).

Indices d'abondance, de répartition et de recrutement

Indices de répartition et d'abondance locales

3.19 Le groupe de travail rappelle que l'année dernière, il a demandé des informations sur les indices de disponibilité locale du krill (SC-CAMLR-XV, annexe 4, paragraphes 3.60 à 3.71) et note l'absence de tout progrès dans ce domaine.

3.20 Le groupe de travail insiste sur l'importance qu'il accorde au développement de tels indices et, à cet effet, renouvelle sa demande de l'année dernière (cf. paragraphe 10.5).

Indices de recrutement

Sous-zone 48.1

3.21 Toutes les données disponibles de recrutement proportionnel de l'île Éléphant depuis 1977 ont été analysées et un nouvel indice de recrutement "absolu", en nombre par 1 000 m³, est présenté (WG-EMM-97/29). Par comparaison aux années précédentes, l'indice de recrutement absolu a considérablement augmenté ces deux dernières années et il est présumé que cela entraînera une augmentation de la taille du stock de krill de cette région. De plus, cela permet de penser que les niveaux faibles de cette dernière décennie pourraient provenir de la variabilité plutôt que d'une tendance à la baisse de l'abondance générale du krill.

3.22 Les estimations de recrutement proportionnel de la région de l'île Éléphant indiquent qu'en 1994/95, le succès de la reproduction du krill était supérieur à la moyenne alors pour celui qu'en 1995/96, il était inférieur.

3.23 En 1996/97, dans le secteur de l'île Éléphant, la ponte a été tardive. Bien qu'elle ait débuté en décembre 1996, ce n'est qu'en mars qu'elle a atteint sa période de pointe, alors que le taux d'abondance était faible, ce qui suggère que le recrutement y sera médiocre l'année prochaine (WG-EMM-97/44).

3.24 Les indices de recrutement proportionnel calculés à partir des captures commerciales sont proches de ceux des campagnes de recherche (WG-EMM-97/22 et 97/35). Toutefois, la pêcherie est sélective - les filets sélectionnent le krill de grande taille et la pêcherie se concentre sur des secteurs spécifiques, ce qui fait que les données commerciales sont biaisées. Les indices de recrutement proportionnel dérivés des données de pêche commerciale peuvent fournir des informations utiles sur le recrutement. En effet, étant donné que la pêche commerciale vise le krill de grande taille, la présence de nombreux individus de krill de petite taille dans les captures pourrait être le signe d'un recrutement particulièrement bon cette année-là.

Sous-zone 48.3

3.25 Au large de la Géorgie du Sud, ce n'est qu'en 1980/81 et 1994/95 que les classes d'âge de un an étaient abondantes; ces années correspondent aux classes d'âges abondantes au large de la péninsule (WG-EMM-97/47 et 97/48). Par exemple, la classe de taille 34 mm trouvée en Géorgie du Sud en 1996/97 peut être associée à des classes d'âges semblables dans les sous-zones 48.1 et 48.2. Toutefois, étant donné que la Géorgie du Sud connaît un mélange de masses d'eau, il peut s'avérer difficile de repérer clairement les classes d'âges et il n'est pas possible de séparer sûrement les masses d'eau en se fondant uniquement sur une division est-ouest (WG-EMM-97/47).

3.26 Selon les données de fréquence de longueurs des captures commerciales, dans la sous-zone 48.3, une seule des quatre années présente des fréquences de tailles semblables à celles de la sous-zone 48.1 (WG-EMM-96/51).

Prochains travaux sur le recrutement

3.27 Tout en reconnaissant que l'évaluation du recrutement du krill à partir de campagnes d'évaluation scientifiques a bien avancé, le groupe de travail constate qu'il reste encore fort à faire. Il conviendrait de mettre au point au plus tôt un paramètre fiable de prédiction du recrutement du krill et de déterminer ses propriétés statistiques pour qu'il puisse être utilisé dans les évaluations.

3.28 La possibilité d'utiliser les données de recrutement et de densité de régions limitées pour refléter des tendances plus globales suscite toujours de l'intérêt. La variabilité du recrutement et de l'abondance du krill devra être attribuée en partie aux processus environnementaux à grande échelle et en partie aux processus à petite échelle au sein de la population de krill.

3.29 Il est nécessaire de poursuivre les analyses pour déterminer si les mesures d'abondance et de recrutement proportionnel correspondent bien aux résultats du modèle de rendement du krill (voir également SC-CAMLR-XV, annexe 4, paragraphe 6.23).

CPUE

3.30 Les données de pêche commerciale de la zone 48 fournissent le contexte historique des changements de CPUE (WG-EMM-97/22 et 97/35) et des niveaux actuels de CPUE de la pêche dans la sous-zone 48.1 (WG-EMM-97/36).

3.31 Selon les données de CPUE de la zone 48 de 1975/76 à 1987/88, la CPUE la plus élevée est relevée en 1980/81 alors que la plus faible est relevée en 1977/78, ce qui correspond aux estimations d'abondances tirées des campagnes d'évaluation pour ces années (WG-EMM-97/22). On ne remarque guère de tendances d'une année à une autre dans les distributions de fréquence des longueurs de la capture commerciale.

3.32 Les données de la sous-zone 48.1 mettent en évidence une baisse constante de la CPUE dans le secteur de l'île Livingston, baisse qui est vraisemblablement causée par l'accent croissant que la pêche met sur le krill de haute qualité et le moins vert possible, bien qu'elle puisse également être attribuée à une baisse de la densité du krill (WG-EMM-97/35). Aucune tendance n'est notable dans le secteur de l'île Éléphant, peut-être en raison de la grande variabilité dans l'abondance et la répartition du krill que connaît cette région.

3.33 Les données de CPUE analysées chaque année montrent toujours des variances très élevées. Il est toutefois surprenant, vu le haut degré d'échantillonnage, que celles-ci soient souvent plus importantes que celles estimées par les campagnes d'évaluation scientifique menées dans la même région. Cependant, ces estimations ne sont pas strictement comparables car les résultats des campagnes d'évaluation scientifique ne reflètent que la variabilité de l'échantillonnage sans tenir compte des variations de la capturabilité au cours du temps.

3.34 La variance de la CPUE peut, en fait, dissimuler les différences réelles d'abondance qui devraient être corrélées avec d'autres événements. Par exemple, en Géorgie du Sud, la mort en masse par inanition des prédateurs observée en 1977/78 est associée aux changements dans les mesures de CPUE de la pêche dans la sous-zone 48.3; cependant, en raison des variances élevées, ces corrélations observées ne sont pas particulièrement significatives sur le plan statistique.

3.35 L'interprétation des données de CPUE a soulevé d'autres difficultés. La baisse de la CPUE observée dans la région de l'île Livingston (WG-EMM-97/35) pourrait soit provenir d'une baisse d'abondance du krill soit de changements dans les opérations de pêche - comme le fait que la flottille évite le krill de teinte verte. Les navires de différents États membres emploient, par ailleurs des stratégies opérationnelles différentes : le Japon (comme le Chili) tend à diriger sa pêche bien davantage que ne le font la Russie ou la Pologne. La CPUE japonaise reflète probablement la densité à l'intérieur des essaims alors que la CPUE russe reflète plutôt la densité générale d'un secteur. Le tonnage des navires peut lui aussi jouer un rôle.

3.36 Alors que la CPUE repose sur un échantillonnage plus important que celui des campagnes d'évaluation scientifiques et qu'elle est relativement aisée à obtenir des flottes commerciales, certains biais lui sont toutefois inhérents. Le temps de capture/chalutage donne une indication de la densité du krill à l'intérieur d'un essaim, mais il est nécessaire de posséder une mesure de la répartition des essaims pour interpréter ces données (Mangel, 1988; Butterworth, 1988).

3.37 Il est suggéré d'utiliser le temps de recherche comme mesure de la répartition des essaims, ce que pourrait fournir la flotte de pêche. Il est pourtant difficile d'obtenir ces informations régulièrement, en dépit des progrès annoncés lors de la dernière réunion du groupe de travail grâce à l'utilisation de fiches d'emploi du temps aléatoire par les observateurs scientifiques (WG-EMM-96/26).

3.38 Les données de CPUE sont difficiles à interpréter en raison des incertitudes, non seulement en matière de stratégies opérationnelles, mais aussi en raison du manque de connaissances précises sur le comportement distributionnel du krill et la variation de ce comportement en fonction de l'abondance. C'est à partir des campagnes d'évaluation scientifique que l'on peut obtenir ce type d'informations.

3.39 La CPUE pourra être utile à l'avenir si l'on réussit à la transformer en avis de gestion. On comprend de mieux en mieux le comportement de la pêche de krill, et les données de pêche de ces 10 dernières années, telles que les données de pêche à échelle précise, sont de plus en plus nombreuses. Il subsiste toutefois un problème lié au fait que la pêche se concentre sur une part minuscule de l'intervalle de répartition du krill et il est peu probable que la pêcherie puisse fournir des mesures qui permettent d'évaluer, dans un avenir proche, l'abondance du krill sur une grande échelle.

3.40 Le groupe de travail suggère de continuer à tenter d'intégrer la CPUE dans d'autres informations opérationnelles fournies par les flottes de pêche pour tenter d'établir un indice qui pourrait servir aux évaluations.

Interaction krill-salpes

3.41 De nouvelles informations sont présentées sur la présence saisonnière de salpes (WG-EMM-97/30 et 97/73), l'apparition des salpes au cours d'une saison (WG-EMM-97/33) et la répartition géographique des salpes ainsi que leur relation avec le krill et les glaces (WG-EMM-97/59).

3.42 Dans le secteur de l'île Éléphant, à la suite de la couverture de glace de mer inférieure à la moyenne pendant l'hiver, les salpes ont atteint le deuxième taux d'abondance jamais enregistré bien qu'elles n'aient été que modérément abondantes au début de la saison (WG-EMM-97/30 et 33). L'abondance croissante des salpes pendant l'été semble inhabituelle et peut être attribuée à la température particulièrement élevée (4°C) de l'eau de surface de cette région, plus tard dans la saison.

3.43 Il est prévu que l'abondance de salpes observée vers la fin de la saison dans le secteur de l'île Éléphant entraîne un faible recrutement du krill en 1997/98. Les larves de krill visibles pendant la saison étaient peu nombreuses, ce qui pourrait avoir été causé par le faible succès de la reproduction, par les salpes qui auraient ingéré les larves ou par l'advection des larves hors de la région.

3.44 Il est indiqué que la corrélation entre la capture accessoire de salpes dans les captures commerciales de krill et la présence de krill de teinte verte est négative. Ceci laisse entendre que lorsque les salpes sont abondantes, le krill ne se nourrit pas activement

(WG-EMM-97/37). Selon la pêcherie commerciale, la floraison des salpes se ferait tard dans la saison (février/mars).

3.45 Dans la division 58.4.1, la présence de salpes sur les radiales d'une campagne d'évaluation est en corrélation négative avec la couverture moyenne annuelle de glace de mer (WG-EMM-97/59) alors que l'abondance de krill est en corrélation positive avec la couverture annuelle de glace. Il semble donc qu'il puisse y avoir une relation entre le krill, les salpes et les glaces, tant sur une échelle géographique que saisonnière.

3.46 Lorsque l'on étudie la relation entre le krill, les salpes et l'environnement, il est nécessaire de faire la distinction entre les processus générant une hypothèse et ceux qui mettent les hypothèses à l'épreuve. Il est suggéré d'effectuer une analyse à variables multiples des données de recrutement et d'abondance des salpes et du krill ainsi que de couverture de glace pendant la période d'intersession et de ne tirer de conclusions définitives sur ces relations que lorsque cette analyse sera terminée.

ESPÈCES DÉPENDANTES

4.1 Le groupe de travail examine les communications portant sur la taille des populations et la démographie des espèces dépendantes.

4.2 Le document WG-EMM-97/39 décrit, comme l'avait demandé le groupe de travail, la taille des populations des espèces contrôlées dans le cadre du CEMP à l'île Marion en 1996. On observe une baisse générale de 22% de la taille de la population reproductrice de manchots papous depuis le dernier recensement qui date de 1994 mais, malgré cela, l'effectif a augmenté depuis l'estimation de 1984. Les estimations de la taille de la population reproductrice de gorfous macaroni produisent les chiffres les plus bas depuis la première estimation, en 1976. Depuis 1994, la taille de la population reproductrice décline d'environ 4% par an.

4.3 Le responsable constate avec intérêt que l'on dispose des données sur la première année d'occupation du nouveau site du CEMP de l'île Bouvet (WG-EMM-97/20). Selon une série chronologique comportant sept recensements du site d'étude depuis 1958, le nombre de manchots à jugulaire reproducteurs a décuplé de 1958 à 1979 puis décliné d'autant jusqu'en 1997. L'augmentation des gorfous macaroni était du même ordre jusqu'en 1979 mais accuse une légère baisse depuis. Les pétrels du Cap de l'île Bouvet se nourrissent surtout de krill. Ils ont un succès de reproduction des plus variables notamment dans certains secteurs, en raison de la prédation effectuée sur leur population par les skuas subantarctiques (WG-EMM-97/56). La population d'otaries de Kerguelen augmente considérablement depuis 1990, à un taux tel qu'il doit en partie résulter de l'immigration.

4.4 Les estimations à jour (WG-EMM-97/62 et 97/63) de la taille des populations reproductrices d'otaries et de manchots au cap Shirreff, dans l'île Livingston, mettent en évidence la poursuite de l'augmentation à long terme du nombre d'otaries à ce site, à raison de 13% par an en moyenne. Bien que le nombre total de jeunes nés au cap Shirreff soit faible par comparaison à la Géorgie du Sud, le taux d'augmentation est semblable à celui qui a été observé ces dernières années.

4.5 Au cap Shirreff, la taille de la population reproductrice de manchots à jugulaire semble avoir augmenté depuis les recensements effectués il y a plus de 40 ans, alors que le nombre de manchots papous reproducteurs est resté stable (WG-EMM-97/62). Toutefois, Daniel Torres (Chili) et Wayne Trivelpiece (États-Unis) informent le groupe de travail que, selon des observations qualitatives, les colonies de manchots à jugulaire ont décliné ces dernières années. L'analyse des recensements de population effectués depuis 1990 est examinée.

4.6 Le groupe de travail note que le changements de taille des populations reproductrices peut provenir de l'interaction des divers groupes de prédateurs. À l'île Livingston, les perturbations causées aux manchots par quelques otaries et la présence de manchots dans le régime alimentaire des otaries sont décrits (WG-EMM-97/62). La rapide augmentation du nombre d'otaries semble en général rendre certains sites de reproduction à terre moins attirants pour les manchots. Bien que l'on reconnaisse cette possibilité, les informations rapportées de Géorgie du Sud ne soutiennent pas ce point de vue car les manchots papous et les otaries semblent coexister sur plusieurs sites. En outre, le déclin des gorfous macaroni en Géorgie du Sud et à l'île Marion est le plus souvent visible dans des régions ou des colonies qui sont inaccessibles aux otaries.

ENVIRONNEMENT

5.1 Le responsable, remarquant que le rapport de l'Atelier sur la coordination internationale (WG-EMM-97/44) comporte des informations intéressantes sur le plan de l'environnement, demande à Suam Kim (république de Corée), responsable de l'atelier, de faire un compte rendu de son rapport.

5.2 S. Kim commence son exposé en expliquant que l'atelier s'est tenu au Southwest Fisheries Center, à La Jolla, aux États-Unis, la semaine qui précédait la réunion du WG-EMM. Des scientifiques du Japon, de la république de Corée, d'Allemagne et des États-Unis y ont participé. S. Kim prie Anthony Amos (États-Unis), responsable du sous-groupe sur l'environnement, de résumer cette partie du rapport.

5.3 A. Amos explique que trois États membres, la république de Corée, l'Allemagne et les États-Unis, ont à tour de rôle, occupé un transect le long de 55°W pendant la saison sur le terrain 1996/97 pour obtenir des informations sur la variabilité saisonnière de l'environnement. Tous les États membres ont utilisé les mêmes instruments (CTD, par ex.) et la même méthodologie, ce qui diminue la variabilité entre les jeux de données.

5.4 A. Amos indique que la structure générale des masses d'eau en 1996/97, est la même que celle observée les années précédentes. Toutefois, les températures de surface, en décembre 1996, étaient plus élevées que celles observées les années précédentes. Pour la première fois, des températures supérieures à 4°C ont pu être observées. On ignore la cause de ces températures plus élevées et les conséquences qu'elles pourraient avoir sur la biologie.

5.5 Le responsable remercie A. Amos de son exposé et note que les jeux de données saisonnières de 55°W donnent un exemple de ce qui peut être accompli grâce à des recherches en collaboration.

5.6 Le document WG-EMM-97/6 fournit un complément à la discussion du jeu de données allemand sur l'hydrographie de la région de l'île Éléphant collectées en décembre 1996. Les séries chronologiques présentées dans ce document mettent en évidence le déplacement de la limite entre les eaux superficielles de la mer de Weddell et celles du secteur sud-est du Pacifique. Dans ce document, il est recommandé de mener en collaboration une analyse des données anciennes sur l'hydrographie de la région de l'île Éléphant.

5.7 Le document WG-EMM-97/40 présente l'analyse des données hydrographiques et sur la température à la surface de la mer obtenues en janvier et février 1994 autour de la Géorgie du Sud. Cette analyse a pour objectif principal de définir la position et la nature du Front polaire et des caractéristiques qui lui sont associées à moyenne échelle. Les données et l'analyse indiquent que le Front polaire est d'une grande variabilité qui semble être de la plus haute importance pour de nombreuses espèces de prédateurs qui se reproduisent à l'extrémité septentrionale de la Géorgie du Sud. P. Trathan constate que ce document est le premier à documenter les changements de position du Front polaire dans cette région.

5.8 Pour faire suite aux travaux entrepris pendant l'Atelier sur l'évaluation des facteurs de flux du krill (WS-Flux) qui s'est déroulé en 1994 au Cap, en Afrique du Sud, le document WG-EMM-97/65 donne des calculs révisés des flux de krill dans la région de la Géorgie du Sud. Les flux sont calculés au moyen des champs de circulation du Modèle antarctique à haute résolution (FRAM) et des données hydroacoustiques. Les flux de krill calculés sont ensuite comparés aux besoins estimés des populations de prédateurs de la région de la Géorgie du Sud. E. Murphy indique que ce document sera de nouveau discuté dans le contexte des interactions de l'écosystème.

5.9 Le document WG-EMM-97/67 utilise les champs des courants dérivés des données anciennes sur le vent, l'hydrographie et la circulation des eaux pour calculer le schéma du transport et le temps de transport de particules relâchées à l'ouest de la péninsule Antarctique et dans toute la mer du Scotia. Les trajectoires simulées montrent que le transport du vent seul ne se solde que par un déplacement minime des particules depuis leur site de départ. Le déplacement dû au courant géostrophique à grande échelle transporte les particules de la péninsule Antarctique à la Géorgie du Sud en 120 à 160 jours. Il est nécessaire de combiner le vent et le courant à grande échelle pour transporter des particules du nord de la mer de Weddell à la Géorgie du Sud.

5.10 Les caractéristiques hydrographiques et de la circulation des eaux du plateau continental de l'Antarctique entre 150°E et le méridien de Greenwich sont décrites dans WG-EMM-97/68. Cette analyse montre une similarité entre de nombreuses masses d'eau et dans la structure des masses d'eau de cette région.

5.11 Le document WG-EMM-97/66 donne des exemples de quatre pêcheries marines qui sont affectées par la variabilité de l'environnement. Ce document est présenté à titre d'information. L'étude des antécédents prouve que les stratégies de gestion des pêcheries exploitées doivent tenir compte des effets de la variabilité de l'environnement.

5.12 Le document WG-EMM-97/69 présente une analyse des données de glaces de mer de la région de la péninsule Antarctique collectées entre 1978 et 1995. Ces données indiquent l'existence persistante d'une zone d'eaux libres au large de la pointe de la péninsule Antarctique. Cette caractéristique est encore plus nette en 1987 et 1991, années notables pour

leur couverture prononcée de glace de mer. Les années où la couverture de glace de mer est réduite, il n'y a pas de zone d'eaux libres à la pointe de la péninsule Antarctique. Cette zone d'eaux libres pourrait avoir des conséquences considérables sur la production biologique de la région.

5.13 Mikio Naganobu (Japon) suggère que la zone d'eaux libres peut être une polynye créée par les vents de l'ouest. K.-H. Kock déclare que la zone observée à la pointe de la Péninsule risque de ne pas correspondre à la définition acceptée d'une polynie. R. Hewitt signale que le point important soulevé dans WG-EMM-97/69 est le fait que la région en question pourrait être libre de glace en août et septembre lorsque la couverture de glace atteint son maximum. Il ajoute que cette caractéristique d'eaux libres est plus étendue sur le plan spatio-temporel qu'une simple rivière dans la glace.

ANALYSE DE L'ÉCOSYSTÈME

Captures accessoires de poissons dans la pêche de krill

6.1 Le document WG-EMM-97/72 fournit des informations sur la composition spécifique et la quantité de poissons dans la capture accessoire des captures de krill du chalutier *Niitaka Maru* qui a pêché sur le talus continental et dans les eaux océaniques au nord des îles Shetland du Sud du 1^{er} au 23 février 1997. L'échantillonnage à bord s'est déroulé selon la procédure décrite dans le *Manuel de l'observateur scientifique*. Sur 80 chalutages, 16 contenaient des poissons. À l'exception d'un spécimen de poisson des glaces côtier *Neopagetopsis ionah*, tous les autres appartenaient à des espèces mésopélagiques dont l'espèce prédominante était le myctophidé *Electrona antarctica*. C'est surtout dans les traits réalisés tard le soir ou la nuit que l'on observe les captures accessoires de poissons mésopélagiques, car ils remontent dans la partie supérieure de la colonne d'eau pour se nourrir.

6.2 Le groupe de travail encourage l'effort continu déployé par les scientifiques japonais pour fournir des informations sur la capture accessoire de poissons juvéniles dans la pêche de krill. Toutefois, le groupe de travail note que cette étude, comme la plupart de celles qui l'ont précédée, a été réalisée pendant l'été austral. Il rappelle que depuis des années, il demande (SC-CAMLR-XV, annexe 4, paragraphe 6.3, par ex.) de mener ces études en d'autres saisons pour tenir compte des différences spatiales et saisonnières dans la présence de poissons dans les captures de krill afin de mieux cerner la période à laquelle les poissons sont le plus vulnérables à la pêche de krill.

6.3 Comme l'a recommandé le groupe de travail l'année dernière (SC-CAMLR-XV, annexe 4, paragraphe 6.3), on étudie actuellement le contenu stomacal des spécimens de poissons pris accidentellement par un navire japonais de pêche au krill en janvier-février 1995 afin de mieux comprendre l'association des poissons avec les concentrations de krill. Les résultats de cette analyse seront soumis au WG-FSA pendant sa réunion de 1997.

6.4 Suite à la demande faite par le WG-FSA en 1995, le chargé des affaires scientifiques, E. Sabourenkov, fait un rapport d'intérim sur l'avancement d'un examen exhaustif de la capture accessoire de poissons dans la pêche de krill; cet examen est actuellement réalisé sous sa coordination, par un groupe de spécialistes dans ce domaine. Le groupe de travail s'accorde sur le protocole de l'analyse des données. Le secrétariat a établi une banque de

données dans laquelle sont enregistrés, à l'heure actuelle, 1 018 traits commerciaux des sous-zones 48.1 et 48.2 et des divisions 58.4.1, 58.4.2 et 58.4.4. Le Japon et le Chili devraient prochainement fournir un complément d'informations sur la pêche de krill de la sous-zone 48.1. Bien que l'on dispose également d'informations sur d'autres secteurs, telle que, par exemple, la sous-zone 48.3, ces données sont souvent d'utilité limitée en raison du manque d'informations sur les captures nulles. On procède actuellement à l'extension de la banque de données pour y entrer les informations fournies par les navires de recherche sur la capture accessoire de poissons dans les captures de macrozooplancton/necton, ce qui pourrait faciliter l'identification des régions et des époques où les poissons de l'Antarctique qui ont atteint un stade de développement où ils fréquentent les eaux pélagiques sont abondants et risquent d'être capturés lors de la pêche de krill. Sous réserve de la déclaration des jeux de données manquants, il est prévu que les résultats de cet examen soient disponibles à la réunion de 1997 du WG-FSA.

Rapport du sous-groupe sur les statistiques

6.5 Le groupe de travail examine le rapport du sous-groupe sur les statistiques (appendice D) qui s'est réuni à la Jolla, aux États-Unis, juste avant la réunion du groupe de travail. Certains aspects du rapport du sous-groupe sur les indices du comportement en mer et sur les modèles de campagnes d'évaluation font l'objet d'autres questions de l'ordre du jour (paragraphe 8.69, 8.70 et 8.121).

Identification des "anomalies" dans les indices du CEMP

6.6 Le sous-groupe recommande de trouver un terme autre que "anomalies" pour décrire les valeurs dignes d'être remarquées dans les indices du CEMP. Le terme anomalie est souvent employé pour décrire des événements peu probables. Toutefois, des événements intéressants peuvent être relativement communs, se présentant par exemple tous les quatre ou cinq ans. Ce qui est important, c'est de considérer si la fréquence de ces événements change au cours du temps. Le WG-EMM s'accorde pour utiliser le terme "Valeur importante sur le plan écologique" (EIV) à laquelle le sous-groupe sur les statistiques se réfère comme "Valeur n'entrant pas dans les normes généralement observées", pour décrire la valeur d'un indice qui est extrême par rapport à la distribution des valeurs qui sont peu susceptibles d'entraîner des changements importants dans l'état des espèces dépendantes, voisines et exploitées. Le groupe de travail note qu'il est nécessaire, pour appliquer cette définition, non seulement de mettre au point les méthodes statistiques appliquées aux indices, mais encore de tenter de mieux cerner l'intervalle de valeurs qui semblerait peu susceptible de mener à des changements importants dans l'état des espèces dépendantes, voisines et exploitées.

6.7 Le groupe de travail note les résultats prometteurs des exemples illustrant les analyses à variables multiples des indices du CEMP notamment de l'analyse en composantes principales et de l'indice additif simple. En particulier, le groupe de travail approuve la mise au point des analyses à variables multiples notamment celles d'indices combinés qui regroupent un grand nombre d'indices en un jeu plus limité et plus facile à examiner. Il note de plus que la comparaison des indices aux distributions estimées à partir d'un jeu de données brutes permettait de détecter de manière plus fiable les valeurs extrêmes.

6.8 Le groupe de travail note qu'il est important de pouvoir détecter non seulement les valeurs extrêmes dans les indices mais également les changements de variabilité, de tendances et les changements progressifs dans les valeurs et les changements de fréquence des événements extrêmes.

6.9 Les participants qui ont aidé à fournir les indices du CEMP sont priés de vérifier la validité des données de WG-EMM-97/25 Rév. 1 et d'informer le secrétariat des changements éventuels.

Modèle Agnew-Phegan

6.10 Le sous-groupe sur les statistiques suggère de modifier le modèle du chevauchement d'Agnew-Phegan tant en ce qui concerne les ajustements à effectuer aux aspects temporels du modèle de base que les changements à apporter à l'indice qui en est dérivé. Ayant convenu que l'indice de Schroeder proposé par le sous-groupe serait appliqué à la sous-zone 48.1, le groupe de travail demande au secrétariat d'en présenter les résultats à la prochaine réunion. Assisté par W. de la Mare, le directeur des données procède à l'examen des révisions à apporter au modèle de base pour en améliorer les aspects temporels. De plus, le groupe de travail note que l'indice de Schroeder mesure le chevauchement spatial des espèces dépendantes et de la pêche en une période donnée. Il est convenu qu'il est nécessaire de calculer un nouvel indice qui permette de mesurer l'impact possible sur les espèces dépendantes de la quantité d'espèces exploitées prélevées par une pêche.

Valeurs manquantes

6.11 Le groupe de travail se rallie à l'avis du sous-groupe sur les statistiques selon lequel l'absence de certaines données dans la banque de données des indices du CEMP doit être expliquée et documentée dans la banque de données. Au cas où ces données devraient être calculées pour un type quelconque d'analyse, ceci permettrait de tenir compte, dans la méthode de calcul, des cas dans lesquels les données manquantes ne sont pas indépendantes des valeurs auxquelles on serait en droit de s'attendre pour de telles données. Le directeur des données prépare une circulaire recherchant les informations spécifiées aux paragraphes 5.3 à 5.6 du rapport du sous-groupe (appendice D). Le groupe de travail accepte également l'avis du sous-groupe rapporté au paragraphe 5.7 de l'appendice D, notamment relativement au fait que les valeurs calculées, lorsqu'il manque toutes les données d'une année, ne devraient pas être introduites dans la banque de données de la CCAMLR.

Interaction de divers éléments de l'écosystème

Interactions avec le krill

Espèces exploitées et environnement

6.12 Les discussions du groupe de travail portent à la fois sur les études écologiques et sur les études fondées sur les pêcheries de l'interaction environnement-espèces exploitées. Au

départ, les études à échelle moyenne étaient examinées principalement par rapport aux résultats de la saison précédente et aux aspects considérés comme importants pour l'analyse de l'écosystème. Plusieurs communications à ce sujet faisant l'objet d'autres questions de l'ordre du jour, cette section ne soulignera que les principaux effets de l'interaction avec les espèces exploitées.

6.13 Les résultats des campagnes d'évaluation pluridisciplinaires menées dans la région de l'île Éléphant pendant la saison d'activités 1996/97 sont rapportés dans WG-EMM-97/6, 97/16, 97/30, 97/33 et 97/44. En effet, WG-EMM-97/30 décrit la répartition du krill estimée en février 1997 par méthode acoustique relativement aux caractéristiques hydrographiques, et WG-EMM-97/33 donne une description détaillée de la population de salpes en février et mars 1997. WG-EMM-97/44 présente les résultats de l'Atelier sur la coordination internationale qui a donné une évaluation des différences saisonnières et d'une année à une autre en ce qui concerne i) les conditions hydrographiques, ii) la biomasse, la composition et la répartition du phytoplancton, et les concentrations de chlorophylle *a*, et iii) l'abondance et le succès reproductif du krill et des salpes dans le secteur de l'île Éléphant de décembre 1996 à mars 1997. En accord avec les concepts présentés lors de réunions antérieures, les études relient le succès reproductif du krill et des salpes aux conditions des glaces de mer hivernales.

6.14 Ces données s'ajoutent aux longues séries chronologiques générées pour la région de l'île Éléphant. Le schéma de la saison 1996/97 est différent en ce sens que l'on note que les eaux superficielles de la région sont particulièrement tièdes et que la population de salpes semble se développer particulièrement rapidement. Selon le groupe de travail, il ne s'agit pas ici d'un effet direct de l'étendue des glaces sur le recrutement du krill mais apparemment d'un trouble du développement de la population de krill en mi-saison. Ceci souligne que la variabilité affectant cette région n'est pas uniquement le résultat de la fluctuation du recrutement liée aux glaces de mer. D'autres événements peuvent également affecter l'environnement à tout un intervalle d'échelles et avoir un impact sur la population locale de krill. D'autres détails sont également donnés ainsi qu'un résumé détaillé présenté dans WG-EMM-97/44 qui forme l'appendice E ci-joint. Le groupe de travail constate que ce document donne une liste de recommandations quant à l'intégration possible à venir des études de la région de l'île Éléphant. Certaines d'entre elles sont en rapport direct avec les études du WG-EMM et l'attention des participants est attirée sur cette liste.

6.15 Plusieurs documents portent sur les interactions constatées dans d'autres secteurs de l'océan Austral. Ils soulignent les effets des masses d'eau sur une grande échelle, les interactions avec le fond marin, le contraste entre les régions du plateau et celles du large et examinent les sources éloignées de krill dans des régions données.

6.16 Le document WG-EMM-97/28 décrit les différentes distributions horizontales et verticales de krill et de myctophidés de tailles et de stades de maturité différents selon qu'ils se trouvent dans des régions côtières ou sur la pente/au large, à proximité de l'île Seal. Ces régions offrent divers environnements d'où les prédateurs peuvent s'alimenter. Les schémas de distribution des espèces proies sont liés à l'intensité et à la profondeur de la thermocline qui diffère des secteurs côtiers aux secteurs du large et à l'emplacement du front de la bordure du plateau qui varie d'une saison et d'une année à une autre.

6.17 Le document WG-EMM-97/47 présente une analyse des distributions de fréquence des longueurs du krill de la région de la Géorgie du Sud entre 1980 et 1997 dans le but d'étudier la variation régionale. Les distributions de krill représentant diverses catégories de

longueurs sont rapprochées des diverses provenances possibles et du transport depuis la mer de Weddell et la mer de Bellingshausen. Le krill de plus grande taille apparaît dans les distributions de fréquence des longueurs de l'ouest de l'île.

6.18 WG-EMM-97/49 rapporte des données de la région des îles Orcades du Sud sur la circulation des eaux et la répartition du krill. Un rapport est établi entre la concentration du krill en fonction de la circulation des eaux et l'activité tourbillonnaire sur les accores au nord de l'île du Couronnement, dans l'archipel des Orcades du Sud.

6.19 Le document WG-EMM-97/59 porte sur la structure démographique du krill du secteur 80-150°E de l'océan Austral entre janvier et mars 1996. L'étude met en relief la variation géographique de la population de krill : la densité du krill est plus faible dans les secteurs où les salpes sont abondantes. La relation géographique du krill et des salpes est discutée en fonction de la condition des glaces de mer, ce qui étend l'échelle temporelle à laquelle est examinée la péninsule Antarctique. Il semblerait que le secteur sud-est de l'océan Indien puisse se prêter particulièrement bien à l'examen de ces aspects géographiques des relations entre les glaces de mer, le krill et les salpes.

6.20 WG-EMM-97/53 présente des données sur la répartition du krill dans les zones de glaces de mer de la mer de Ross. Selon les travaux réalisés, la densité du krill y serait similaire à d'autres régions de l'océan Austral où le krill est abondant. Le document présente également certains aspects des caractéristiques de concentration du krill en fonction de la condition des glaces de mer. Les concentrations de krill sont moins fréquentes sous la glace et l'on rencontre des individus de krill épars en surface dans les régions de glace de mer flottante. Ces interactions ont des conséquences importantes sur la quantité de proies disponibles pour les prédateurs. De plus, le groupe de travail discute des effets potentiels pour les prédateurs d'un changement de répartition des proies.

6.21 Bien que le rapport entre le krill et la bordure du plateau soit connu depuis longtemps, les données de pêche par chalutages (WG-EMM-97/36, 97/41, 97/50 et 97/51) donnent une indication à grande échelle et à long terme de la position des concentrations exploitables de krill. Les données révèlent les aspects de la spécialisation de la pêche et l'importance des caractéristiques bathymétriques locales pour déterminer les lieux propices à la pêche. WG-EMM-97/50 et 97/51 soulignent que la circulation des eaux et l'interaction avec le fond marin contribuent grandement à créer les conditions requises pour les concentrations de krill.

6.22 Il est noté que la pêche de krill ne s'étend pas à l'ensemble de la mer du Scotia et qu'elle peut certainement viser les régions connues pour être riches en concentrations. Comme ces lieux de pêche traditionnels sont proches de certaines des plus grandes colonies de prédateurs de la région, on se rend compte de l'utilité des données de pêche pour l'étude des interactions entre prédateurs/pêche/proies. Comme pour tous les jeux de données sur les proies et les prédateurs, il est essentiel d'être prudent lors de l'interprétation des données. Le groupe de travail note la valeur des analyses de données de pêche par trait et encourage la poursuite des analyses des opérations de pêche.

6.23 Le groupe de travail se penche sur l'intégration des informations sur l'interaction krill-environnement et des facteurs déterminant la dynamique des populations. Plusieurs articles portent sur cette question et regroupent tout un éventail d'informations sur la recherche et la pêche. WG-EMM-97/73, en particulier, fait le compte rendu de l'interaction des glaces de mer, du krill et des salpes dans la région de l'île Éléphant.

6.24 WG-EMM-97/29 traite des facteurs qui affectent la dynamique des populations de krill et présente des séries à jour d'indices de recrutement pour la région de l'île Éléphant. Entre autre, il met en relief l'importance de la date du frai et la condition des glaces de mer hivernales qui s'ensuivent pour déterminer le succès du recrutement d'une classe d'âge.

6.25 Divers aspects de l'intégration d'informations à long terme sont discutés dans WG-EMM-97/22 et 97/35 qui développent des analyses de données de pêche de krill en vue d'examiner la variabilité interannuelle. Ces deux documents mettent en évidence l'importance de telles analyses et soulignent les problèmes d'interprétation des données. La discussion relatée dans WG-EMM-97/35 porte également sur les liens entre les indices de recrutement et les changements de l'environnement et sur les aspects des changements opérationnels de la pêche.

6.26 La valeur des informations dérivées de la pêche dans l'étude des interactions de l'écosystème est encore soulignée par WG-EMM-97/37 qui présente des données sur la capture accessoire de salpes et la condition du krill d'après les données des carnets de pêche des navires. Il est noté que la capture accessoire de salpes est inversement proportionnelle à la présence de krill vert. Le groupe de travail discute les données annexes collectées au cours des opérations de pêche et incite les États membres à poursuivre l'analyse et la déclaration de telles données.

6.27 Deux documents (WG-EMM-97/67 et 97/65) portent sur le transport du krill dans les courants océaniques. WG-EMM-97/67 poursuit les travaux présentés au WS-Flux en 1994 et souligne l'importance du Front sud du courant circumpolaire antarctique (SACCF) dans le transport du krill traversant la mer du Scotia jusqu'à la région de la Géorgie du Sud. L'effet de dérive d'Ekman est d'entraîner d'autres particules dans le SACCF et de générer des temps de transport de 140 à 160 jours de la péninsule Antarctique à la Géorgie du Sud.

6.28 Le document WG-EMM-97/65 développe également les idées présentées au WS-Flux et combine les données du modèle physique et celles des campagnes d'évaluation du krill pour estimer le flux et le temps de production du krill et le rapprocher des besoins des prédateurs aux alentours de la Géorgie du Sud. Bien des concepts sur lesquels repose l'approche apparaissent dans les données et les descriptions rapportées dans WG-EMM-97/49 et 97/50. WG-EMM-97/65 laisse entendre que ces régions auront divers flux et divers taux de production et qu'il sera important de déterminer la disponibilité locale de krill pour les prédateurs. Il conviendrait d'obtenir d'autres données pour quantifier les flux de krill et explorer le développement des concentrations de krill dans les régions où l'hydrodynamique est complexe. Le groupe de travail encourage la poursuite des analyses du transport du krill et des facteurs influençant les tendances de concentrations.

6.29 Les documents et les nouvelles informations présentées soulèvent des discussions détaillées, notamment sur les diverses hypothèses sur les interactions de l'environnement et biologiques qui détermineraient la population locale de krill. Parmi elles, on note les facteurs de transport de krill sur une grande échelle, la variation des masses d'eau, les interactions biotiques dans une même région telles que la compétition entre les salpes et le krill en ce qui concerne la production primaire disponible et l'hypothèse selon laquelle la condition des glaces de mer en hiver affecte le recrutement du krill et le développement des populations de salpes. Certains de ces facteurs semblent plus importants dans certaines régions de l'océan Austral que dans d'autres.

6.30 L'attention du groupe de travail est attirée sur l'exercice de modélisation stratégique de gestion de l'écosystème dérivé à la réunion du WG-EMM en 1995. Ce point est discuté à partir du cadre conceptuel illustré aux figures 3 et 4 du rapport de la réunion du WG-EMM en 1995 (SC-CAMLR-XV, annexe 4). Il est suggéré de développer les diverses hypothèses proposées pour permettre de les tester en utilisant les indices compilés par le WG-EMM. La synthèse des idées permettrait ensuite de mieux raffiner l'approche.

6.31 Les discussions se soldent par la création de la figure 1 qui caractérise, d'après les concepts dérivés de la région de l'île Éléphant, les principales interactions se manifestant dans une région. La figure illustre les facteurs environnementaux qui déterminent l'abondance et la distribution locales du krill.

6.32 Les concepts sur lesquels repose la figure 1 sont donnés au tableau 1 avec un bref commentaire sur la forme potentielle de l'interaction environnementale avec les processus biologiques de la région. La dernière colonne du tableau considère ce dont on aurait besoin pour appliquer les idées à un secteur plus étendu.

6.33 La distinction entre les processus de la population de krill et les facteurs de l'environnement influençant ces derniers est soulignée. Par exemple, l'un des processus de la population est l'immigration/émigration alors que le facteur physique concerné se caractérise par l'advection. Le groupe de travail convient de l'utilité du tableau et de la figure pour résumer les diverses hypothèses discutées en fonction de l'interaction de l'environnement et des espèces exploitées dans la région de l'île Éléphant.

6.34 La possibilité de générer un tableau qui capture de manière plus générale des idées sur l'opération de l'écosystème de l'océan Austral engendre des discussions. Il est toutefois noté que la relation hypothétique entre la condition des glaces de mer hivernales et le recrutement du krill risque de ne pouvoir être valide dans toute la région circumpolaire. Il est suggéré que l'approche pourrait être appliquée à d'autres régions et les États membres sont encouragés à développer un concept par lequel les facteurs et processus de l'environnement détermineraient la population locale de krill dans d'autres secteurs de l'océan Austral.

6.35 Diverses approches statistiques et de modélisation sont discutées pour examiner les interactions importantes. Le groupe de travail encourage la poursuite des analyses à variables multiples du type recommandé par le sous-groupe sur les statistiques (appendice D).

6.36 La discussion porte maintenant sur un document qui présente une vue plus générale des effets de la variabilité de l'environnement sur les opérations de pêche en mer (WG-EMM-97/66). Cette étude souligne l'influence des pêcheries sur l'environnement et met en relief la nécessité d'avoir recours à des stratégies de gestion flexibles.

6.37 Le groupe de travail reconnaît qu'il serait bon de continuer le développement de méthodes qui permettraient d'intégrer des informations sur l'environnement dans les stratégies de gestion.

6.38 Pour finir, il est rappelé au groupe de travail que l'année dernière, lors de la réunion, il avait été prédit que le recrutement de krill serait élevé pendant la saison 1995/96 dans la région de l'île Éléphant. WG-EMM-97/29 indique que le recrutement proportionnel est faible, mais que le recrutement absolu est élevé en raison de l'abondance de la biomasse de krill de la région. Compte tenu de la ponte tardive du krill, de la condition des glaces de mer

inférieure à la normale et de la densité élevée observée des salpes, WG-EMM-97/44 prévoit que le recrutement sera faible pendant la saison 1996/97.

Interactions krill-espèces dépendantes

Otaries

6.39 Le groupe de travail examine des documents portant sur l'interaction du krill et des espèces dépendantes. Ceux qui contiennent des informations sur le régime alimentaire des prédateurs, la consommation totale en fonction des besoins énergétiques et l'effet des changements d'abondance du krill sur le comportement et la production des prédateurs sont étudiés par groupe taxinomique, à savoir phoques, oiseaux de mer et petits rorquals. Un autre groupe de documents est examiné séparément. Il s'agit de ceux qui concernent les mécanismes d'interaction entre les espèces dépendantes et le krill.

6.40 Le document WG-EMM-97/60 porte sur le régime alimentaire des adultes et subadultes mâles d'otaries de Kerguelen de l'île Nelson, dans les îles Shetland du Sud. L'analyse des excréments met en évidence le fait que le krill et les poissons sont tous deux des éléments importants du régime alimentaire et que les Myctophidae constituent le groupe d'espèces dominant des poissons retrouvés. On ignore si ces phoques s'alimentaient dans la région du détroit de Bransfield. Volker Siegel (Allemagne) laisse entendre que ce renseignement pourrait s'avérer utile car la composition des populations de poissons n'est pas la même dans le détroit de Bransfield et dans les secteurs situés à l'ouest des îles Shetland du Sud.

6.41 Dans une autre étude (WG-EMM-97/14), le régime alimentaire des femelles d'otaries de Kerguelen est examiné par un nouveau procédé consistant à analyser les acides gras du lait. Il est ainsi démontré qu'en 1991, année connue pour sa faible abondance de krill, l'élément krill du régime des otaries femelles était moins important pendant la période périnatale que pendant le reste de la période de lactation. L'analyse indique également que le régime a changé, passant d'une majorité de krill au début et au milieu de la période de lactation à une proportion plus importante de poissons vers la fin de la lactation, ce qui concorde avec les données dérivées de l'analyse des excréments. Il n'est à ce stade, pas possible, toutefois, de faire la distinction entre les différents taxons des poissons concernés.

6.42 Les taux de consommation des prédateurs sont devenus un élément critique d'une méthode proposée pour l'estimation de la biomasse minimum du stock existant de la sous-zone 48.3 (WG-EMM-97/65). Les documents WG-EMM-97/11 et 97/13 donnent des estimations de la variation des besoins énergétiques des jeunes otaries de Kerguelen pendant la période où ils dépendent des ressources maternelles. Ces recherches contribueront à l'ajustement des estimations de la consommation de krill par les otaries. Elles mettent également en évidence l'ampleur de la réduction de l'énergie qui est transmise aux jeunes à la suite de la faible abondance de krill de 1991.

Oiseaux de mer

6.43 Parmi les aspects les plus importants des études du régime alimentaire des prédateurs, il convient de noter les divers degrés auxquels ceux-ci s'intéressent au krill comme source alimentaire. Une gradation de la spécialisation en krill de six espèces de prédateurs de Géorgie du Sud figure dans WG-EMM-97/15 qui fournit de plus les distributions de fréquences de longueurs du krill ingéré par chaque prédateur. Celles-ci révèlent des différences entre les espèces s'alimentant en surface et les espèces plongeurs ainsi qu'un biais, léger mais néanmoins significatif, vers des individus plus grands que ceux des chalutages. Par ailleurs un autre biais est à noter (en faveur des femelles matures) en ce qui concerne le stade de maturité et le sexe du krill pris par les prédateurs par comparaison à celui des chalutages.

6.44 Les deux espèces de pétrels plongeurs de Géorgie du Sud ont un régime alimentaire dominé par les crustacés. Toutefois, le pétrel plongeur de Géorgie du Sud dépend davantage du krill que le pétrel plongeur commun chez qui les copépodes constituent l'élément principal de l'alimentation (WG-EMM-97/10). Ce type de régime alimentaire constitué à la fois de krill et de copépodes a également été noté au cours des cinq années d'étude sur le régime alimentaire des prions de la désolation en Géorgie du Sud (WG-EMM-97/12). En effet, les années où le krill était peu abondant, les prions ont dû se nourrir de copépodes sans que cela implique de réduction dans le succès de la reproduction.

6.45 Les pétrels du Cap de l'île Bouvet (sous-zone 48.6) se nourrissent eux aussi principalement de krill (WG-EMM-97/56), ce qui rejoint les données des sous-zones 48.2 et 48.3, mais va à l'encontre de l'unique étude réalisée dans la sous-zone 48.1 qui indique que leur régime est avant tout constitué de poissons. Par ailleurs, les échantillons du régime alimentaire des manchots à jugulaire et des gorfous macaroni de l'île Bouvet indiquent que ces espèces dépendent principalement du krill, mais dans le cas des gorfous macaroni, les poissons Myctophidae font également partie du régime alimentaire (WG-EMM-97/20). J. Cooper ajoute d'autre part que les fulmars antarctiques de l'île Bouvet semblent se nourrir principalement de krill.

6.46 De même, les pétrels antarctiques de Svarthamaren, en terre de la Reine Maud, nourrissent leurs poussins de krill mais les poissons semblent tenir la première place dans l'alimentation des oiseaux échantillonnés en mer à proximité de leur colonie de reproduction (WG-EMM-97/58). Il se pourrait donc que l'alimentation prélevée par les adultes pour subvenir à leurs propres besoins soit différente de celle qu'ils donnent à leurs poussins. C'est avec intérêt que le groupe de travail prend connaissance des calculs de la consommation totale de nourriture des pétrels antarctiques de ce site car ils permettent de mieux cerner l'impact potentiel de ces prédateurs sur le krill.

6.47 Des scientifiques australiens et français ont effectué ensemble une comparaison exhaustive des secteurs alimentaires et du régime alimentaire des manchots Adélie dans la division 58.4.1 (WG-EMM-97/64). Ces recherches combinent des études à terre des secteurs alimentaires et du régime alimentaire avec des études, menées à partir de navires, des proies de ces régions. Les échantillons pris par chalutages ou ceux fournis par les manchots étaient différents en deux sites. À Casey, où les échantillons au filet contenaient des spécimens d'*E. crystallophias* et d'*E. superba*, les manchots se nourrissaient principalement de cette première espèce. Par contre, à Dumont d'Urville, les échantillons prélevés au filet ne

contenaient que des spécimens d'*E. crystallophias* alors que les manchots se nourrissaient des deux espèces citées.

6.48 Le groupe de travail note l'éclaircissement que ces études des oiseaux de mer ont fourni quant à la variation du régime alimentaire et notamment à l'aptitude des espèces qui se nourrissent généralement de krill à passer à d'autres proies quand celui-ci vient à manquer. Il existe un lien entre les espèces relativement au degré auquel la fécondité, le poids à l'émancipation/au sevrage et le taux de survie des adultes et des jeunes sont affectés par les variations d'abondance du krill.

Petits rorquals

6.49 Taro Ichii (Japon) examine les résultats des études menées sur le petit rorqual dans la division 58.4.1 et la sous-zone 48.1 (WG-EMM-97/17 et 97/18) dans le cadre du Programme japonais de recherche sur les cétacés. Il arrive à la conclusion que les petits rorquals sont de grands consommateurs de krill dans l'océan Indien et la mer de Ross et que cette espèce se prêterait volontiers au contrôle de l'état des stocks de krill. Cet avis repose sur des estimations de la consommation journalière de nourriture des petits rorquals, estimations dérivées d'une étude de la variation circadienne de poids des contenus stomacaux. T. Ichii estime que la consommation de krill par les petits rorquals dans la région de la mer de Ross avoisine les 3 millions de tonnes, soit l'équivalent de la biomasse totale du stock existant estimé pour cette région à la fin du printemps de 1994 (WG-EMM-97/53).

6.50 L'augmentation saisonnière de la corpulence des petits rorquals était moins élevée les années de faible abondance de krill. Ainsi, en se fondant sur l'analyse de la corrélation entre la corpulence du petit rorqual et les changements d'abondance de krill, T. Ichii propose d'utiliser la corpulence comme paramètre de contrôle de la variation de l'état des stocks de krill.

6.51 T. Ichii suggère que la baisse de condition des petits rorquals est imputable à la plus grande couverture de glace. En effet, la zone de la pente continentale étant recouverte de glace, cette région productive est inaccessible aux petits rorquals. Bien que cette relation négative entre les glaces de mer et la condition des prédateurs soit comparable aux observations réalisées dans la sous-zone 48.2, elle risque de différer des connaissances actuelles sur l'interaction des glaces de mer, du krill et des prédateurs de la sous-zone 48.1. Il est cependant indispensable de poursuivre les recherches pour examiner les différences et similarités entre les observations de chacune de ces sous-zones. T. Ichii fait de plus remarquer que, par le passé, la région de la mer de Ross a été considérée comme une région pauvre en nourriture, ce qui semble paradoxal car la densité de petits rorquals y est élevée.

6.52 Le document WG-EMM-97/17 fournit les informations qui avaient été requises sur l'énergétique et la consommation de krill par les petits rorquals. Le groupe de travail convient qu'il serait utile d'obtenir de pareilles estimations pour la zone 48. Marc Mangel (USA) suggère d'utiliser les simulations qui ont servi à modéliser la pêcherie de krill (Mangel, 1988) pour des prédateurs tels que le petit rorqual s'il est estimé que la pêcherie agit de la même manière qu'un prédateur pélagique.

6.53 Contrairement à toutes les autres espèces de contrôle du CEMP, à l'exception du phoque crabier, le petit rorqual est la seule espèce dont le secteur d'alimentation n'est pas limité, ce qui laisse à penser qu'il pourrait fournir sur la variabilité de l'écosystème des informations utiles que les autres espèces de contrôle ne peuvent procurer. T. Ichii a proposé de faire des changements de corpuence un paramètre de contrôle des petits rorquals. Bien que le groupe de travail accepte le principe du développement de méthodes standard pour le petit rorqual et reconnaît l'importance de ce dernier en tant que prédateur de krill, il estime que l'incertitude entourant les échelles spatio-temporelles d'un tel paramètre de contrôle est telle qu'il n'est pas justifié, à ce stade de réintroduire cette espèce dans les contrôles du CEMP.

6.54 Le groupe de travail note par ailleurs que pour réintroduire les petits rorquals dans les espèces de contrôle du CEMP, il faudrait mettre en place des méthodes capables de générer des données à long terme; à cet effet, des techniques non perturbantes telles que la photogrammétrie devraient être étudiées.

6.55 Le groupe de travail note qu'il serait utile d'appliquer les estimations de la consommation alimentaire des petits rorquals données dans WG-EMM-97/17 à un large secteur géographique pour mieux quantifier l'impact de leur prédation sur le krill.

Commission baleinière internationale

6.56 S. Reilly, observateur de la CIB, explique que cette commission a désormais mis au point une procédure pour la gestion des petits rorquals et qu'elle dirige maintenant son attention vers d'autres sujets tels que les effets de l'environnement sur les baleines. Ce projet vise à incorporer dans les avis de gestion les prédictions sur la variabilité climatique et sur la manière dont celle-ci risque d'affecter les baleines. S. Reilly attire l'attention des participants sur le rapport de l'atelier sur les cétacés et le changement climatique qui s'est tenu à Hawaii, aux États-Unis, en avril 1996. Plusieurs membres du WG-EMM y ont participé. Victor Marín (Chili) faisait partie du comité de direction où il représentait le Comité scientifique de la CCAMLR.

6.57 Le groupe de travail se penche de nouveau sur les domaines d'intérêt commun pour la CIB et le WG-EMM. Il signale également que les activités du WG-EMM n'ont jamais vraiment porté sur les cétacés malgré l'importance reconnue de ceux-ci en tant que prédateurs de krill, et ce, notamment du fait qu'ils sont considérés comme étant du ressort de la CIB. Les activités de recherche établies par divers programmes nationaux pour traiter les questions revêtant de l'importance pour le WG-EMM ayant commencé à porter sur des domaines qui intéressent également la CIB, il serait éventuellement possible d'élargir les attributions de ces activités en les coordonnant avec la CIB. Le paragraphe 8.133 rapporte les discussions sur ce sujet.

Interactions espèces dépendantes/espèces exploitées

6.58 Le groupe de travail examine séparément les mécanismes des interactions prédateurs/krill et les conséquences empiriques de ces interactions car elles affectent la dynamique des populations de prédateurs par rapport à une pêcherie.

6.59 Le document WG-EMM-97/28 examine les mécanismes gouvernant le comportement des manchots à jugulaire et des otaries qui recherchent leur nourriture autour de l'île Seal. Cet article est une révision de celui qui avait été soumis l'année dernière. Il tient maintenant compte des commentaires avancés alors par le groupe de travail. Il y est suggéré que les manchots ont recours à deux stratégies distinctes pour s'alimenter : des sorties alimentaires de jour et d'autres se prolongeant jusqu'au lendemain selon qu'elles sont effectuées sur le plateau ou au-delà de la bordure du plateau. Les otaries, par contre, recherchent toujours leur nourriture au-delà de la bordure du plateau.

6.60 Divers facteurs sont susceptibles d'affecter le comportement alimentaire, notamment la distance qui sépare les prédateurs de leurs proies, la profondeur/dispersion de ces dernières, leur contenu énergétique, la demande des jeunes et la nécessité qu'ont les parents de s'alimenter eux-mêmes, en plus de leurs jeunes. WG-EMM-97/28 démontre les effets possibles de la profondeur et de la dispersion des proies, de leur rentabilité et de la distance à parcourir pour y accéder. Si l'on tient compte de toutes ces variables, il devrait être possible de modéliser les mécanismes et compromis de base associés à ce comportement pour tenter de prévoir les changements de comportement en fonction de la répartition des proies. Lors d'une réunion antérieure du WG-EMM, M. Mangel avait déjà fourni une version d'un tel modèle (Switzer et Mangel, 1996).

6.61 Le groupe de travail prend note de la suggestion selon laquelle le comportement des manchots cherchant à s'alimenter pourrait être différent de celui qu'ils adoptent lorsqu'ils cherchent à alimenter leurs jeunes. Ainsi, il pourrait y avoir plusieurs régimes alimentaires, comme l'ont laissé entendre les observations de pétrels antarctiques (WG-EMM-97/58; paragraphe 6.46). Les manchots à jugulaire de la baie de l'Amirauté semblent s'alimenter tant de jour que de nuit. La différence entre les sites souligne l'intérêt de comprendre comment le comportement alimentaire est susceptible de varier en fonction de la répartition des proies. La différence entre le comportement alimentaire des manchots et celui des otaries peut aussi être expliqué en tenant compte des variables du cycle de vie dans un modèle méthodique.

6.62 Le document WG-EMM-97/8 constitue une étape de franchie dans l'évaluation empirique de l'influence possible des variations de la disponibilité des proies sur les prédateurs. Cette étude porte sur les effets sur l'approvisionnement des jeunes d'une réduction expérimentale de la capacité des otaries à s'alimenter. Elle indique que, lorsque par manipulation expérimentale, on entrave considérablement la nage des otaries, celles-ci n'en approvisionnent pas moins leurs jeunes. Cette expérience semble indiquer que les paramètres d'alimentation et de comportement de reproduction de ces phoques, paramètres qui, pour certains, sont utilisés comme indices du CEMP, risquent de ne pas refléter avec justesse une réduction dans l'abondance du krill.

6.63 Cette approche méthodique de l'examen des réponses des prédateurs aux variations de la dispersion du krill contraste avec l'approche empirique exposée dans WG-EMM-97/70. Le groupe de travail se montre intéressé par les travaux de mise au point du modèle prédateurs-proies qui avait été présenté à d'anciennes réunions du WG-EMM. Il note tout particulièrement que de nouvelles simulations ont été effectuées en tenant compte des commentaires de J. Croxall et I. Boyd sur les estimations empiriques des taux de survie des albatros à sourcils noirs et des otaries de Kerguelen. Ils arrivent à la conclusion que l'effet d'une pêche sur l'épuisement d'une population de prédateurs est particulièrement sensible à R^{\max} , taux maximal potentiel d'augmentation. Dans le cas de l'albatros à sourcils noirs, cet effet est tel qu'une pêche, quelle qu'en soit l'importance, suffirait à provoquer le déclin de la

population. Les otaries sont moins sensibles, mais, même dans leur cas, D. Butterworth souligne l'importance de R^{\max} . Ainsi, dans les deux cas, l'incertitude entourant la valeur de R^{\max} risque de diminuer la précision des prévisions de l'effet de γ (l'intensité de pêche de krill) sur la taille de la population de prédateurs.

6.64 Selon I. Boyd, en pratique, la forme de la relation fonctionnelle utilisée dans le modèle risque de poser plus de problèmes que R^{\max} n'a de valeur. Alors que R^{\max} peut être estimé relativement précisément, de nombreux facteurs peuvent affecter la réponse fonctionnelle. Comme l'illustre la figure 6 de WG-EMM-97/70, la relation fonctionnelle est celle du taux de survie des prédateurs et de la disponibilité du krill. Cette disponibilité, du point de vue des prédateurs, risque de ne pas correspondre exactement à celle définie par une campagne d'évaluation synoptique, notamment du fait que les prédateurs peuvent s'alimenter dans diverses possibilités optimales de densité/répartition du krill. Il se pourrait, par exemple, que la relation entre B (la disponibilité du krill telle qu'elle est définie dans WG-EMM-97/70) et le taux de survie des prédateurs ne soit pas monotone.

6.65 D. Butterworth fait remarquer que la relation fonctionnelle a la forme recommandée lors de la dernière réunion et que l'incertitude qui y est liée est en partie reflétée par n dans le tableau 4 de WG-EMM-97/70. Toutefois, en ce qui concerne l'albatros à sourcils noirs, la relation fonctionnelle tient compte du fait qu'il change de proies lorsque la nourriture est peu abondante. Le groupe de travail considère que la capacité de cette espèce à changer de proies est une question importante qui, d'ailleurs, fait l'objet de plusieurs communications présentées à la présente réunion (cf. § 6.43 à 6.48). Il est suggéré d'appliquer également aux otaries l'approche suivie pour les albatros qui tient compte du changement possible de proies.

6.66 Par contre, l'application de ce modèle aux manchots Adélie a peu évolué, notamment en raison de problèmes spécifiques aux données de terrain qui restent encore à résoudre.

6.67 J. Croxall soulève la question des échelles dont il est question dans le modèle. Alors que la forme de la relation fonctionnelle du modèle peut être appliquée à une grande échelle spatio-temporelle, ce sont les effets de la pêche à une petite échelle qui semblent primordiaux.

6.68 M. Mangel s'enquiert des effets de la variabilité introduite dans la relation entre l'intensité de la pêche de krill et l'épuisement de la population de prédateurs qui, à l'heure actuelle, n'est représentée qu'en tant que relation déterministe dans WG-EMM-97/70. En réponse, D. Butterworth annonce que les travaux sur cette question se poursuivent.

6.69 Konstantin Shust (Russie) met en doute le réalisme du modèle, du fait qu'il ne semble exister aucune relation entre les taux de survie des prédateurs et les périodes connues de faible abondance de krill et que la variabilité inhérente aux taux de survie des prédateurs semble peu importante.

6.70 En réponse, I. Boyd fait remarquer qu'il ne faut pas s'attendre, au moins pour ce qui est des otaries, à une réponse prononcée dans le taux de survie si la disponibilité du krill est telle que la plupart des taux de survie correspondent au palier supérieur de la relation fonctionnelle.

6.71 Dans l'ensemble, le groupe de travail estime qu'il serait très bénéfique d'examiner les interactions krill-prédateurs parallèlement, au moyen de modèles empiriques et méthodiques. Sur une grande échelle, le modèle empirique décrit dans WG-EMM-97/70 donne de bonnes

bases pour formuler des avis de gestion. La modélisation méthodique fournira le lien nécessaire entre l'abondance et la répartition des proies et le comportement des prédateurs, lequel est mesuré sous forme de paramètres du CEMP. Ceci peut servir à mieux caractériser la relation fonctionnelle entre l'abondance du krill et les paramètres démographiques des prédateurs.

6.72 Pour garantir qu'à l'avenir, les avis de gestion à adresser au Comité scientifique reposeront sur une base précise, le groupe de travail préconise de poursuivre le développement du modèle empirique. Il approuve également l'approche méthodique et invite les participants à présenter des articles sur cette question aux prochaines réunions.

État et tendances des espèces dépendantes

6.73 La CCAMLR avait chargé le Sous-comité du SCAR chargé de la biologie des oiseaux et le Groupe de spécialistes du SCAR sur les phoques de donner des avis sur l'état actuel et les tendances des populations d'oiseaux de mer et de phoques de l'Antarctique. Le rapport du Sous-comité chargé de la biologie des oiseaux a été présenté au Comité scientifique l'année dernière. Le rapport du Groupe de spécialistes sur les phoques, quant à lui, est arrivé trop tard pour être distribué à la présente réunion. Il a été décidé de reporter l'examen des deux documents à la réunion de 1998 du WG-EMM.

Interactions des espèces dépendantes

6.74 La question des interactions possibles entre les espèces dépendantes est soulevée car il semble qu'elle aiderait le groupe de travail à différencier les effets de la pêche de krill et ceux de la compétition entre les prédateurs.

6.75 Cette question a déjà fait l'objet de discussions (cf. § 4.6) et le groupe de travail considère qu'elle devrait être intégrée dans les évaluations des causes de changements d'abondance des prédateurs.

6.76 Bo Bergström considère que le WG-EMM devrait envisager la possibilité qu'une espèce dépendante en affecte d'autres au point que la diversité des espèces locales puisse en être diminuée.

Chevauchement pêcheries - espèces dépendantes

6.77 De nouvelles informations sur le chevauchement possible de la flottille commerciale et des prédateurs de la sous-zone 48.2 sont données dans WG-EMM-97/51. V. Sushin fait remarquer que selon les calculs, la proportion de la biomasse locale de krill de tout le secteur de pêche de la sous-zone 48.2 est inférieure à 10% pendant la période de décembre à mars, période critique pour les prédateurs de krill. Les auteurs de WG-EMM-97/51 arrivent également à la conclusion que, dans le secteur où la flottille a mené la plupart de ses opérations, celle-ci n'a prélevé chaque mois, qu'à peine 14% de la biomasse locale. Vu le

recrutement régulier du krill dans cette zone en provenance d'autres zones, ils jugent que la compétition entre la flottille de pêche et les prédateurs locaux est négligeable.

6.78 Le groupe de travail, faute de temps, ne peut évaluer le modèle utilisé dans WG-EMM-97/51 pour évaluer la biomasse locale de krill. Néanmoins, quand bien même les estimations de la proportion de la biomasse locale de krill prélevée par la pêche seraient correctes, cela ne signifie pas que l'impact sur les larges populations reproductrices locales de prédateurs de krill est négligeable. J. Croxall note que dans la situation décrite dans WG-EMM-97/51, l'approche de modélisation décrite l'année dernière par M. Mangel (Switzer et Mangel, 1996; SC-CAMLR-XV, annexe 4, paragraphes 6.47 à 6.55) donnerait une évaluation nettement plus réaliste de la nature, de l'ampleur et des conséquences possibles des interactions de cette pêche et des prédateurs de krill locaux.

6.79 Le groupe de travail note que la distribution de la pêche en Géorgie du Sud est concentrée sur la bordure du plateau au nord de l'île (WG-EMM-97/41). Cette région est également visée par les prédateurs de krill. Cependant, c'est en hiver qu'ont lieu les opérations de pêche de Géorgie du Sud alors que nos connaissances de la dispersion des prédateurs reposent surtout sur des observations faites en été. Le degré réel du chevauchement des prédateurs et de la pêche en Géorgie du Sud reste donc à déterminer.

Interactions des prédateurs et des poissons et calmars

6.80 Les interactions des prédateurs avec les poissons ou les calmars peuvent affecter les décisions relatives à la gestion des pêcheries de calmars et de poissons dans l'océan Austral.

6.81 À cet égard, le Royaume-Uni a présenté une liste des documents publiés sur ce sujet (WG-EMM-97/7). Dans un autre document (WG-EMM-97/9), il est démontré que les manchots royaux des îles Crozet se nourrissent principalement de Myctophidae mais également, à un moindre degré de calmars dont l'espèce principale est *Moroteuthis*, espèce ammoniacale, qui, à l'heure actuelle, n'a aucune valeur commerciale. Comme l'indiquent WG-EMM-97/11 et 97/28, les Myctophidae et autres espèces de poissons peuvent également former un élément important du régime alimentaire des otaries de Kerguelen, même s'il n'en représente qu'une faible proportion.

6.82 Comme cela est démontré dans les documents soumis aux dernières réunions du WG-EMM et dans WG-EMM-97/61, les cormorans de l'Antarctique comptent principalement sur une variété d'espèces de poissons côtiers dont beaucoup ont fait l'objet, par le passé, d'une exploitation intense. Le groupe de travail considère, au cas où une méthode fiable pourrait être mise au point, qu'il conviendrait d'adopter le cormoran de l'Antarctique comme espèce de contrôle. Il renvoie cette question au sous-groupe chargé des méthodes de contrôle.

6.83 Le groupe de travail étudie WG-FSA-96/20 (Rodhouse, sous presse) que le Comité scientifique avait renvoyé au WG-EMM. Cette communication examine l'impact potentiel d'une pêcherie de *Martialia hyadesi* sur les prédateurs. Le groupe de travail estime qu'il n'est pas en possession d'un nombre suffisant d'informations pour tirer des conclusions sur l'influence probable d'une telle pêche sur les prédateurs. La plupart des prédateurs semblent prendre des calmars de petite taille et rien ne semble indiquer qu'ils se nourrissent de calmars ayant dépassé le stade du frai. De plus, les informations les plus précises sur la

consommation de calmars proviennent de l'espèce de prédateurs qui constitue la proportion la plus faible de la prédation estimée de calmars dans la zone 48.

6.84 Le secrétariat annonce qu'un navire de pêche coréen a capturé 28 tonnes de calmars en quatre jours de pêche pendant les 10 derniers jours de juin, cette année. Depuis, 53 tonnes supplémentaires ont encore été capturées, ce qui porte le total à 81 tonnes pour l'année en cours dans la sous-zone 48.3.

6.85 Le groupe de travail note que la Commission fixe la limite préventive de capture à 1% des besoins estimés des prédateurs. Il juge que, pour être en mesure de fixer, à titre préventif, un taux de rendement plus précis, il serait bon de posséder davantage d'informations sur le taux de mortalité naturelle des calmars de un et deux ans d'âge, sur la variabilité du recrutement et sur le niveau convenable d'évitement des calmars après la pêche pour tenir compte des besoins des prédateurs.

6.86 S. Kim fait remarquer que l'on ne dispose que de peu d'informations sur la répartition saisonnière et les mouvements migratoires de *M. hyadesi* et qu'afin d'en obtenir davantage, il faudrait que la saison de pêche soit ouverte toute l'année, de manière à offrir plus de flexibilité par rapport aux changements de conditions océanographiques, notamment autour de la zone du front polaire.

6.87 D'autres membres font remarquer que les dates de la saison de pêche devraient être fixées en tenant compte du fait que l'on manque de données pour évaluer l'effet du développement d'une pêcherie de *M. hyadesi* sur les prédateurs de cette espèce. À ce stade, le groupe de travail favorise l'approche préventive proposée dans WG-FSA-96/20.

6.88 Dans WG-EMM-97/27, la délégation australienne présente le rapport d'un atelier sur la gestion de l'exploitation de la région de l'île Heard. Ce rapport multidisciplinaire examine un programme de travail et développe des approches de modélisation de l'écosystème. Les interactions ont été étudiées en détail et synthétisées en une approche simplifiée de l'écosystème. En règle générale, une telle simplification tente de tenir compte des interactions relatives à quelque 80% des proies consommées par les prédateurs.

6.89 L'analyse présentée dans WG-EMM-97/42 porte sur la manière de déterminer le niveau voulu de biomasse médiane après la pêche (évitement) de *Dissostichus eleginoides* à l'île Heard. Elle tient compte des classes d'âge de *D. eleginoides* consommé par les éléphants de mer, en se fondant sur sept otolithes provenant vraisemblablement de quatre individus de *D. eleginoides* retrouvés dans l'un des 65 estomacs de l'échantillon. Elle indique que le taux d'évitement des classes d'âge susceptibles d'être la proie des éléphants de mer est de l'ordre de 87% et que l'évaluation mise en place par le WG-FSA n'aurait pas besoin d'être ajustée en fonction des besoins des prédateurs relatifs à cette espèce.

ÉVALUATION DE L'ÉCOSYSTÈME

Estimations du rendement potentiel

7.1 Le document WG-EMM-97/45 décrit une méthode de correction d'un biais affectant l'approche utilisée dans le modèle de rendement du krill visant à calculer la biomasse reproductrice médiane de krill en l'absence de pêche de krill (à savoir le niveau médian avant

l'exploitation). Le biais est peu élevé lorsqu'il s'agit des estimations de l'état médian du stock reproducteur en période de pêche par rapport au niveau précédant l'exploitation, mais il est plus important dans les estimations de la probabilité que le stock reproducteur tombe en dessous d'un niveau critique donné pendant une période de projection.

7.2 Il est noté que ces calculs ainsi améliorés ne modifieraient pas grandement la valeur actuelle de γ utilisée pour le calcul des limites préventives de capture. Le groupe de travail recommande donc de reporter la révision du calcul de ces limites préventives tant que l'on ne disposerait pas de nouvelles informations pertinentes (telles que les résultats de la campagne d'évaluation synoptique de krill prévue dans la zone 48).

7.3 De plus, il est noté que le GYM utilisé par le WG-FSA peut reproduire les résultats fournis par le modèle de rendement de krill et qu'il est plus facile d'y intégrer de nouvelles caractéristiques (telles que le processus de correction des biais mentionné au paragraphe 7.1 ci-dessus). Par ailleurs, compte tenu du fait que le programme informatique d'application de ce GYM sera bientôt validé par le secrétariat, le groupe de travail recommande de l'utiliser, après validation, pour remplacer le modèle existant de rendement de krill dans les calculs qui porteront sur le krill. En effet, il serait plus facile au secrétariat de maintenir un programme plutôt que deux programmes standard. Toutefois, il serait bon de garder le programme de krill actuel à des fins de vérification.

Limites préventives de capture

7.4 À présent, la limite préventive de capture applicable à la zone 48 n'est pas subdivisée entre les diverses sous-zones, notamment du fait que l'estimation de la biomasse de krill de la sous-zone 48.3 provenant de la campagne d'évaluation FIBEX semble trop faible pour être représentative, en raison de la couverture incomplète de la région (SC-CAMLR-XIII, paragraphe 5.35).

7.5 Un calcul de la biomasse de krill des environs de la Géorgie du Sud fondé sur une estimation des besoins des prédateurs dans cette région est présenté dans WG-EMM-97/65 en suivant la méthode d'Everson et de la Mare (1996).

7.6 K. Shust et V. Sushin ont fortement mis en doute ces calculs de biomasse (WG-EMM-97/65) et la possibilité d'en utiliser les résultats pour dériver une limite préventive de capture pour la sous-zone 48.3.

7.7 Le groupe de travail fait remarquer que si le Comité scientifique estime qu'il est essentiel de recommander au plus tôt une subdivision par sous-zone de la limite préventive de capture de la zone 48, il devrait peut-être tenir compte de l'information mentionnée au paragraphe 7.5 quant aux calculs relatifs à la sous-zone 48.3. Toutefois, comme pour les autres ajustements possibles de ces limites (cf. § 7.2), il recommande d'attendre que les résultats de la campagne d'évaluation synoptique prévue pour la zone 48 soient disponibles (afin de parer à la nécessité d'appliquer à la sous-zone 48.3 l'approche mentionnée au paragraphe 7.5).

7.8 L'utilisation de la méthode d'Everson et de la Mare mentionnée au paragraphe 7.5 ci-dessus soulève deux questions :

- i) la limite préventive de capture serait-elle abaissée si la demande estimée des prédateurs dans une sous-zone chutait en raison d'une réduction du nombre de prédateurs ?
- ii) la méthode serait-elle appliquée à d'autres sous-zones que la sous-zone 48.3 ?

7.9 Le groupe de travail note que :

- i) ces questions n'ont pas fait l'objet d'un examen détaillé; la méthode étudiée donne une estimation de la demande moyenne sur plusieurs années; et
- ii) l'application de la méthode ne serait envisagée que dans les sous-zones pour lesquelles on ne dispose pas d'estimation adéquate d'abondance dérivée d'une campagne d'évaluation directe.

Évaluation de l'état de l'écosystème

7.10 Pour mettre au point son évaluation de l'état de l'écosystème de 1996/97, le groupe de travail se sert surtout des résumés des indices du CEMP préparés par le secrétariat (WG-EMM-97/25 Rév. 1) et des documents présentant des analyses de ces données ou d'autres qui sont pertinentes. Comme ces documents ont déjà été discutés longuement sous d'autres questions de l'ordre du jour, seuls des résumés des conclusions intéressantes sont présentés ici.

7.11 La méthode utilisée dans WG-EMM-97/25 pour identifier les anomalies, a été convenue lors de la dernière réunion du WG-EMM. Il est noté que lorsqu'il est possible d'utiliser des méthodes révisées pour identifier les EIV selon les directives recommandées par le sous-groupe sur les statistiques (WG-EMM-97/34; et paragraphe 6.6), d'autres années peuvent être mises en relief, en plus de celles considérées comme des anomalies dans WG-EMM-97/25 Rév. 1. Lorsque les méthodes à plusieurs variables visant à combiner les indices examinées par le sous-groupe sur les statistiques seront communément utilisées, il sera nettement plus facile au WG-EMM d'interpréter les nombreuses séries d'indices.

Sous-zone 48.1

7.12 En général, dans la région de la péninsule Antarctique, en 1996/97 le recrutement absolu du krill était proche des moyennes du passé.

7.13 En 1996/97, autour de l'île Éléphant, on a assisté à une saison de reproduction du krill prolongée, un pic de reproduction tardif et une floraison massive des salpes. Cette saison faisait suite à des conditions inférieures à la moyenne en ce qui concerne les glaces de mer de l'hiver 1996. Le succès du recrutement était excellent pour la classe 1994/95 mais moins bon pour la classe 1995/96. Ces observations confirment les prévisions formulées l'année dernière lors de la réunion (cf. paragraphe 6.38) et confortent les relations hypothétiques entre le succès du recrutement et la condition des glaces de mer en hiver.

7.14 Les faibles densités de krill larvaire et les concentrations denses de salpes observées cette année laissent présager un faible succès reproductif du krill. Il est prévu que le recrutement du krill de la classe d'âge 1996/97 soit faible.

7.15 Pendant tout le printemps et l'été 1996/97, la température des eaux de surface était particulièrement élevée au large de l'île Éléphant.

7.16 Bien que les données sur les manchots Adélie de la station Palmer n'aient pas encore été déclarées à la banque de données de la CCAMLR pour 1996/97, WG-EMM-97/30 rapporte une baisse de la taille de la population et du succès de reproduction des manchots Adélie, ce qui s'aligne bien, d'une part sur les prévisions de la survie hivernale des manchots, une année où la couverture moyenne de glace de mer est inférieure à la moyenne, et d'autre part, sur l'indice de recrutement du krill à l'île Éléphant.

7.17 Au cap Shirreff et aux îles San Telmo, le taux des naissances et le recensement total des otaries sont plus élevés en 1996/97 qu'ils ne l'étaient les cinq années précédentes (WG-EMM-97/63 et 97/77).

7.18 À la station Esperanza, en 1996/97, le succès d'émancipation des manchots Adélie est légèrement meilleur que pendant les deux années précédentes alors que le poids à l'arrivée et le poids à la première mue des manchots est proche de la moyenne.

7.19 Le groupe de travail note que le degré de cohérence entre les indices du CEMP des différents sites de la sous-zone 48.1 est encourageant. W. Trivelpiece fait remarquer que, selon les données non publiées soumises à la CCAMLR, cette cohérence est également visible dans les données de la baie de l'Amirauté.

Sous-zone 48.2

7.20 À l'île Signy, le succès de la reproduction des manchots Adélie, à jugulaire et papous est proche de la moyenne, si ce n'est supérieur à celle-ci en 1996/97. Ceci laisse entendre qu'il existe un degré de cohérence des indices des prédateurs entre cette région et la sous-zone 48.1. Après une baisse de 24% en 1995, la population reproductrice des manchots Adélie est maintenant remontée au niveau de 1994. Par contre, les populations de manchots à jugulaire qui ont également souffert d'une telle baisse cette année-là n'ont toujours pas récupéré. Les populations de manchots papous continuent à augmenter. À l'île Laurie, le succès de la reproduction des manchots Adélie est plus élevé qu'en 1996.

Sous-zone 48.3

7.21 L'île Bird est le seul site du CEMP pour lequel le sous-groupe sur les statistiques a développé, à titre d'exemple, un indice combiné des espèces dépendantes. L'indice unique combine des indices distincts pour les otaries, et pour les gorfous macaroni et manchots papous (WG-EMM-97/34). Comme l'illustre la figure 1 de l'appendice D (extraite de WG-EMM-97/34), cet indice met en évidence une hausse continue du succès reproductif des prédateurs depuis la dernière année médiocre en 1993/94, l'année 1996/97 étant la meilleure

des quatre ou cinq dernières années. Il convient de noter que les méthodes suivies pour produire cette figure sont encore à l'étude.

7.22 Les densités de biomasse du krill autour de la Géorgie du Sud, en décembre 1996, sont comparables à celles de l'année précédente et relativement élevées pour cette région. La température de surface de l'été 1997 appartient au même intervalle que les valeurs précédentes.

Sous-zone 48.6

7.23 La population de manchots à jugulaire au site du CEMP de l'île Bouvet a fortement baissé depuis la dernière visite effectuée à ce site en 1989/90 alors que celle des gorfous macaroni a baissé moins rapidement (WG-EMM-97/20). Par contre, la population d'otaries de Kerguelen a énormément augmenté depuis la dernière visite.

7.24 Il est à noter que la durée des sorties alimentaires des otaries mesurée à l'île Bouvet en 1996/97 est comparable aux observations réalisées en Géorgie du Sud pendant une année normale en ce qui concerne le krill.

7.25 La colonie de pétrels antarctiques de Svarthamaren, en terre de la reine Maud, est suivie depuis 1991/92. Le nombre de nids dans lesquels se trouvent œufs ou poussins pendant la période d'éclosion varie considérablement, mais 1997 semble une année relativement bonne. La fréquence des reproductions et les taux de survie estimés à cette colonie sont proches des estimations d'autres colonies de pétrels antarctiques (WG-EMM-97/78).

Division 58.4.2

7.26 À la suite de deux mauvaises saisons, le succès de la reproduction est élevé en 1996/97 chez les manchots Adélie de l'île Béchervaise. La taille de la population reproductrice reste pratiquement constante.

Sous-zone 58.7

7.27 À l'île Marion, gorfous macaroni et manchots papous sont suivis depuis trois saisons. Les indices du CEMP mesurés en 1996/97 appartiennent tous à l'intervalle des valeurs précédentes et ne présentent apparemment pas d'EIV.

Sous-zone 88.1

7.28 Bien qu'en 1996/97 le succès reproductif des manchots Adélie soit le plus élevé des trois années pendant lesquelles des données ont été collectées à la pointe Edmonson, aucune

valeur exceptionnelle n'a été obtenue relativement aux indices du CEMP contrôlés. Les données de l'île Ross ne sont pas encore disponibles pour 1996/97.

Format de présentation des évaluations de l'écosystème

7.29 Le groupe de travail s'accorde pour reconnaître qu'il serait pratique d'uniformiser la présentation des évaluations de l'écosystème. À titre d'exemple, un format récapitulatif des évaluations de l'écosystème reposant sur celui utilisé par le WG-FSA est proposé à l'appendice F pour les sous-zones 48.1, 48.2 et 48.3.

7.30 Le groupe de travail reconnaît l'utilité de cette approche et s'accorde pour l'examiner à la réunion de l'année prochaine, en vue de présenter les résumés d'évaluation de l'écosystème sous un format standard dans son rapport de 1998.

Examen de mesures de gestion possibles

7.31 Aucune mesure de gestion nouvelle n'est proposée.

MÉTHODES ET PROGRAMMES D'ÉTUDE DES ESPÈCES EXPLOITÉES ET DÉPENDANTES ET DE L'ENVIRONNEMENT

Méthodes d'estimation de la répartition, du stock permanent,
du recrutement et de la production des espèces exploitées

Recrutement

8.1 Le document WG-EMM-97/29 reprend la méthode décrite dans de la Mare (1994a) pour calculer un indice R_1 (nombre de recrues de krill de un an par 1 000 m³) de recrutement absolu. Le groupe de travail voit l'intérêt de l'utilisation de cet indice. Les mérites relatifs des diverses méthodes utilisées pour calculer les intervalles de confiance des estimations de densité à partir de campagnes d'évaluation au filet (de la Mare 1994a, 1994b, 1994c) sont également discutés. Bien que la méthode d'amorçage produise des intervalles de confiance non-biaisés, ceux-ci risquent de ne pas être aussi précis que ceux produits par la technique de maximum de vraisemblance reposant sur une hypothèse. Le groupe de travail convient qu'à présent, il est préférable d'utiliser les deux techniques. Il est convenu de mettre au point une méthode standard provisoire pour cet indice.

Échantillonnage au filet

8.2 L'évitement du filet pendant l'échantillonnage nocturne du krill fait l'objet de WG-EMM-97/21. La densité numérique du krill dans le filet est très proche de celle estimée par méthode acoustique à partir d'un transducteur installé sur le filet, mais nettement

inférieure à celle estimée à partir d'un transducteur monté sur la coque. Ce phénomène s'atténue à mesure que la profondeur augmente. Alors que de tels résultats peuvent être influencés par la sensibilité du transducteur à la profondeur, la méthode d'élimination du bruit et, avant tout, le réglage des instruments sur un seuil limite, la suggestion d'une biomasse de krill sous-estimée par les méthodes acoustiques en raison de l'évitement du navire justifie que l'on en tienne compte dans les plans des prochaines campagnes d'évaluation acoustique. Par exemple, les estimations nocturnes de la biomasse de krill seraient davantage biaisées que celles de jour si le krill se déplaçait vers la surface de nuit.

8.3 Les documents WG-EMM-97/21 et 97/43 portent tous deux sur le problème des biais causés, dans les distributions de fréquences de longueurs, par l'évitement du filet. En effet, le krill de grande taille évite davantage le filet que celui de petite taille. Selon les résultats du premier document, il semble que l'évitement différentiel du filet ne présente pas de problème la nuit. Dans le second, avec maintes références à l'appui, il est conclu que, pour plusieurs espèces d'euphausiidés, aucun évitement différentiel du filet n'est évident de jour ou de nuit.

8.4 Le nombre d'échantillonnages au filet requis pour permettre d'évaluer correctement et de décrire les communautés de krill et de zooplancton dans la région de l'île Éléphant est examiné dans WG-EMM-97/32. Selon les résultats, un effort d'échantillonnage considérable est nécessaire pour estimer avec précision l'abondance du zooplancton et du krill ainsi que la structure démographique de ce dernier. Le groupe de travail souligne qu'il est essentiel, lors de la préparation et de la mise en œuvre de tous les programmes d'échantillonnage au filet, d'évaluer le degré d'effort d'échantillonnage à déployer compte tenu de la précision requise.

8.5 Les estimations de la densité du krill par méthode acoustique et au filet d'une campagne d'évaluation menée dans la division 58.4.1 sont comparées dans WG-EMM-97/32. Les estimations acoustiques de densité sont considérablement plus élevées que celles réalisées au filet. Si l'on exclut des estimations au filet celles dont la capture compte moins de 90% de krill, la variation en est grandement réduite mais aucune corrélation n'est encore possible entre les deux méthodes d'estimation. Le groupe de travail reconnaît l'importance extrême de l'échelle spatiale à laquelle sont effectuées de telles comparaisons et encourage la poursuite des analyses pour tenter d'améliorer la concordance des échantillons de ces méthodes.

Identification de la cible acoustique et classification des échos

8.6 En 1996, le WG-EMM a demandé que soient poursuivis les travaux d'identification du krill par méthode acoustique à fréquences multiples. Le groupe de travail constate avec satisfaction que de nombreux documents ont été présentés sur les techniques à fréquences multiples (WG-EMM-97/24, 97/26, 97/28, 97/31, 97/44, 97/46, 97/53 et 97/54)

8.7 Des échantillons au filet sont utilisés pour valider la délimitation acoustique des échos de krill dans WG-EMM-97/46. Environ 80% des cibles acoustiques estimées être du krill, compte tenu de leur apparence sur les enregistrements acoustiques, ont également été reconnues comme tel en fonction d'une différence d'intensité moyenne de rétrodiffusion par volume (MVBS) à 120 et 38 kHz ($\Delta MVBS = MVBS_{120} - MVBS_{38}$) située entre 2 et 12 dB. Les valeurs de biomasse estimées pour le krill identifié en utilisant $\Delta MVBS$ correspondaient à 94% de celles estimées à partir de l'apparence des enregistrements acoustiques. Un modèle simplifié de cylindre courbe s'est révélé un meilleur indicateur de la longueur du krill qu'un modèle composé d'une sphère remplie de fluide.

8.8 Le groupe de travail note que de telles conclusions sont également présentées dans WG-EMM-97/53 qui utilise aussi Δ MVBS pour délimiter le krill dans l'enregistrement acoustique. On obtient une Δ MVBS moyenne de 10,15 dB (écart-type = 1,6 dB) pour le krill de longueur moyenne de 34,1 mm (intensité moyenne de réponse acoustique -74dB) des concentrations. L'intervalle des différences (6-14 dB) est attribuable à des facteurs biologiques et de comportement.

8.9 Dans le document WG-EMM-97/28, on se sert de rétrodiffusion à 120 et à 50 kHz pour différencier le krill (rétrodiffusion présumée à 120 kHz) des poissons myctophidés (à 50 kHz). En outre, la différence de profondeur à laquelle ils se trouvent, ainsi que la différence d'apparence sur les enregistrements acoustiques entre le krill et les myctophidés ont facilité la différenciation des cibles. Les intensités de rétrodiffusion par volume sont plus faibles pour ces derniers que pour le krill, notamment à 120 kHz, en raison de l'absence de vessie natatoire chez les myctophidés. Toutefois, les valeurs plus faibles de MVBS pourraient également s'expliquer par la densité des myctophidés qui est inférieure à celle du krill. On s'accorde pour reconnaître que l'identification des traces d'échosondage attribuées aux myctophidés devrait encore être validée.

8.10 L'association du krill et des myctophidés avec des masses d'eau différentes est un autre moyen de distinguer les signaux acoustiques des deux groupes taxonomiques (WG-EMM-97/44).

8.11 Les signaux acoustiques qui semblent être caractéristiques des encornets ommastréphidae capturés à proximité de la zone frontale polaire antarctique sont décrits dans WG-EMM-97/26. Les encornets (longueur moyenne du manteau = $228,6 \pm 21,8$ mm) sont associés à une couche fortement tachetée sur l'enregistrement acoustique et une Δ MVBS de -3 à 1 dB.

8.12 Dans le document WG-EMM-97/24, il est démontré qu'en se servant de la diffusion en fonction de la fréquence, et de la géométrie des faisceaux, on arrive à mieux distinguer les cibles uniques et, de ce fait les estimations de TS. La différence entre ces valeurs de TS fournit des informations sur la constitution des assemblages de plusieurs espèces. L'efficacité de la méthode est sensible aux incertitudes combinées des mesures à une seule fréquence et aux variations de taille, forme, orientation et impédance acoustique des individus.

8.13 Le groupe de travail note que la puissance des méthodes de délimitation à fréquences multiples des taxons est renforcée lorsque l'on y joint des informations biologiques et comportementales (voir par exemple WG-Krill-97/12 qui associe les mesures de TS aux informations sur les fréquences de longueurs et aux prévisions fondées sur la physique).

8.14 Dans WG-EMM-97/54, les données d'intensité acoustique à fréquences multiples servent à distinguer divers taxons de zooplancton. Une analyse de fonction discriminante des différences entre MVBS à 38, à 120 et à 200 kHz a permis, dans 77% des cas, de différencier correctement le krill de quatre autres espèces de zooplancton. Le groupe de travail note que les différences entre les MVBS à deux et trois fréquences sont des approximations linéaires et bilinéaires du phénomène de diffusion non linéaire (WG-Krill-97/13). En conséquence l'efficacité de telles méthodes dépend des distributions de longueurs et d'orientation des animaux, des fréquences acoustiques, de la durée des impulsions et du volume d'intégration. En résumé, les données d'intensité acoustiques à elles seules peuvent servir à séparer des espèces de Zooplancton, même si elles se ressemblent, mais ces techniques donnent de bien meilleurs résultats lorsqu'on y associe des informations sur la distribution (horizontale et verticale) et la fréquence des longueurs des cibles.

8.15 Le groupe de travail note que WG-EMM-97/31 rapporte une autre méthode de distinction des cibles acoustiques. Ici, des techniques d'analyse d'images servent à produire des paramètres descriptifs de bancs de poissons qui permettent de distinguer les espèces. De nouveau, le taux de succès de la distinction est plus élevé lorsqu'on possède des indicateurs dépendant de la profondeur.

8.16 Le groupe de travail rappelle qu'il est nécessaire de mettre au point des techniques objectives et à utilisation répétée pour distinguer les taxons de la diffusion. Il est reconnu que les méthodes d'identification à fréquences multiples, en particulier les techniques simples qui exploitent les différences de diffusion à deux fréquences ou davantage, sont particulièrement utiles pour distinguer les taxons de diffusion, en particulier lorsqu'elles sont associées à des informations complémentaires telles que les distributions de longueurs des animaux.

8.17 Le groupe de travail reconnaît également que les techniques de reconnaissance des images, telles que celles qui ont été développées dans la communauté du CIEM, peuvent également être des moyens objectifs très utiles pour distinguer les taxons.

8.18 Avant tout, il importe de noter que des techniques telles que celles décrites aux paragraphes 8.16 et 8.17 peuvent être employées avec la même précision par tous les chercheurs. Les membres sont donc encouragés à poursuivre l'étude des techniques de différenciation des espèces et de faire part de leurs résultats avec leurs prévisions théoriques.

8.19 Le groupe de travail reconnaît toutefois que les techniques acoustiques à fréquences multiples ne sont pas encore à la disposition de toutes les nations qui entreprennent des campagnes d'évaluation de biomasse, et qu'il n'existe pas non plus de normes reconnues pour ce type de mesures. Il convient donc que les recommandations avancées par WG-EMM-96 sont toujours valables. De plus, les membres devraient toujours noter la biomasse attribuable à tous les organismes biologiques responsables de la diffusion avant de déterminer la biomasse du krill et d'autres taxons.

Étalonnage acoustique

8.20 L'effet des changements de température du transducteur sur l'étalonnage est décrit dans WG-EMM-97/52. Les auteurs arrivent à la conclusion qu'une amplification S_v du transducteur de 120 kHz correspond en moyenne à 1,4 dB de moins en Géorgie du Sud (température de l'eau 2°C) que lorsque l'étalonnage a lieu dans des eaux à 7,3°C. Une telle différence correspondrait à une sous-estimation de la biomasse de 50%. Une tendance semblable est également observée à 38 kHz. Le groupe de travail, conscient de l'importance de ces changements, recommande instamment de procéder à l'étalonnage dans des eaux d'une température comparable à celle dans laquelle se déroule la campagne d'évaluation.

8.21 Le document WG-EMM-97/31 contient un tableau récapitulatif des incertitudes entourant l'échosondage vertical. Le groupe de travail note en particulier que certains utilisateurs de Simrad EK500 ont repéré une variation considérable des valeurs d'étalonnage sur plusieurs saisons.

8.22 La nature particulièrement variable du bruit de fond acoustique sur tout un intervalle d'échelles temporelles est décrite dans WG-EMM-97/74. Trois méthodes (de divers degrés de

complexité) d'élimination du bruit de fond sont décrites et comparées. La méthode retenue aura d'importantes conséquences sur l'estimation de la biomasse, notamment du fait qu'une sous-estimation du bruit peut mener à une surestimation significative de la biomasse.

8.23 Le groupe de travail recommande fortement aux membres qui collectent des données de ne pas utiliser de techniques d'élimination ou de détermination du seuil limite du bruit lorsqu'ils collectent ou enregistrent ces données. L'idéal serait d'enregistrer les données brutes par pulsation et d'entreprendre à un stade ultérieur du traitement des données, l'élimination ou la délimitation du seuil du bruit.

8.24 Le groupe de travail reconnaît que dans la campagne d'évaluation synoptique proposée, il est souhaitable de pouvoir utiliser la même estimation et les mêmes techniques d'élimination du bruit pour tous les jeux de données.

Réponse acoustique (TS)

8.25 Dans WG-EMM-97/24, il est démontré que l'algorithme de distinction d'une cible unique employé par l'appareil EK500 donne des résultats faux dans 35% des cas à 38 kHz et 40% à 120 kHz. L'utilisation parallèle des signaux synchronisés de deux transducteurs adjacents, ou davantage, à faisceau fractionné et de différentes fréquences permet de mieux distinguer une cible unique *in situ* et d'obtenir des résultats corrects dans 98,2 à 99,4% des cas. Comme l'indique le paragraphe 8.12, de telles techniques sont également particulièrement utiles pour décrire les divers éléments des assemblages d'espèces mixtes.

8.26 Le document WG-EMM-97/75 contient une description d'une série exhaustive d'estimations de TS pour du krill nageant librement dans un réservoir de grande capacité. Le groupe de travail est satisfait de se voir présenter l'analyse finale de ce travail, et note que les valeurs médianes de TS, situées dans l'intervalle de -76,7 à -71,8 dB pour le krill de longueur moyenne de 29,6 à 36,2 mm complétaient d'autres données de TS comprises dans la relation provisoire de TS dérivée lors de WG-Krill-91.

8.27 Le groupe de travail note les progrès accomplis en matière de caractérisation de la TS du krill depuis 1991. Il a notamment souvent démontré, tant théoriquement que par expérience que la TS du krill est une fonction nettement non-linéaire, dépendant en premier lieu de la longueur, de l'orientation, de la forme et de la densité des animaux ainsi que de la vitesse du son. Le groupe de travail recommande donc de tenir compte des résumés et des comparaisons de données et de modèles de TS pour expliquer les distributions de TS, plutôt que de se concentrer exclusivement sur les valeurs des tendances centrales.

Estimations de la biomasse

8.28 Le groupe de travail examine l'étendue et le détail de la description de la méthodologie dans les documents utilisant des techniques acoustiques pour estimer la biomasse. Il félicite en particulier les auteurs de WG-EMM-97/49 sur la qualité de la présentation et de la description des méthodes.

8.29 Malgré tous les détails fournis, le groupe de travail rappelle qu'il est essentiel de tenir compte des recommandations figurant à l'appendice G du rapport de 1996 du WG-EMM (SC-CAMLR-XV, annexe 4).

8.30 Compte tenu de la quantité d'avis sur les méthodes d'échantillonnage au filet et acoustique publiés dans les derniers rapports du WG-EMM et du WG-Krill, le groupe de travail estime qu'il serait opportun de charger le secrétariat d'extraire tous les avis pertinents sur les méthodes de tous les rapports pertinents et de les compiler (cf. aussi § 8.122).

8.31 Le groupe de travail juge qu'il conviendrait de spécifier et de développer des méthodes standard pour l'échantillonnage au filet et acoustique, le stockage et l'analyse des données pour la campagne d'évaluation synoptique de la zone 48 (cf. aussi § 8.122).

Conception des campagnes d'évaluation

8.32 Divers documents soumis au WG-EMM contiennent des informations sur la conception, la date et l'emplacement des campagnes d'évaluation acoustique du krill.

8.33 Les documents WG-EMM-97/22, 97/28 et 97/36 soulignent les différences de répartition et d'abondance du krill de divers secteurs de la zone 48, tant à proximité des côtes qu'au large. Le groupe de travail reconnaît qu'il est important de tenir compte de ces différences pour distribuer l'effort d'évaluation de la campagne vers les côtes ou vers le large.

8.34 Dans le document WG-EMM-97/49, il est expliqué que la saison choisie peut avoir des conséquences sur les résultats des campagnes d'évaluation et que la densité de krill présente des différences nycthémérales (cf. paragraphe 8.2). Ce dernier point doit être pris en considération lorsque l'on décide si les campagnes d'évaluation acoustique devraient être entreprises tant de jour que de nuit. Ce sujet a déjà fait l'objet de discussions au sein du WG-EMM (SC-CAMLR-XV, annexe 4, paragraphe 3.75).

8.35 L'identification des cibles acoustiques (cf. paragraphes 8.15 et 8.16) et l'estimation de la biomasse de krill, la nuit, autour de la Géorgie du Sud sont traités dans WG-EMM-97/48.

8.36 WG-EMM-97/53, dont la présentation est très proche du document soumis l'année dernière au groupe de travail, fait le compte rendu des résultats d'une campagne d'évaluation italienne dans la mer de Ross en 1989/90 et 1994/95. Le groupe de travail note qu'en raison des conditions glaciaires prévalantes, la campagne a suivi une procédure, tant à la conception qu'après la stratification, relativement différente de celle suivie en général pour estimer la biomasse de krill et sa variance. C'est ainsi que l'effort de la campagne a été réparti entre différentes cases prédéterminées et définies sur le plan géographique qui ont ensuite été traitées comme des unités d'échantillonnage individuelles.

8.37 Vu les conditions glaciaires prévalantes dans la mer de Ross, il semble que l'approche adoptée par l'Italie soit raisonnable et offre un modèle intéressant pour le déroulement de campagnes d'évaluation du krill dans de telles circonstances. Une étude plus approfondie des hypothèses statistiques à la base de cette approche, et de leurs ramifications, est essentielle pour l'évaluer et la comparer à des procédures appliquées plus systématiquement. Le groupe de travail note en particulier qu'il est encore nécessaire de se pencher sur l'efficacité de la

méthode de subdivision des campagnes en unités d'échantillonnage subsidiaires considérées comme indépendantes et auxquelles il est possible d'appliquer des procédures d'estimation de la variance de l'amorçage. De même, il est nécessaire d'établir des comparaisons entre les variances des campagnes d'évaluation estimées par des analyses appliquées régulièrement, à partir de données provenant de secteurs libres de glace avec celles de l'approche italienne provenant des données ainsi que des résultats de la campagne d'évaluation décrite au paragraphe 8.36 ci-dessus.

Examen des sites du CEMP

Plans de gestion

8.38 Conformément à la mesure de conservation 18/XIII qui exige un examen des plans de gestion du CEMP tous les cinq ans pour juger s'il y a lieu de les réviser et de continuer à protéger les sites, les participants ont examiné le cas du site du CEMP des îles Seal (mesure de conservation 62/XI).

8.39 R. Holt rappelle aux membres que, pour des raisons de sécurité, les USA ont réduit leur programme de recherche à l'île Seal (SC-CAMLR-XIV, annexe 4, paragraphe 5.10). Il annonce que les USA ont mis en route un programme de plusieurs années par lequel ils comptent débarrasser l'île de toutes les structures. Pendant cette période, les données sur le poids des manchots jugulaires à l'émancipation et sur les repérages de marques de manchots et de phoques seront toujours collectées.

8.40 R. Holt indique que les USA entendent réviser le plan de gestion des îles Seal pour qu'il soit examiné par le Comité scientifique et note que ce site devrait encore être protégé pendant au moins cinq ans, à la suite de quoi ils auront pris la décision de poursuivre ou d'abandonner la collecte des données à l'île Seal.

8.41 Le groupe de travail encourage les USA à réviser le plan de gestion du site du CEMP des îles Seal en temps voulu pour qu'il puisse être examiné par le Comité scientifique. Il recommande au Comité scientifique la continuation de la protection pendant cinq ans, sous réserve de l'approbation d'un plan de gestion révisé.

Nouveaux sites du CEMP

8.42 P. Penhale fait le compte rendu de la discussion du sous-groupe *ad hoc* sur la protection des sites (Knowles Kerry (Australie), P. Penhale et D. Torres) sur la demande adressée à la Commission par la Norvège relativement à la désignation d'un site du CEMP à l'île Bouvet. Le sous-groupe est en faveur de l'expansion du programme de recherche du CEMP dans la sous-zone 48.6 (WG-EMM-97/19) en raison notamment de l'intérêt croissant que suscite la pêche dans ce secteur. Le groupe de travail recommande au Comité scientifique d'accepter ce site parmi les sites du CEMP.

8.43 Le groupe de travail félicite la Norvège d'avoir préparé un plan de gestion si détaillé et si bien documenté pour le site du CEMP de l'île Bouvet (WG-EMM-97/19) et note que la

protection de ce site est déjà accordée par la législation nationale norvégienne et qu'à ce titre il n'est pas nécessaire d'avoir recours à la mesure de conservation 18/XIII.

Examen des sites actuels du CEMP

8.44 Le groupe de travail fait le point sur les travaux des sites actuels du CEMP pour déterminer si les programmes de certains sites s'inscrivent dans des recherches à court ou à long terme.

8.45 Pour autant que le groupe de travail ait pu le déterminer, les sites dans lesquels les données sont recueillies sur les espèces dépendantes chaque année conformément aux méthodes standard du CEMP sont les suivants :

sous-zone 48.1	île Anvers, station Esperanza, cap Shirreff, pointe Stranger, baie de l'Amirauté et île Seal
sous-zone 48.2	île Signy et île Laurie
sous-zone 48.3	île Bird
sous-zone 48.6	île Bouvet et Svarthamaren
division 58.4.2	île Béchervaise et station Syowa
sous-zone 58.6	île Marion
sous-zone 88.1	pointe Edmonson et île Ross.

Méthodes de contrôle du comportement des espèces dépendantes

8.46 L'année dernière, le sous-groupe sur les méthodes de contrôle (SC-CAMLR-XV, annexe 4, appendice I) a proposé une série de nouvelles méthodes standard, examiné chacune des méthodes existantes et suggéré des domaines qui pourraient bénéficier de changements. Bien que les *Méthodes standard du CEMP* soient maintenant terminées, elles n'ont pas encore été distribuées et de ce fait, ne sont pas disponibles à la présente réunion.

8.47 Le groupe de travail examine chacune des méthodes ayant fait l'objet de commentaires dans des documents présentés ou dans le rapport du sous-groupe sur les statistiques (appendice D).

Méthodes actuelles

A1 - Poids des adultes à l'arrivée à la colonie

8.48 Le sous-groupe sur les statistiques (appendice D, paragraphe 2.4 ii) note que pour plusieurs méthodes standard, il existe de nouvelles données qui permettent d'évaluer si les modèles d'échantillonnage recommandés et la taille des échantillons sont appropriés. Les membres détenteurs de telles données sont priés d'en entreprendre l'évaluation et de présenter les résultats au WG-EMM.

8.49 Le sous-groupe sur les méthodes de contrôle a pris ceci en compte, notamment à l'égard de la période d'échantillonnage de cinq jours qui est également applicable aux méthodes A5, A7 et A9. Au départ, les périodes de cinq jours correspondaient à une mesure provisoire pour étendre l'échantillonnage sur toute la période pertinente. Toutefois, sur le terrain, il n'est pas facile de s'y tenir. Les chercheurs sont incités à analyser leurs données pour vérifier qu'il est toujours approprié de fonder la collecte des données sur une période de cinq jours.

A2 - Durée du premier tour d'incubation

8.50 Le groupe de travail s'intéresse au projet australien d'analyse en composantes principales (ACP) des données de l'île Béchervaise. Ce projet devrait grandement faciliter l'examen de l'utilité de cette méthode.

A5 - Durée des sorties alimentaires

8.51 Le groupe de travail note l'inquiétude soulevée dans WG-EMM-97/71 quant à l'effet des instruments externes posés sur les manchots. Il recommande d'ajouter Culik *et al.*, 1994 et Croll *et al.*, 1991 aux références de la Méthode A5 et au protocole d'observation (section 4) sur l'utilisation de TDR pour la collecte de données sur le comportement en mer. Le groupe de travail estime cependant que cette question n'est plus aussi grave depuis qu'il s'est attaqué aux problèmes d'hydrodynamique liés à l'emplacement et à la taille des instruments.

8.52 La discussion porte également sur d'autres problèmes liés à la Méthode A5 tels que la nécessité de normaliser la déclaration des données des différentes années et de rapprocher les données d'un point de référence biologique standard tel que la date moyenne de crèche. Le directeur des données devrait examiner les données existantes et, en conséquence, réviser la méthode standard, avec la collaboration des fournisseurs des données. Ensuite, il serait alors possible de se pencher sur l'à-propos de la taille des échantillons.

8.53 Fridtjof Mehlum (Norvège) relate le problème rencontré par la Norvège sur l'île Bouvet relativement à la Méthode A5 et aux gorfous macaroni. Le fait que seuls les mâles sont examinés par cette méthode réduit la possibilité d'acquérir des données. En effet, les mâles restent au nid au moins 10 jours après l'éclosion des jeunes avant de partir s'alimenter en mer. Afin d'obtenir suffisamment d'échantillons, les chercheurs ont également fixé des émetteurs sur les femelles. Le groupe de travail prie les scientifiques norvégiens de présenter les données séparément pour les deux sexes et d'évaluer les différences.

A8 - Régime alimentaire des jeunes

8.54 Selon WG-EMM-97/71, les études du régime alimentaire pourraient accuser un biais qui sous-estimerait l'élément poissons. Le groupe de travail suggère, lors de la prochaine révision des méthodes standard, d'insérer un paragraphe sur ce sujet.

8.55 J. Cooper explique que la collecte d'échantillons du régime alimentaire des manchots papous a dû être interrompue à l'île Marion en raison des troubles que cela occasionnait sur le succès de la reproduction. Il fait remarquer que cette espèce qui se reproduit dans les îles du secteur indien de l'océan Austral est particulièrement sensible aux facteurs de troubles. Les études de cette espèce en Géorgie du Sud, aux îles Orcades du Sud ou aux îles Shetland du Sud ne font pas mention d'une telle sensibilité.

A9 - Chronologie

8.56 C'est avec plaisir que le groupe de travail prend connaissance des suggestions de WG-EMM-97/71 quant à la réduction des troubles associés au protocole de la Méthode A9. Il recommande de se pencher sur cette question lors de la prochaine révision de cette méthode standard.

B3 - Démographie de l'albatros à sourcils noirs

8.57 J. Croxall informe le groupe de travail que les données démographiques ont été fournies à D. Butterworth en vue de la modélisation et qu'elles peuvent maintenant être soumises à la banque de données de la CCAMLR.

B4 - Régime alimentaire des pétrels

8.58 Les données sur le régime alimentaire des pétrels du Cap à l'île Bouvet (WG-EMM-97/56) et des pétrels antarctiques de Svarthamaren (WG-EMM-97/58) recueillies par cette nouvelle méthode standard sont maintenant disponibles et devraient être soumises sous peu à la banque de données de la CCAMLR.

B5 - Taille de la population et succès de la reproduction des pétrels antarctiques

8.59 Svein-Håkon Lorentsen (Norvège) indique qu'il est prévu de présenter les données de Svarthamaren à la banque de données du CEMP (WG-EMM-97/78). Des scientifiques hollandais et américains (J. van Franeker et P. Hodum, par exemple) travaillant en collaboration avec l'Australie possèdent des données du même type. Le directeur des données devrait entrer en rapport avec eux pour vérifier si quelques-unes de leurs données répondent aux critères de présentation à la banque de données du CEMP conformément à cette méthode standard.

C1 - Durée des sorties alimentaires des otaries de Kerguelen

8.60 La méthode standard en vigueur stipule que les individus doivent avoir accompli six sorties alimentaires pour pouvoir faire partie des calculs du paramètre chaque année. Ceux qui perdent leurs jeunes pendant les six sorties sont exclus de l'analyse. Ceci peut occasionner des biais dans l'estimation de la durée des sorties alimentaires.

8.61 Le groupe de travail juge qu'il est important d'étudier les biais créés par l'inclusion/l'exclusion des individus dans les données. Il serait possible d'y procéder grâce aux jeux de données détaillés qui sont disponibles. En fonction des résultats, il pourrait être nécessaire de réexaminer le mode de collecte et de calcul de l'indice de durée des sorties alimentaires. Une simulation des diverses méthodes d'échantillonnage pourrait servir de guide pour juger quelle est la meilleure méthode à suivre pour mesurer la durée des sorties alimentaires. Toutefois, si l'on considère les longues séries chronologiques qui ont déjà été collectées pour ce paramètre, il semble nécessaire de contrôler celui-ci parallèlement, pendant une période donnée, tant par l'ancienne méthode que par la nouvelle, pour garantir la compatibilité de toutes les sections des séries chronologiques.

C2 - Croissance des jeunes otaries de Kerguelen

8.62 Les mesures de la croissance des jeunes otaries de Kerguelen présentent des biais (WG-EMM-97/34) qui sont causés par la mort de jeunes qui disparaissent alors des échantillons, si bien que quand les poussins sont plus âgés, la tendance est de n'échantillonner que les survivants qui sont vraisemblablement les individus dont la croissance a été la plus rapide. Pour y remédier, il serait possible d'évaluer la croissance de la biomasse de toute la population. Cependant, cette modification nécessiterait de collecter des données sur la taille de la population et le taux de mortalité des jeunes en même temps que sur la croissance.

Protocoles et techniques d'observation

Toxicologie et études des maladies

8.63 WG-EMM-97/39 fait un compte rendu des premières preuves sérologiques rapportées récemment de la présence d'un virus infectieux causant une maladie des bourses chez les manchots de l'Antarctique. Si elle passait inaperçue, une telle épidémie pourrait avoir des conséquences sur l'interprétation des données du CEMP.

Nouvelles méthodes

A3B - Taille de la population reproductrice

8.64 Peter Wilson présente WG-EMM-97/57 qui contient une méthode standard provisoire de recensement des nids de colonies entières par photographie aérienne plutôt qu'à terre comme c'était le cas traditionnellement. Le groupe de travail suggère quelques changements en ce qui concerne le format de la caméra, le type de pellicule et, grâce à I. Boyd, donne une

formule d'estimation de la surface couverte par chaque photo. Au départ, la méthode ne devrait être appliquée qu'aux manchots Adélie mais elle pourrait très bien être applicable à d'autres espèces sur lesquelles elle pourrait être testée. P. Wilson en présentera une version révisée l'année prochaine.

C3 - Taux de survie et de gravidité des femelles adultes d'otaries de Kerguelen

8.65 Le groupe de travail examine la version préliminaire des méthodes d'estimation des taux de survie et de gravidité des otaries de Kerguelen (WG-EMM-97/4). L'une des principales difficultés associées à ces méthodes est qu'elles risquent de devoir être adaptées aux diverses circonstances entourant le site d'étude. Les deux méthodes proposées pour estimer le taux de survie reposent sur l'utilisation des structures démographiques et de la recapture des marques.

8.66 L'utilisation des structures d'âges pour estimer le taux de survie pose quelques difficultés, notamment du fait qu'il faille présumer le taux de changement de la population et qu'il ne soit jamais possible d'échantillonner qu'un nombre relativement limité d'individus de chaque classe d'âge. Le groupe de travail estime que cette méthode, de par sa difficulté d'application, ne peut servir de méthode standard, et recommande de mettre au point la méthode fondée sur la recapture des marques. Il conviendrait tout particulièrement de s'efforcer de développer une méthode généralisée d'échantillonnage au hasard d'individus de la population de femelles reproductrices.

C4 - Régime alimentaire des otaries de Kerguelen

8.67 Le groupe de travail se penche sur les méthodes encore à l'ébauche de détermination du régime alimentaire des otaries de Kerguelen à partir des excréments (WG-EMM-97/5). Ces méthodes ont été spécifiquement créées pour étudier la question du régime alimentaire des femelles adultes pendant la lactation. Tout en approuvant la proposition, le groupe de travail propose d'y apporter certains changements :

- i) les méthodes devraient également porter sur l'échantillonnage du régime alimentaire des adultes et des juvéniles, à des sites qui ne soient pas tous des sites de reproduction et à d'autres périodes de l'année;
- ii) elles devraient comporter une évaluation de la section de la population sur laquelle porte l'échantillonnage en spécifiant le pourcentage des différentes classes d'âge et de sexe des individus du site où est effectué l'échantillonnage;
- iii) il conviendrait de prêter attention à la visibilité relative des excréments contenant divers types de proies; et
- iv) il est essentiel d'évaluer la puissance statistique associée aux différentes tailles d'excréments.

Méthodes possibles pour l'étude des espèces dépendant du krill

Succès de la reproduction de l'otarie de Kerguelen

8.68 Il serait bon de mettre en place une méthode de contrôle du succès de la reproduction des otaries de Kerguelen. Celle-ci serait toutefois étroitement liée au développement d'une méthode de mesure des taux de gravidité au moyen de la recapture des marques (paragraphe 8.65 et 8.66) et, à cet égard, il serait bon de ne pas entreprendre le développement de la première méthode tant que la seconde ne sera pas au point.

Comportement en mer

8.69 Le rapport du sous-groupe sur les statistiques (appendice D) contient des recommandations précises sur la manière de procéder au développement de méthodes analytiques pour mesurer le comportement en mer. L'un des principaux problèmes rencontrés lorsque l'on met en place une méthode standard d'analyse est qu'au fil du temps, le comportement en mer se clarifie et que les paramètres récapitulatifs dérivés de ces jeux de données peuvent être dépassés. Pour éviter cela, le sous-groupe suggère de soumettre les données tant sous forme brute qu'après analyse. Il serait utile de développer des logiciels qui permettraient de dériver les paramètres de contrôle de ces données pour que le secrétariat et les fournisseurs de données puissent les utiliser. Ce système garantirait que toutes les données sont analysées de la même manière et éliminerait ainsi les biais résultant de l'utilisation de méthodes analytiques légèrement différentes pour chaque jeu de données. Bien que les jeux de données en question puissent être très longs, on dispose actuellement de la technologie voulue pour adopter cette approche.

8.70 Cette approche permettra d'intégrer les données brutes sur le comportement en mer dans la banque de données du CEMP avant que des décisions fermes soient prises sur la manière d'analyser ces jeux de données et sur les paramètres de contrôle qui en seront dérivés.

Petit rorqual

8.71 Le groupe de travail examine brièvement les éléments de WG-EMM-97/18 qui touchent à la condition d'engraissement du petit rorqual, et au poids de son contenu stomacal. Alors que ces indices, dans leur concept, sont satisfaisants, l'échelle spatio-temporelle sur laquelle portent les informations est incertaine et il est difficile de déterminer celle qui convient aux prédateurs terrestres. A cet effet, il est nécessaire de poursuivre l'étude des indices. Le groupe de travail ne possède pas l'expertise voulue pour mieux examiner ces méthodes.

Phoque crabier

8.72 Le groupe de travail note que l'atelier APIS sur la conception des campagnes d'évaluation qui s'est tenu à Cambridge, au Royaume-Uni, en juillet, a fait des recommandations quant aux méthodes utilisées pour effectuer les campagnes d'évaluation des

phoques de banquise. Celles-ci, après de légères modifications, pourraient servir de base au contrôle de l'abondance des phoques crabiers dans le cadre du CEMP.

8.73 Ces méthodes ont déjà été appliquées avec succès par l'Australie pour les campagnes d'évaluation aériennes et à partir de navires. Elles ont par ailleurs été testées par le Royaume-Uni dans le cadre de campagnes d'évaluation ordinaires à partir d'avions.

8.74 Le Groupe de spécialistes du SCAR sur les phoques est chargé de fournir au plus tôt à la CCAMLR une copie du rapport de l'atelier.

Méthodes possibles pour l'étude des espèces ne dépendant pas du krill

8.75 Le développement d'un projet conçu pour produire des données sur l'abondance relative des populations de poissons côtiers (notamment de plusieurs espèces qui étaient visées par la pêche commerciale dans les sous-zones 48.1 et 48.2) par l'examen du régime alimentaire (à partir des boulettes) et du succès de la reproduction des cormorans de l'Antarctique est décrit dans WG-EMM-97/61. Ce document fournit également de nouvelles données qui confirment le bien-fondé des améliorations proposées aux méthodes standard provisoires dans un document présenté en 1995. Le groupe de travail estime maintenant que, grâce à cette nouvelle étude, on dispose de suffisamment d'informations pour justifier la préparation d'une version révisée de la méthode standard provisoire à l'intention du WG-EMM et du WG-FSA.

Utilisation de méthodes proches de celles du CEMP dans le Projet ASI

8.76 Le document WG-EMM-97/38 renferme des informations sur le Projet d'inventaire des sites de l'Antarctique (ASIP) visant, entre autres, à estimer la taille de la population reproductrice des colonies de manchots par des méthodes de recensement semblables à celles du CEMP sans que les recensements soient effectués à des dates standard au cours des années ou d'une année à une autre. Les résultats de cette étude sont susceptibles d'intéresser la CCAMLR mais les conséquences de l'utilisation de cette nouvelle méthode devront être étudiées. L'ASIP devrait procurer au WG-EMM une liste de ses sites et, en temps voulu, soumettre un document à la CCAMLR lorsqu'il disposera des données d'environ cinq années consécutives pour la plupart des sites.

Valeurs manquantes dans les jeux de données

8.77 Le sous-groupe sur les statistiques s'est déjà longuement penché sur ce problème (appendice D, paragraphes 5.1 à 5.8) qui est particulièrement pertinent aux données du CEMP sur les espèces dépendantes. Après avoir défini plusieurs catégories potentielles de données manquantes, il a fait des recommandations quant aux circonstances dans lesquelles il serait bon d'utiliser certaines techniques pour interpoler les valeurs manquantes.

8.78 Raisons pour lesquelles il manque des données dans la base de données du CEMP :

- i) les données ont été collectées mais n'ont pas été soumises;
- ii) les données n'ont pas été collectées :
 - a) parce que l'intention n'était pas de le faire ou en raison de problèmes logistiques – en conséquence, les valeurs manquent entièrement au hasard;
 - b) en raison des conditions défavorables de l'environnement – en conséquence, il ne peut être présumé que les valeurs manquent entièrement au hasard;
 - c) en raison des circonstances biologiques (par exemple, tous les jeunes sont morts avant que les valeurs de poids à la première mue n'aient pu être obtenues) – en conséquence, la valeur manquante aura certainement été non aléatoire et son absence potentiellement importante pour le statut de l'écosystème; et
 - d) les données auront été censurées (voir le paragraphe 5.3 iv) de l'appendice D), non aléatoires et devant être traitées spécialement.

8.79 Il est demandé aux détenteurs de données de revoir (par rapport à WG-EMM-97/25 Rév. 1) toutes les données manquantes dans leurs données en fonction de ces critères et d'informer le directeur des données des raisons pour lesquelles elles manquent.

8.80 En vue de faciliter ce processus, le groupe de travail examine brièvement les données manquantes les plus notables.

Ile Laurie (Argentine)	A3, A6a : 1995 – valeur manquante en raison d'un problème logistique. 1996 – valeur manquante car les données n'ont pas été assignées au bon code de colonie - en conséquence, elle est présente, mais au mauvais endroit dans la base de données.
Pointe Stranger (Argentine)	A1 : 1989 – raisons incertaines. A3 : 1995 – données manquantes, même raison que ci-dessus. 1996 – présentes mais au mauvais endroit (voir ci-dessus).
Ile Éléphant (Brésil)	A7, A8 : 1991 – l'expédition n'a pas eu lieu.
Ile Seal (USA)	A8 : 1992, 1993 – les données sur les manchots à jugulaire sont manquantes. R. Holt chargé d'en étudier les raisons. C1 : 1989 – année manquante. R. Holt chargé d'en étudier les raisons.

8.81 Dans le cas des méthodes standard A3 et A6, il semble que les données présentées contiennent de nombreux exemples de valeurs manquantes sur certaines sous-colonies en une même année. Il se peut également que des valeurs aient été interpolées avant que les données aient été soumises. Dans le premier cas, les détenteurs de données doivent informer le directeur des données des raisons pour lesquelles les données sont manquantes. Dans le second cas, ils doivent lui donner l'identité des valeurs interpolées et la manière dont elles ont été calculées. Le sous-groupe sur les statistiques a recommandé le développement de méthodes permettant d'interpoler les valeurs manquantes dans ces jeux de données. Le

groupe de travail prend note de l'avis du sous-groupe sur les statistiques selon lequel lorsqu'il manque toutes les données d'une année il ne convient pas de procéder à une interpolation.

Autres questions

8.82 D. Torres suggère de coordonner le système de marquage des otaries de Kerguelen en vue d'éviter la confusion que causerait la répétition des types et numéros des marques déployées sur différents sites. Le groupe de travail convient de l'importance de la standardisation des procédures de marquage des otaries, tant pour bénéficier de l'expérience actuelle des chercheurs en matière de marquage et en ce qui concerne les divers types de marques que pour garantir la compatibilité entre les sites et ainsi éviter de confondre les marques posées en différents endroits.

8.83 I. Boyd décrit les méthodes suivies actuellement à l'île Bird pour marquer les otaries de Kerguelen. On y utilise les marques Dalton Jumbo qui ont pour avantages d'avoir un numéro estampé, des couleurs qui restent visibles pendant toute la durée de vie des marques qui semble d'ailleurs s'étendre sur plus de 10 ans et d'être relativement peu chères. Par contre, ces dernières années, certains lots contenaient des marques qui ont cassé à la pose.

8.84 I. Boyd souligne l'importance de la position correcte des marques tant pour le bien-être de l'animal que pour éviter qu'elles ne soient arrachées de l'aileron.

8.85 Le groupe de travail recommande la création d'une méthode de marquage standard pour les otaries, tâche dont se chargera I. Boyd avant la prochaine réunion du groupe de travail.

8.86 La discussion a largement porté sur la manière de coordonner les séquences de numéros et de couleurs des marques. Ce problème est d'autant plus difficile à résoudre que des combinaisons de marques de couleurs et de numéros différents ont déjà été utilisées au fil des ans, notamment à l'île Bird. Par ailleurs, la Norvège a l'intention de continuer à utiliser dans son programme à l'île Bouvet les séquences de chiffres qu'elle utilise déjà dans ses travaux sur les phoques arctiques. Il est également estimé que pour être plus lisibles à distance, les numéros de marque ne devraient pas excéder quatre caractères. Les combinaisons possibles de chiffres et de couleurs des marques sont donc en fait assez réduites.

8.87 Le groupe de travail convient que dans le cadre du CEMP, le marquage des otaries de Kerguelen suivrait les combinaisons de couleurs suivantes.

Emplacement	Couleur de chaque partie de la marque	
	Mâle/Femelle	
Cap Shirreff	blanc / orange	
Ile Bouvet	blanc / jaune	
Ile Bird	blanc / bleu clair, jaune / bleu clair, vert / orange	
Géorgie du Sud	blanc / vert	
Ailleurs	blanc / noir	

8.88 Ces combinaisons entrèrent en vigueur en 1999 à l'île Bird et en Géorgie du Sud, mais en 1998 ailleurs. Les chercheurs à chaque site pourront ainsi utiliser les séquences de chiffres qu'ils désireront sans que les sites ne puissent être confondus.

8.89 Il est convenu de soumettre les informations sur le marquage à la base de données du SCAR sur le marquage des phoques de l'Antarctique qui se situe au laboratoire national sur les mammifères marins à Seattle, aux États-Unis.

8.90 En ce qui concerne le programme norvégien réalisé dans le cadre du CEMP à l'île Bouvet (WG-EMM-97/20) il est reconnu que vu les dates d'arrivée et de départ du personnel sur le terrain, il ne lui était pas possible de collecter toutes les données exactement selon les méthodes standard du CEMP. Il serait néanmoins des plus utiles de poursuivre une collecte standardisée des données de ce site. Il conviendrait d'entreprendre au plus tôt, à partir de données du CEMP d'autres sites, des études par simulation en vue d'estimer l'ampleur des biais inhérents aux données de l'île Bouvet.

Méthodes de contrôle des variables environnementales ayant une importance directe sur l'évaluation de l'écosystème

8.91 Aucun des documents présentés ne porte directement sur les indices environnementaux du CEMP. Le groupe de travail estime toutefois qu'il devrait se concentrer sur les indices actuels de l'environnement de même que s'attacher à en développer de nouveaux qui pourraient s'avérer utiles pour la CCAMLR.

Indices du CEMP

8.92 Dans le cadre du programme de contrôle de l'écosystème de la CCAMLR, le secrétariat produit actuellement quatre indices de l'environnement (F2a-c et F5) qui sont considérés comme ayant rapport à l'évaluation des indices des espèces dépendantes (A1-8, B1a-b, C1-2). Les indices des espèces dépendantes sont liés principalement aux sites, ce que reflètent actuellement les indices de l'environnement. Actuellement, les indices sont :

- F2a Pourcentage de la couverture de glaces de mer dans une sous-zone en septembre;
- F2b Recul des glaces de mer le long d'un site du CEMP : nombre de jours sans glace;
- F2c Distance des glaces de mer au site du CEMP : semaines pendant lesquelles les glaces de mer se trouvent dans un rayon de 100 km du site; et
- F5 Température de la mer en surface en été autour d'un site du CEMP.

8.93 D'autres méthodes standard sont élaborées par le secrétariat, mais elles n'en sont encore qu'au stade de l'ébauche. Elles sont également liées aux sites. Les indices provisoires sont :

- F1 Couverture de glaces de mer aperçue d'un site du CEMP;
- F3 Conditions météorologiques à un site du CEMP; et
- F4 Couverture de neige à un site du CEMP.

8.94 Le groupe de travail examine l'un après l'autre ces indices de l'environnement (tant les indices utilisés actuellement (F2a–c et F5) que ceux au stade de l'ébauche (F1, F3 et F4).

8.95 Fondé sur des observations visuelles, l'indice F1 vise à décrire le volume des glaces de mer couvrant les alentours des colonies de prédateurs. Il est estimé que ces données sont susceptibles de refléter d'importantes informations écologiques et qu'elles peuvent servir à l'analyse des indices des prédateurs. Le groupe de travail pense qu'il serait utile de savoir si les données des glaces de mer sont déjà collectées aux sites du CEMP et charge le secrétariat de se procurer ces informations auprès des membres. Il existe des méthodes standard pour décrire la couverture de glace de mer, mais nul ne sait si elles ont été adoptées. Le groupe de travail estime en conséquence, qu'avant de créer un indice approprié, ou de mettre au point la méthode ébauchée, le directeur de données devrait examiner les méthodes dont se servent les membres.

8.96 Fondé sur des données obtenues par télédétection, l'indice F2 vise à décrire le pourcentage de la couverture de glace de mer dans une sous-zone (F2a), le nombre de jours sans glace dans un site du CEMP (F2b), et le nombre de semaines pendant lesquelles la bordure glaciaire se trouve dans un rayon de 100 km (F2c). L'indice F2 est produit par le secrétariat à partir de données provenant du Joint Snow and Ice Data Center. Le directeur des données convient de documenter la méthodologie et de mettre à jour la description des méthodes. Les méthodes d'analyse des données des glaces de mer obtenues par télédétection s'améliorant continuellement, le groupe de travail souligne combien il est important que les membres mettent en place des liens avec des experts en la matière. Les données particulièrement importantes pour l'analyse des indices des prédateurs comptent la concentration des glaces de mer, la position et la durée des polynies et l'épaisseur des glaces de mer. Le groupe de travail notant que certains membres préparent déjà leurs propres indices à partir de données des glaces de mer obtenues par télédétection, estime qu'il serait utile que le secrétariat puisse disposer des détails sur ces méthodes pour les comparer à l'indice F2.

8.97 L'indice F3 vise à décrire les conditions météorologiques à un site du CEMP, point que le groupe de travail estime être d'une certaine importance sur le plan écologique. Selon lui, il serait utile de savoir si les conditions météorologiques sont relevées aux sites du CEMP. Il charge le secrétariat de se procurer ces informations auprès des membres. Il note que les données sur les conditions météorologiques des sites de recherche sur le terrain ne sont peut-être pas toujours disponibles, mais qu'il est possible dans certains cas d'y substituer celles, pour la plupart disponibles, sur les stations de recherche qui se trouvent à proximité. Les données météorologiques provenant des stations de recherche sont collectées selon des protocoles convenus et sont archivées dans des centres de données météorologiques d'où il est facile de se les procurer. Le directeur des données accepte d'examiner dans quelle mesure les données des sites du CEMP et des stations de recherche sont disponibles pour que puisse se poursuivre l'examen des indices pertinents de conditions météorologiques.

8.98 Fondé sur des observations visuelles, l'indice F4 vise à décrire la couverture locale de neige à un site du CEMP. Le groupe de travail pense qu'il serait utile de savoir si l'on collecte déjà des données sur la couverture de neige aux sites du CEMP et charge le secrétariat de se procurer ces informations auprès des membres. Il estime également que le directeur des données devrait revoir les méthodes utilisées par les membres avant qu'un indice pertinent puisse être créé, ou que la description de la méthode provisoire puisse être mise à jour.

8.99 Fondé sur les données Advanced Very High Resolution Radiometry (AVHRR) obtenues par télédétection, l'indice F5 vise à décrire la température de la mer en surface autour d'un site du CEMP. Le secrétariat produit actuellement l'indice F5 à partir des données obtenues du centre national de recherche atmosphérique (NCAR). Le directeur des données accepte d'étudier et de documenter la méthode utilisée pour préparer l'indice et de produire une description de la méthode. Le groupe de travail estime que le jeu de données du NCAR sur la température de surface devrait également être examiné en vue de fournir d'autres indices qui pourraient s'avérer utile pour une analyse écologique intégrée. P. Trathan accepte de réétudier le jeu de données et de préparer un document à ce sujet pour une prochaine réunion.

8.100 Le groupe de travail note que deux indices (F2c et F5) décrivent des moyennes de l'été correspondant à la valeur moyenne de décembre, janvier et février; il est entendu que cette période avait été choisie au départ en vue de couvrir la période de reproduction de plusieurs espèces dépendantes. Il est toutefois estimé que l'utilisation de la moyenne de l'été devrait être remise en cause, notamment du fait que l'on dispose des données obtenues par télédétection des indices F2c et F5 tout au long de l'année.

8.101 Le groupe de travail reconnaît que des événements de courte durée dans l'environnement physique, qui ne sont pas toujours apparents dans l'indice environnemental annuel, risquent d'engendrer un échec catastrophique de la reproduction de certaines espèces de prédateurs. Il est donc favorable aux changements apportés dernièrement aux formulaires de données qui permettent maintenant de relever des notes sur des événements hors du commun (SC-CAMLR-XV, annexe 4, paragraphe 4.65). Il est estimé que l'échelle des données biologiques et physiques doit être la même et que les données physiques devraient être obtenues à la même résolution que les données biologiques, même si cela implique d'intégrer dans l'indice annuel un certain nombre de données physiques. Les participants considèrent également que les données couvrant l'année entière sont préférables à celles qui ne portent que sur la période entourant la saison de reproduction des espèces dépendantes.

8.102 Le groupe de travail note que les séries chronologiques de données physiques montrent souvent une corrélation en série. Ceci devrait être pris en compte lors du développement des méthodes de mise en valeur des EIV. Le groupe de travail note que les méthodes standard d'analyse des séries chronologiques pourraient être davantage applicables aux données physiques.

8.103 Le groupe de travail reconnaît qu'un examen des indices provisoires de l'environnement (F1, F3 et F4) devrait avoir lieu avant que la déclaration des données ne soit exigée. Pour que ces indices soient bien applicables à l'analyse des données des prédateurs, cet examen devrait être effectué tant par des chercheurs familiarisés avec les indices biologiques que par d'autres familiarisés avec l'environnement. En vue de cet examen, les participants demandent au secrétariat de se procurer auprès des membres des informations sur les indices à l'ébauche (paragraphe 8.95, 8.97 et 8.98) notamment en ce qui concerne les détails méthodologiques relatifs à la couverture de glace de mer (F1), la météorologie (F3) et la couverture de neige (F4) pour les sites du CEMP où sont actuellement collectées ces données. Le groupe de travail estime également qu'il conviendrait de revoir aussi les deux indices actuels de l'environnement (F2c et F5), qui sont fondés sur la moyenne de l'été (paragraphe 8.100).

Directions à suivre à l'avenir

8.104 Il serait souhaitable de disposer de nouveaux paramètres environnementaux pour caractériser pleinement l'environnement physique adjacent aux sites du CEMP. De même, une série d'indices pourrait servir à caractériser la position géographique des pêcheries. Le groupe de travail reconnaît toutefois que ces indices ne peuvent être disponibles immédiatement et que les membres devront fournir un effort considérable pour préparer de nouvelles méthodes. Il considère qu'il pourrait être intéressant de caractériser la variabilité de la position du courant circumpolaire antarctique, mais qu'actuellement, cela nécessite de disposer de navires équipés de matériel hydrographique. Un examen de la température de la mer en surface en diverses positions frontales peut en fait s'avérer utile.

8.105 Le lancement prévu du satellite SeaSTAR qui est doté d'un Sea-viewing Wide Field-of-view Sensor (SeaWiFS) devrait rendre bientôt disponibles des données en couleur sur l'océan. Le groupe de travail estime que l'examen de ces données devrait avoir lieu dès que celles-ci seront disponibles en vue de générer un indice de l'environnement.

8.106 Le groupe de travail estime d'autre part qu'il serait utile de se servir de modèles des marées et de modèles à couches mixtes et que les membres devraient être encouragés à en développer des applications. Des données spécifiques sont nécessaires pour exécuter les modèles océanographiques ou pour vérifier s'ils correspondent à la réalité. Le groupe de travail note que ces données peuvent provenir de nombreuses sources, en l'occurrence de navires de fortune ou de campagnes de recherche.

8.107 La possibilité d'analyser les données de prédateurs porteurs d'appareils d'enregistrement océanographique est discutée, de même que l'est le lien entre ces données et l'environnement. Selon le groupe de travail, ces méthodes qui peuvent offrir la possibilité de générer des indices océanographiques devraient donc être encouragées.

8.108 Le groupe de travail note que les membres suivent de nouvelles directions (paragraphe 8.104 à 8.107) qui pourraient aboutir à la création de nouvelles manières de décrire l'environnement. Il encourage donc les membres à développer ces approches et à en présenter les conclusions au WG-EMM.

Campagne synoptique de B_0

8.109 Les participants notent que la campagne synoptique qui est proposée en vue de réestimer B_0 du krill devrait également permettre de collecter d'autres données écologiques importantes. Il est donc convenu de tenir compte des processus environnementaux et physiques dès le début de la planification de la campagne.

Plans de l'atelier sur la zone 48

8.110 La discussion du groupe de travail sur les plans de l'atelier sur la zone 48 porte sur :

- i) son utilité, ses objectifs et les résultats à en attendre;

- ii) sa structure; et
- iii) ses dates, sa durée et son lieu de réunion.

8.111 À nouveau, le groupe de travail confirme les attributions de cet atelier déjà énoncées au paragraphe 5.25 de SC-CAMLR-XV :

- i) déterminer l'amplitude des variations, d'une saison à une autre et en une même saison, des indices clés de l'environnement, des espèces exploitées et des espèces dépendantes pour ces dernières décennies;
- ii) établir un parallèle entre les indices des divers sites et clarifier les liens entre les sous-zones 48.1, 48.2 et 48.3;
- iii) développer des hypothèses de travail; et
- iv) présenter un compte rendu à la réunion du WG-EMM en 1998.

8.112 Le groupe de travail convient de l'utilité d'organiser l'atelier autour de l'hypothèse suivante et de son alternative :

- i) H_0 : les sous-zones 48.1, 48.2 et 48.3 étant des écosystèmes isolés, les événements qui sont observés dans l'une de ces sous-zones ne reflètent pas ce qui se produit dans les autres; et
- ii) H_1 : la zone 48 étant un écosystème homogène, les événements observés dans l'une des sous-zones reflètent la zone entière.

8.113 Ces hypothèses ont peu de chance d'être correctes, mais, représentant les deux extrémités de toute une gamme de possibilités, elles peuvent servir dans l'organisation de l'atelier.

8.114 En ce qui concerne la structure de l'atelier, il est convenu que :

- i) les indices dérivés des jeux de données (qui n'auront pas forcément été obtenus par les méthodes standard) doivent être présentés avant la réunion;
- ii) ces indices seraient chargés sur un serveur central auquel les participants auraient accès durant l'atelier par un réseau d'ordinateurs;
- iii) des documents de travail pourraient porter sur l'échantillonnage et le traitement des données en vue de la formulation d'un indice; et
- iv) d'autres documents de travail pourraient être présentés sur les rapports qui semblent exister entre les indices.

8.115 Il est convenu que l'atelier a pour principal objectif d'explorer la cohérence des processus de la zone 48. Il est demandé aux participants à l'atelier de présenter leurs jeux complets de données sur les indices (à savoir sans combiner les indices similaires). Ils sont néanmoins encouragés à procéder à des analyses de leurs propres données (en étudiant les

propriétés des indices par exemple, ou des analyses à plusieurs variables) avant l'atelier auquel ils communiqueront leurs résultats.

8.116 Les processus importants de l'écosystème sont divisés en quatre catégories. A chacune d'entre elles est assigné un coordinateur en vue de faciliter la présentation d'indices décrivant la variation saisonnière de ces processus. Les différentes catégories et leurs coordinateurs sont :

- i) Environnement physique (A. Amos, P. Trathan et M. Naganobu) :
 - a) glaces de mer;
 - b) circulation;
 - c) hydrographie;
 - d) météorologie; et
 - e) température de la mer en surface.

- ii) Environnement biotique (V. Loeb) :
 - a) phytoplancton; et
 - b) zooplancton.

- iii) Espèces dépendantes (J. Croxall et W. Trivelpiece) :
 - a) indices du CEMP;
 - b) autres indices; et
 - c) captures et repérages de cétacés.

- iv) Krill (J. Watkins et V. Siegel) :
 - a) démographie;
 - b) recrutement;
 - c) abondance et distribution de formes post-larvaires (déterminées par échantillonnage au filet et campagnes d'évaluation acoustique);
 - d) abondance et distribution des larves; et
 - e) données dépendantes de la pêche.

8.117 Le groupe de travail invite les participants à présenter des indices susceptibles de permettre l'étude des hypothèses énoncées au paragraphe 8.112. Les participants concernés sont encouragés à contacter les coordinateurs.

8.118 Le groupe de travail recommande de convoquer l'atelier au Southwest Fisheries Science Center à La Jolla, aux États-Unis, pendant les deux dernières semaines de juin 1998. Il est précisé que ce lieu de réunion ne peut pas accueillir plus de 20 participants. R. Hewitt accepte d'organiser l'atelier et d'établir le lien entre les coordinateurs mentionnés ci-dessus.

8.119 Le groupe de travail estime que le directeur des données de la CCAMLR devrait assister à l'atelier et qu'une aide administrative devrait être sollicitée du secrétariat. Cette recommandation est motivée par la nature et les objectifs de l'atelier, notamment du fait que diverses sources de données seront utilisées et que les données de la base de données de la CCAMLR seront certainement examinées.

8.120 Le groupe de travail recommande au responsable de formuler une demande de données sur la capture et le repérage de cétacés dans la zone 48 à l'intention de la CIB. Le secrétariat se chargerait de faire parvenir cette demande à la CIB.

Campagne d'évaluation synoptique dans la zone 48

8.121 Le WG-EMM prend note des discussions du sous-groupe sur les statistiques sur la campagne d'évaluation synoptique de la zone 48 (paragraphe 6.1 à 6.6 de l'appendice D). Il s'accorde avec le sous-groupe pour reconnaître que l'objectif premier de cette campagne est de fournir une nouvelle estimation de la biomasse de krill (B_0) et de sa variance qui seront utilisées dans le modèle de rendement de krill afin d'estimer les limites de captures préventives pour la zone.

8.122 Pour établir le calendrier de la campagne d'évaluation, le groupe de travail examine les informations présentées aux réunions précédentes (WG-EMM-95/71; SC-CAMLR-XI, annexe 5, appendice H; Trathan et Everson, 1994; SC-CAMLR-XV, annexe 5, paragraphes 3.72 à 3.75) et fait les recommandations suivantes :

- i) la campagne d'évaluation synoptique de la zone 48 devrait avoir lieu durant l'été austral 1999/2000. Cette époque semble tenir compte tant de l'urgence de la campagne que du temps nécessaire à la planification logistique;
- ii) la campagne devrait concentrer ses efforts dans les sous-zones 48.1, 48.2 et 48.3, plus particulièrement au nord de la sous-zone 48.1 (zone 41.0 de l'OAA) et dans la zone couverte par la circulation des eaux de l'Atlantique du sud-ouest dans le secteur occidental de la sous-zone 48.4;
- iii) des groupes devraient être constitués en vue de développer le plan de travail de la campagne d'évaluation à l'intention du WG-EMM en 1998. En vue de coordonner l'approche, il est proposé d'assigner les tâches suivantes aux scientifiques mentionnés :
 - a) délimitation géographique de la campagne et de ses strates (I. Everson). Ne pas oublier de couvrir un secteur au nord de la sous-zone 48.1, à l'est de la sous-zone 48.2 et les alentours des îles océaniques ou toute autre caractéristique des sous-zones 48.1, 48.2, 48.3 et 48.4;
 - b) relever les informations ayant un impact sur la mise en œuvre de la campagne et ses analyses (E. Murphy). Il est important dans ce contexte d'examiner les conséquences de la circulation des eaux étant donné que le transport du krill peut en être affecté (voir WG-EMM-97/67, par ex.);
 - c) protocoles d'échantillonnage acoustique (D. Demer, R. Hewitt, T. Pauly, J. Watkins et L. Madureira);
 - d) protocoles d'échantillonnage au chalut (V. Siegel, V. Loeb et J. Watkins);
 - e) conception de la campagne et simulation (Brian Manly (Nouvelle-Zélande), Alistair Murray (Royaume-Uni), I. Everson et W. de la Mare). Il est estimé qu'il est crucial d'obtenir les résultats de cette étude (voir les paragraphes 8.125 à 8.129 ci-dessous) pour déterminer les limites (du calendrier notamment) des activités de la campagne décrites aux alinéas c) et d) ci-dessus;

- f) protocoles d'échantillonnage océanographique/environnemental (A. Amos, P. Trathan et M. Naganobu). Il est souligné que l'on doit se concentrer sur l'échantillonnage en cours des paramètres clés de l'environnement, échantillonnage qui ne devrait pas compromettre le caractère synoptique de la campagne d'évaluation ou son objectif premier qui est d'estimer B_0 ;
 - g) informations annexes. Afin d'utiliser au mieux les navires lors des campagnes d'évaluation, certains navires devront réaliser des activités (le repérage de baleines, par exemple) annexes aux objectifs premiers. De même que pour l'alinéa f) ci-dessus, il est souligné que ces activités ne doivent pas entraver l'objectif principal de la campagne qui est d'estimer B_0 ; et
- iv) dans le but de faciliter l'approche décrite à l'alinéa iii) ci-dessus, le WG-EMM charge le secrétariat de compiler une liste des accords (sur la standardisation des campagnes d'évaluation acoustique) passés entre la CCAMLR et ses organes subsidiaires sur la conception des campagnes d'évaluation synoptiques en général et de la zone 48 en particulier (voir également les paragraphes 8.32 à 8.37).

8.123 Le groupe de travail recommande également de reprendre les tâches définies dans le dernier paragraphe dans un plan provisoire de campagne qui serait examiné par un comité directeur chargé des campagnes d'évaluation sous la responsabilité de R. Holt et composé de A. Amos, D. Demer, I. Everson, B. Manly, E. Murphy, M. Naganobu, P. van Ngan et V. Siegel. Ce comité se réunirait parallèlement à l'atelier sur la zone 48 prévu pour le milieu de l'année 1998 et ébaucherait un plan de campagne pour la réunion du WG-EMM de 1998.

8.124 Le WG-EMM s'accorde avec le sous-groupe sur les statistiques pour conclure que les deux questions clés qui restent en suspens en ce qui concerne la conception des campagnes d'évaluation synoptique de la zone 48 sont des questions de stratification et de placement soit aléatoire soit systématique des lignes de transect.

8.125 Le groupe de travail recommande de procéder à une étude par simulation pour obtenir une comparaison quantitative des avantages relatifs du placement aléatoire des transects par rapport à leur placement systématique dans une campagne d'évaluation synoptique du krill de la zone 48. Cette étude est des plus urgentes.

8.126 Le groupe de travail propose donc de charger un comité, composé de B. Manly, W. de la Mare, A. Murray, I. Everson et d'autres parties intéressées, de définir les buts et les limites réalistes de cette étude par simulation (paragraphe 8.122 iii) e)). Cette étude devrait au minimum porter sur :

- i) le coût (en heure-navire) de divers types de campagne d'évaluation et placements de transects (seront inclus les coûts/bénéfices de divers degrés de randomisation des modèles);
- ii) la possibilité que la migration verticale circadienne du krill puisse biaiser les résultats des campagnes d'évaluation, et les effets de ces biais (notamment en ce qui concerne l'effort de la campagne, selon qu'il est déployé de jour uniquement, ou de jour et de nuit);

- iii) les conséquences de l'influence de la direction sur la cohérence spatiale dans la distribution du krill (notamment les biais susceptibles de résulter du placement des transects en amont et en aval et le coût relatif de l'évaluation d'une population qui varie en fonction du temps et de l'espace); et
- iv) l'existence potentielle d'un point auquel l'utilité marginale de la réduction de la variance de la campagne d'évaluation devient minimale. Ceci peut être recherché en déterminant le moment où les résultats du modèle de rendement de krill deviennent plus sensibles à la variabilité du recrutement du krill qu'à l'incertitude liée à la biomasse de krill.

8.127 Le WG-EMM estime que d'autres considérations doivent être prises en compte pour réaliser la simulation, entre autres :

- i) la distribution optimale de l'effort de la campagne d'évaluation et du placement des transects, compte tenu du niveau d'engagement possible des navires (le temps-navire disponible par exemple), et du bénéfice optimal à attendre d'une réduction de la variance de la campagne et d'une augmentation maximale de la précision de la campagne;
- ii) le compromis entre la distribution de l'effort de la campagne et de la réduction de la variance des campagnes, notamment lorsqu'une nouvelle distribution de l'effort ne résulte qu'en une réduction marginale de la variance;
- iii) le nombre de distributions spatiales du krill susceptibles d'être rencontrées et comment elles refléteraient le placement des transects. Ceci nécessitera d'examiner les données anciennes, de procéder à la simulation et l'échantillonnage de diverses distributions spatiales théoriques afin de tenir compte de la variabilité temporelle qui émane de l'irrégularité du regroupement horizontal ou de la migration verticale circadienne du krill et d'évaluer les diverses conséquences possibles sur les estimations de la variance des campagnes d'évaluation; et
- iv) l'utilisation de jeux de données anciens (FIBEX, données des Investigations du Discovery, informations provenant des pêcheries commerciales) de même que de données à échelle régionale (la campagne d'évaluation australienne de la division 58.4.1 par ex.) et locale (les campagnes d'évaluation AMLR autour de l'île Éléphant) qui serviraient de base empirique à la mise en place de la simulation et à ajuster ses résultats

Le groupe de travail note que l'étude des points décrits aux alinéas iii) et iv) ci-dessus constitue une tâche considérable dans l'échelle temporelle prévue (un an) de la simulation.

8.128 Le WG-EMM estime que le comité devrait formaliser les attributions de l'étude par simulation et élaborer un plan d'action réaliste et faisable (dans la mesure du temps disponible, soit un an) avant la réunion de 1997 du Comité scientifique.

8.129 En l'absence d'une étude par simulation, le WG-EMM prend note de la conclusion du groupe de travail selon laquelle l'espacement aléatoire parallèle des transects donne un modèle de campagne d'évaluation prudent, vu que les estimateurs de la variance fondés tant

sur la conception que sur le modèle peuvent être utilisés dans l'analyse des données de campagnes d'évaluation. À cet égard, le groupe de travail admet que les transects parallèles espacés de manière aléatoire offrent un compromis qui ne diminue en aucun cas l'urgence de l'étude par simulation et qui ne doit pas être considéré comme une heureuse alternative. Il reconnaît qu'il reste encore à examiner la proportion de transects aléatoires et de transects fixes dans la campagne d'évaluation synoptique du krill de la zone 48.

Autres activités dans le cadre du contrôle et de la gestion de l'écosystème

Collaboration CCAMLR-CIB

8.130 Lors de sa réunion annuelle en 1996, la CIB avait recommandé de mettre en place des groupes de travail conjoints dans lesquels la CCAMLR et la CIB envisageraient de réaliser des travaux en collaboration dans l'océan Austral. En conséquence, le Comité scientifique de la CCAMLR avait invité la CIB à se faire représenter à la réunion de 1997 du WG-EMM (SC-CAMLR-XV, paragraphe 11.14). S. Reilly, responsable du groupe de travail permanent de la CIB sur les effets des changements de l'environnement sur les cétacés, prend donc part aux délibérations au nom de la CIB (voir le paragraphe 1.4).

8.131 Le groupe de travail estime que l'étude de la répartition des cétacés en fonction du krill, de l'océanographie et la bathymétrie est un domaine d'intérêt commun pour la CCAMLR et la CIB. Il suggère de ce fait de développer une plus étroite collaboration au moyen :

- i) d'une participation aux campagnes actuelles et prévues visant le krill (ou d'autres proies) et les conditions de l'environnement ou le repérage de cétacés;
- ii) d'une analyse conjointe des jeux de données récentes et anciennes contenant des informations sur la répartition des baleines, leur capture et la distribution et l'abondance de leurs proies; et
- iii) un échange annuel d'informations pertinentes.

Participation aux campagnes d'évaluation actuelles et prévues

8.132 La participation d'une organisation aux campagnes, actuelles ou prévues, de l'autre se ferait sur plusieurs plans. Fournir des avis sur les campagnes d'évaluation nationales et internationales de la CCAMLR pourrait vouloir dire, pour la CIB, compiler des protocoles de repérage de cétacés, donner des informations sur les jeux de données requis au minimum, nommer les compétences requises pour que les observateurs obtiennent des jeux fiables de données, ou recruter des observateurs compétents pour qu'ils participent à ces campagnes. Les protocoles de la CIB ont déjà été incorporés dans les campagnes d'évaluation du krill, par exemple en 1995/96 lors de la campagne d'évaluation australienne du krill de la division 58.4.1, en 1996/97 lors de la campagne d'évaluation allemande du krill autour de l'île Éléphant et lors de diverses campagnes d'évaluation AMLR au cours de ces 10 dernières années. En attendant une investigation, les campagnes de repérage des cétacés pourraient également faire partie des campagnes de la CCAMLR, telles que celle du Royaume-Uni sur les prédateurs/le krill autour de la Géorgie du Sud, et la campagne internationale de la

CCAMLR d'évaluation synoptique du krill de la zone 48 qui est prévue pour 1999/2000. La CCAMLR pourrait fournir des avis à la CIB ou à ses membres sur les campagnes d'évaluation visant principalement les cétacés et qui comportent des études sur le comportement des baleines en fonction de la répartition et de l'abondance et/ou de l'environnement des proies. La CCAMLR, par exemple, a avisé la CIB en 1995 de la planification des campagnes de recherche sur les baleines de l'océan Austral et l'écosystème (SOWER).

Coordination des activités de recherche de la CCAMLR et de la CIB

8.133 Selon les résultats des travaux en collaboration, décrits au paragraphe ci-dessus, la CCAMLR et la CIB pourraient envisager de travailler ensemble dans certains secteurs de l'océan Austral en vue d'étudier la répartition et le comportement des baleines en fonction de la répartition des proies, et de l'environnement. La campagne prévue par la CCAMLR pour la saison 1999/2000 (voir le paragraphe 8.122) pour estimer la biomasse de krill dans le secteur ouest de la zone 48 (sous-zones 48.1 à 48.4) pourrait être effectuée en un effort conjoint si la CIB était en mesure de réaliser, en parallèle, l'une de ses campagnes SOWER.

Analyse des jeux de données anciens et récents

8.134 Les informations sur la biologie et la dynamique des populations de krill étant de plus en plus nombreuses, il pourrait être utile de revoir les anciens jeux de données, des "Investigations du Discovery" par exemple, qui sont maintenant susceptibles de donner un nouvel aperçu du comportement des baleines par rapport à leurs proies et à l'environnement et de la répartition et de l'abondance du krill. L'analyse de ces investigations dépend :

- i) d'un inventaire des anciens jeux de données contenant des informations sur la répartition des baleines, celle du krill ainsi que son abondance et des paramètres de l'environnement. Ceci pourrait être compilé conjointement par les secrétariats de la CCAMLR et de la CIB;
- ii) de la mise au point de la base de données de la CIB sur les statistiques de captures et biologiques relatives aux baleines capturées dans l'océan Austral; et
- iii) de la définition des objectifs de la nouvelle analyse de ces jeux de données. La CCAMLR s'en chargera pendant la période d'intersession.

Lors des campagnes d'évaluation des proies menées dans la zone de la Convention, on a procédé au repérage des cétacés sans, toutefois, suivre de protocoles standard tels que ceux développés pour les campagnes d'évaluation par transects. L'avis de la CIB sur la manière d'analyser au mieux ces données pourrait être sollicité.

Échange annuel d'informations

8.135 L'échange d'informations entre les deux organisations devrait être amélioré, notamment en ce qui concerne les listes de documents de travail et de résumés de ces

documents. Les documents de travail pertinents aux deux organisations devraient leur être présentés lors de leur réunion respective, soit en tant que documents de travail soit de documents de support, comme cela a été le cas pour les documents WG-EMM-97/17 et 97/18. Ces documents pourraient traiter d'autres problèmes que ceux de l'océan Austral et renfermer des informations sur de nouvelles méthodes qui pourraient être appliquées aux études de l'océan Austral.

8.136 La création d'un petit groupe de liaison entre le Comité scientifique de la CIB la CCAMLR et pourrait resserrer la collaboration entre ces deux organisations. Ce groupe travaillerait (principalement par correspondance) sur les questions mentionnées ci-dessus. Il se composerait d'experts en tous genres qui ne participeraient pas forcément à la fois aux réunions de la CCAMLR et de la CIB.

8.137 Les attributions de ce groupe devront être ébauchées par le Comité scientifique. Le WG-EMM suggère les suivantes :

- i) faciliter la communication entre la CCAMLR et la CIB sur toutes les questions scientifiques d'intérêt commun;
- ii) aviser le Comité scientifique sur des questions qui pourraient mener à des travaux collectifs, comme par exemple :
 - a) l'échange d'informations;
 - b) l'analyse des anciens jeux de données;
 - c) les méthodes d'évaluation
 - d) l'étude de l'interaction des baleines, des proies et de l'environnement; et
 - e) l'estimation de la consommation de proies des baleines.

Atelier GLOBEC

8.138 Après la réunion du WG-EMM se tiendra un atelier de planification des travaux du programme de recherche et de contrôle de la dynamique de l'océan Austral (SO-GLOBEC). Ce programme permettra de vérifier les hypothèses sur les interactions environnementales et biologiques dans l'écosystème marin de l'Antarctique. Vu l'intérêt scientifique qu'ils partagent, il est à souhaiter que la CCAMLR et le programme SO-GLOBEC entreprennent des recherches en commun.

AVIS AU COMITÉ SCIENTIFIQUE

9.1 Le secrétariat devrait acquérir des données sur les captures de krill provenant des secteurs adjacents à la sous-zone 48.1 (paragraphe 10.1).

9.2 Les membres devraient être encouragés à soumettre, relativement à leurs pêcheries de krill (paragraphe 10.2 à 10.4), les données suivantes :

- i) données par trait;

- ii) données sur l'utilisation du temps; et
- iii) données sur les captures accessoires.

9.3 Les membres devraient tenir compte de l'avis du groupe de travail sur la collecte et le traitement des données des campagnes d'évaluation du zooplancton par des techniques acoustiques (paragraphe 10.11).

9.4 Le secrétariat devrait compiler en un seul document de référence tous les articles présentés aux réunions du WG-EMM et du WG-Krill et portant sur l'évaluation de la répartition et de l'abondance du krill (paragraphe 10.12).

9.5 Le groupe de travail recommande de mener d'une campagne d'évaluation synoptique de la biomasse de krill de la zone 48 pendant l'été austral 1999/2000 (paragraphe 10.14).

9.6 Il recommande, sous réserve d'une révision du plan de gestion, de prolonger de cinq ans la protection du site de l'île Seal en vertu de la mesure de conservation 92/XI (paragraphe 8.41).

9.7 Il recommande d'accepter l'île Bouvet en tant que site de contrôle du CEMP (paragraphe 8.42).

9.8 Le secrétariat devrait réviser les tableaux 1 à 4 de l'introduction des méthodes standard et distribuer ces méthodes révisées à tous les membres dès que possible (paragraphe 10.16).

9.9 Le directeur des données devrait étudier les données disponibles sur les pétrels antarctiques qui pourraient être saisies dans la base de données du CEMP (paragraphe 10.18).

9.10 Le secrétariat devrait demander aux groupes concernés du SCAR les rapports des ateliers sur la conception des campagnes d'évaluation (APIS) et l'estimation de la répartition et de l'abondance en mer des oiseaux marins (sous-comité sur la biologie des oiseaux) (paragraphe 10.23 et 10.25).

9.11 Le secrétariat devrait demander à l'ASIP de lui fournir la liste de ses sites ainsi que d'autres informations lorsqu'elles seront disponibles (paragraphe 10.26).

9.12 Le directeur des données devrait requérir des membres des données spécifiques sur l'environnement (paragraphe 10.27 i), ii) et iv)).

9.13 Le secrétariat devrait demander aux membres de vérifier que leurs données saisies dans la banque de données du CEMP sont correctement récapitulées dans WG-EMM-97/25 Rév. 1 en vue d'une part, de garantir que le directeur des données disposera rapidement des données du CEMP des saisons en cours et récentes et des données anciennes manquantes, lorsqu'elles sont disponibles (paragraphe 10.32) et d'autre part, de fournir des informations sur les valeurs manquantes (paragraphe 10.33).

9.14 Le Comité scientifique devrait prendre note de l'avis du sous-groupe sur les statistiques à l'égard de l'interpolation des valeurs manquantes (paragraphe 6.11; paragraphe 5.7 de l'appendice D) et de la demande de mise au point de techniques d'interpolation lorsque les valeurs manquantes sont identifiées.

9.15 Le Comité scientifique devrait prendre note des conclusions du sous-groupe sur les statistiques en ce qui concerne l'évaluation du modèle Agnew-Phegan pour calculer le chevauchement potentiel des pêcheries et des espèces dépendantes (paragraphe 3.1 à 3.15 de l'appendice D; paragraphe 10.34).

9.16 Le Comité scientifique devrait prendre note du recrutement médiocre prévu du krill se reproduisant en 1996/97 dans la sous-zone 48.1 (paragraphe 6.38 ainsi que paragraphe 3.43).

9.17 Le Comité scientifique devrait prendre note des recommandations figurant dans l'introduction du rapport de l'atelier sur la coordination internationale (appendice E) car elles s'appliquent aux membres dont les travaux sont pertinents aux questions considérées par l'atelier (paragraphe 10.35).

9.18 Le Comité scientifique devrait prendre note des commentaires sur la possibilité de réintroduire les petits rorquals dans les espèces de contrôle du CEMP (paragraphe 6.53 et 6.54).

9.19 En réponse au Comité scientifique qui avait demandé l'évaluation de certains aspects de WG-FSA-96/20, le groupe de travail fait remarquer qu'il ne dispose pas d'un nombre suffisant de données pour évaluer comment le développement d'une pêcherie du calmar *M. hyadesi* dans la sous-zone 48.3 affecterait les prédateurs qui en dépendent. Il soutient l'approche de précaution recommandée dans WG-FSA-96/20 (paragraphe 6.83 à 6.87).

9.20 En vue d'examiner la cohérence des processus liés à l'environnement, au krill et aux espèces dépendantes entre les sous-zones 48.1, 48.2 et 48.3, le groupe de travail recommande de convoquer, pendant la période d'intersession, un atelier dont les attributions, arrangements et responsabilités sont définies aux 8.111 à 8.119. Il convient d'y prévoir la présence du directeur des données et un soutien administratif (paragraphe 8.119).

9.21 Le groupe de travail recommande d'attendre les résultats de la campagne d'évaluation synoptique de la zone 48 pour réviser les calculs des limites préventives (paragraphe 7.2).

9.22 Le groupe de travail recommande, pour les calculs qui seront effectués sur le krill à l'avenir, de remplacer le modèle actuel de rendement du krill par le programme mettant en œuvre le GYM dès qu'il aura été validé par le secrétariat (paragraphe 7.3).

9.23 Le groupe de travail recommande d'attendre les résultats de la campagne d'évaluation synoptique de la zone 48 pour diviser par sous-zone la limite préventive de capture de krill de la zone 48 (paragraphe 7.7).

9.24 Le Comité scientifique devrait prendre note de l'évaluation de l'écosystème qu'a réalisée le groupe de travail (paragraphe 7.12 à 7.28), notamment de l'utilisation, à titre expérimental, des nouvelles méthodes d'identification des EIV dans les données soumises à la base de données du CEMP.

9.25 Le secrétariat devrait demander à la CIB :

- i) un inventaire des anciens jeux de données sur la répartition des baleines et de données annexes sur les proies et l'environnement. Il devra ensuite distribuer les

conclusions aux membres en sollicitant leurs suggestions sur les analyses de ces données qui sont pertinentes à la CCAMLR (paragraphe 10.49 et 10.50);

- ii) les relevés de capture et de repérage de cétacés se rapportant à la zone 48, pour qu'il puisse en disposer avant l'atelier sur la zone 48 (paragraphe 8.120).

9.26 Le groupe de travail recommande au Comité scientifique d'approuver la création d'un groupe de liaison en vue de faciliter la collaboration entre les Comités scientifiques de la CIB et de la CCAMLR (paragraphe 8.136 et 8.137).

9.27 Le groupe de travail recommande au Comité scientifique de revoir les dispositions relatives aux réunions du WG-EMM, notamment en ce qui concerne le contenu et la disponibilité des documents de travail et également l'aide fournie par le secrétariat lors des réunions (paragraphe 11.1 à 11.7).

PROCHAINS TRAVAUX

Données de pêche

10.1 Le secrétariat tentera d'obtenir des informations sur les captures de krill susceptibles de provenir de secteurs adjacents à la bordure nord de la sous-zone 48.1 d'où proviennent les captures déclarées ces dernières années (paragraphe 2.2).

10.2 La présentation des données par trait sur la pêche de krill devrait toujours être encouragée (paragraphe 2.10; paragraphe 10.8 vii) de l'annexe 4 de SC-CAMLR-XV).

10.3 Il est nécessaire d'acquérir et de présenter les données sur le bilan temporel des opérations de pêche de krill (paragraphe 2.11).

10.4 Les données sur les captures accessoires de poissons des captures de krill sont requises pour les saisons autres que l'été austral (paragraphe 6.2).

Espèces exploitées

Questions d'ordre général

10.5 Les informations et les données sur les indices de disponibilité locale du krill devraient être présentées à la prochaine réunion du groupe de travail (paragraphe 3.20, 6.77 et 6.78).

10.6 Il conviendrait de développer une variable indépendante fiable du recrutement du krill et d'évaluer ses caractéristiques sur le plan statistique (paragraphe 3.27).

10.7 Il conviendrait d'étudier le rapport entre les mesures de l'abondance et du recrutement proportionnel et les résultats du modèle de rendement de krill (paragraphe 3.29).

10.8 Le développement des indices de CPUE, auxquels seraient ajoutées des informations opérationnelles supplémentaires de la pêche de krill, est encouragé (paragraphe 3.40).

Méthodes

10.9 Il est convenu de procéder à l'ébauche d'une méthode standard pour le calcul d'un indice absolu de recrutement du krill (paragraphe 8.1).

10.10 Les informations et les résultats liés aux techniques de discrimination des espèces de zooplancton et de necton, notamment aux méthodes acoustiques de reconnaissance d'images et à fréquences multiples, devraient être présentés à la prochaine réunion (paragraphe 8.18).

10.11 Les membres qui collectent des données des campagnes d'évaluation de la répartition et de l'abondance du zooplancton par des techniques acoustiques devraient prendre note de l'avis du groupe de travail sur la collecte, la saisie et le traitement des données (paragraphe 8.23).

10.12 Les avis et les informations sur les méthodes et techniques pertinentes à la réalisation des campagnes d'évaluation de la répartition et de l'abondance du krill, qui ont été fournis à la présente réunion et lors d'anciennes réunions, seraient compilés en une source de références unique (paragraphe 8.30 et 8.122 iv)).

10.13 Il conviendrait que les groupes mentionnés au paragraphe 8.122 iii) développent des méthodes standard d'échantillonnage acoustique et au filet, et d'enregistrement et d'analyse des données avant la réalisation de la campagne d'évaluation synoptique de la zone 48 (paragraphe 8.31).

Campagne d'évaluation de la biomasse

10.14 Le groupe de travail recommande d'entreprendre les travaux de préparation de la campagne d'évaluation synoptique de la biomasse de krill de la zone 48 conformément aux dispositions et responsabilités décrites aux paragraphes 8.121 à 8.129.

Espèces dépendantes

Méthodes standard actuelles

10.15 Le groupe de travail estime qu'il n'est pas nécessaire de réviser les *Méthodes standard du CEMP* à ce stade (hormis la révision demandée au paragraphe 10.13). Cependant, la prochaine fois qu'elles le seront, outre les questions mentionnées aux paragraphes 8.48 à 8.75, il conviendra d'examiner :

- i) la possibilité de biais dans les études de régimes alimentaires (paragraphe 8.54);
- ii) la réduction des perturbations associées à la méthode A9 (paragraphe 8.56).

10.16 Le groupe de travail demande au secrétariat qu'avant de distribuer aux membres la version des *Méthodes Standard du CEMP* révisée l'année dernière, il mette à jour les tableaux 1 à 4 de l'introduction, en vue de tenir compte des changements liés aux sites et aux travaux des membres selon les informations rapportées dans SC-CAMLR-XV/BG/2. Dans la mesure du possible, deux autres publications devraient être insérées dans les références de la section 4 de la méthode A5 sur les protocoles et techniques d'observation (voir le paragraphe 8.51).

10.17 Les membres qui détiennent des jeux de données pertinents ont été chargés d'évaluer les régimes d'échantillonnage et la taille des échantillons aux fins des méthodes standard (paragraphe 8.48), notamment :

- i) en fonction des périodes d'échantillonnage de cinq jours pour les méthodes A5, A7 et A9 (paragraphe 8.49);
- ii) en ce qui concerne la définition d'un point de référence biologique pour la méthode A5 (paragraphe 8.52);
- iii) à l'égard des différences de durée des sorties alimentaires des gorfous macaroni pour la méthode A5 (paragraphe 8.53);
- iv) en étudiant différentes méthodes d'analyse des données sur la durée des sorties alimentaires des otaries de Kerguelen (paragraphe 8.60 et 8.61); et
- v) en réduisant les biais dans les méthodes d'estimation du taux de croissance des jeunes (paragraphe 8.62).

10.18 Le directeur des données devrait étudier la disponibilité des données sur la taille et le succès de la reproduction des populations de pétrels antarctiques, qui pourraient s'avérer appropriées pour le CEMP (paragraphe 8.59).

Nouvelles méthodes standard possibles

10.19 Il conviendrait de présenter à la réunion de l'année prochaine les révisions apportées aux nouvelles méthodes standard proposées pour mesurer la taille de la population reproductrice des manchots (A3B), les taux de survie et de gravidité des femelles adultes d'otaries de Kerguelen (C3), et le régime alimentaire des otaries de Kerguelen (C4) (paragraphe 8.64 à 8.67).

10.20 I. Boyd devrait préparer une méthode standard de marquage des otaries de Kerguelen (paragraphe 8.85) et la présenter à la réunion de l'année prochaine.

10.21 Les membres qui mènent des recherches sur les otaries devraient prendre note des combinaisons de couleurs prescrites pour les marques utilisées au cap Shirreff, à l'île Bouvet, à l'île Bird, en Géorgie du Sud et ailleurs (paragraphe 8.87). Les membres qui procèdent au marquage des otaries devraient s'assurer que les données sont soumises à la base de données du SCAR sur le marquage des phoques de l'Antarctique (paragraphe 8.88).

10.22 Il a été suggéré de présenter, tant à l'état brut qu'après analyse, les données sur le comportement en mer, collectées selon la méthode standard décrite à la section 4 des protocoles et techniques d'observation (paragraphe 8.69 et 8.70). Pour y parvenir il est nécessaire de développer des instructions qui tiendraient compte des investigations méthodologiques recommandées par le sous-groupe sur les statistiques (paragraphe 7.13 de l'appendice D). Ces instructions devraient être soumises au groupe de travail dès que possible.

10.23 En vue de développer une méthode standard de contrôle de l'abondance des phoques crabiers, le secrétariat devrait demander au groupe de spécialistes du SCAR sur les phoques le rapport de l'atelier APIS sur la conception des campagnes d'évaluation (paragraphe 8.74), ainsi que les détails pertinents des campagnes d'évaluation australiennes menées à bord de navires et des études pilotes du Royaume-Uni menées à partir d'un avion (voir le paragraphe 8.73).

10.24 R. Casaux (Argentine) et ses collègues sont encouragés à présenter au groupe de travail une nouvelle ébauche de la méthode standard de collecte des données sur l'abondance relative des espèces de poissons côtiers par le biais du contrôle du régime alimentaire et du succès de la reproduction des cormorans de l'Antarctique (paragraphe 6.82 et 8.75).

Autres questions

10.25 Le secrétariat devrait demander au sous-comité du SCAR sur la biologie des oiseaux le rapport de l'atelier sur la standardisation des campagnes d'évaluation quantitative de l'abondance et de la distribution en mer des oiseaux marins (SC-CAMLR-XV, annexe 4, paragraphe 4.92).

10.26 Le secrétariat devrait demander à l'ASIP de lui fournir la liste des sites contrôlés et, à l'avenir, une récapitulation des données collectées (paragraphe 8.76).

Environnement

10.27 Le groupe de travail conclut qu'il est maintenant temps de revoir la nature des données environnementales qui sont collectées pour mettre au point les méthodes standard, actuelles ou prévues, du CEMP. À cette fin :

- i) il est demandé au directeur des données d'obtenir des informations sur les données qui sont actuellement collectées conformément aux méthodes F1, F3 et F4 (paragraphe 8.95, 8.97 et 8.98);
- ii) il est demandé au directeur des données d'obtenir les indices de la couverture de glace de mer et les mesures connexes collectées actuellement par les membres de manière standard (paragraphe 8.95);
- iii) Dr Trathan est chargé d'étudier le jeu de données utilisé actuellement pour fournir les indices de température de la mer en surface conformément à la

méthode F5 pour voir si d'autres indices pourraient être développés (paragraphe 8.99); et

- iv) le directeur des données demande aux membres de revoir les échelles temporelles auxquelles les données devraient être collectées pour les méthodes F2c et F5 (paragraphe 8.100).

10.28 Le groupe de travail convient qu'il serait souhaitable d'obtenir des données sur d'autres paramètres de l'environnement pour caractériser l'environnement physique adjacent aux sites du CEMP et dans les ISR. Les membres sont encouragés à étudier cette question pendant la période d'intersession, notamment en ce qui concerne la caractérisation des positions frontales, l'étude des caractéristiques des modèles océanographiques et l'utilisation potentielle de prédateurs porteurs d'instruments pour obtenir des informations océanographiques pertinentes (paragraphe 8.104 à 8.108).

10.29 L'analyse en coopération des données hydrographiques anciennes de la région de l'île Éléphant est encouragée (paragraphe 5.6).

Analyse de l'écosystème

10.30 Il conviendrait d'entreprendre de nouveaux travaux sur l'analyse multivariée des indices du CEMP, entre autres sur l'étude d'indices combinés et la définition de lignes directrices (paragraphe 6.7 et 6.35).

10.31 Les membres sont chargés de vérifier les données détenues dans la base de données du CEMP ainsi qu'il est mentionné dans WG-EMM-97/25, Rév. 1 et d'informer le directeur des données de toute erreur ou omission (paragraphe 6.9).

10.32 Tous les membres sont tenus d'assurer la prompte présentation à la base de données des données suivantes (paragraphe 9.13) :

- i) celles de la saison 1997 n'ayant pas été présentées à temps;
- ii) les données anciennes qui n'ont pas encore été présentées de tous les paramètres couverts actuellement par les méthodes standard; et
- iii) les données de la saison 1998, notamment celles de la zone 48, en vue de garantir qu'elles seront disponibles avant l'atelier prévu.

10.33 Les informations sur les valeurs manquantes dans les données soumises à la base de données du CEMP devraient être fournies au directeur des données dès que possible (paragraphe 6.11; voir également les paragraphes 8.79 et 8.81).

10.34 En ce qui concerne le chevauchement potentiel des pêcheries et des espèces dépendantes, il conviendrait de poursuivre les travaux (paragraphe 6.10) sur :

- i) la révision du modèle Agnew–Phegan, notamment en ce qui concerne les aspects temporels;

- ii) le calcul des indices de Schroeder; et
- iii) le développement d'indices en vue d'évaluer l'impact possible de l'exploitation sur les espèces dépendantes.

10.35 Les membres menant des études pertinentes à l'atelier sur la coordination internationale (WG-EMM-97/44) devraient prendre note des recommandations figurant dans le résumé de ce rapport (appendice E).

10.36 L'analyse des données de chalutage provenant des opérations de pêche est encouragée en vue de l'étude de la nature des interactions éventuelles des prédateurs, des proies et des pêcheries (paragraphe 6.22).

10.37 La poursuite de l'analyse des données accessoires dérivées de la pêcherie de krill est encouragée (paragraphe 6.26).

10.38 Il conviendrait de continuer à quantifier les flux de krill et à explorer l'interaction du transport des eaux et des mouvements des concentrations de krill (paragraphe 6.28).

10.39 Il conviendrait d'étudier dans quelle mesure les processus à grande échelle (environnement) et ceux à petite échelle (population) sont responsables de la variabilité du recrutement et de l'abondance de krill (paragraphe 3.28).

10.40 Il conviendrait de mettre en œuvre des analyses multivariées des rapports entre l'abondance des salpes, le recrutement du krill, son abondance et la couverture de glace (paragraphe 3.46).

10.41 Il conviendrait d'étendre les relations entre les facteurs et les processus environnementaux qui déterminent la répartition et l'abondance des populations locales de krill pour les secteurs autres que la sous-zone 48.1 (paragraphe 6.34).

10.42 Il est préconisé de développer des méthodes qui aideraient à insérer les informations environnementales dans la stratégie de gestion (paragraphe 6.37).

10.43 Les travaux visant à quantifier l'impact des petits rorquals sur le krill sont encouragés (paragraphe 6.30 et 6.55).

10.44 D. Butterworth est encouragé à terminer ses travaux sur le modèle actuel des relations fonctionnelles entre l'otarie de Kerguelen et l'albatros à sourcils noirs (en tenant compte des nouvelles informations et des avis fournis aux paragraphes 6.63 à 6.65, 6.68, 6.71 et 6.72) et à étudier la possibilité de faire progresser le sous-modèle des manchots Adélie (paragraphe 6.66).

10.45 La mise au point d'approches complémentaires liées à la modélisation méthodique est encouragée (paragraphe 6.71 et 6.72).

10.46 Le groupe de travail examinera à sa prochaine réunion les études du SCAR sur le statut et les tendances des espèces dépendantes (paragraphe 6.73).

10.47 Le groupe de travail examinera en plus de détails à sa prochaine réunion les interactions potentielles des espèces dépendantes (paragraphe 6.74).

10.48 Le groupe de travail recommande de convoquer, pendant la période d'intersession, un atelier qui serait chargé d'examiner la cohérence des processus liés à l'environnement, au krill et aux espèces dépendantes entre les sous-zones 48.1, 48.2 et 48.3. Cet atelier serait mené en accord avec les attributions, les dispositions et responsabilités décrites aux paragraphes 8.111 à 8.118.

Collaboration avec la CIB

10.49 Le secrétariat devrait demander à la CIB de lui fournir un inventaire des jeux de données anciens sur la répartition des baleines et de données annexes sur les proies et l'environnement (paragraphe 8.134).

10.50 En fonction de ce rapport, le secrétariat invitera les membres à suggérer des objectifs qui soient pertinents aux travaux du groupe de travail, pour l'analyse de ces jeux de données; ces suggestions seraient discutées à la prochaine réunion (paragraphe 8.134).

10.51 Le secrétariat devrait demander à la CIB les relevés de capture et de repérage de cétacés dans la zone 48, avant que ne se tienne l'atelier sur cette zone (paragraphe 8.120).

10.52 Les participants ayant défini à qui incomberaient la responsabilité des tâches énoncées aux paragraphes 10.1 à 10.51 du présent rapport ainsi que l'ordre de priorité de ces tâches, chargent le secrétariat de dresser un tableau récapitulatif de toutes celles qui doivent être réalisées durant l'année à venir. Ce tableau serait distribué à la prochaine réunion du Comité scientifique en tant que document de support.

AUTRES QUESTIONS

Documents des groupes de travail

11.1 Selon le règlement actuel, les documents présentés aux groupes de travail doivent être déposés au secrétariat avant 9h00 le premier jour de la réunion. Les participants qui apportent leurs documents ce jour-là doivent en fournir 40 exemplaires. Par contre, si ceux-ci parviennent au secrétariat à Hobart 30 jours avant l'ouverture de la réunion d'un groupe de travail, ils sont distribués à l'avance.

11.2 Cette année, sur 80 documents, 20 sont parvenus au secrétariat 30 jours avant la réunion du WG-EMM. De par l'arrivée tardive de tant de documents, certains, bien qu'importants, risquent de ne pas avoir reçu l'attention qu'ils méritaient. En effet, certains documents n'étaient disponibles que le deuxième jour de la réunion. Il a donc été très difficile, pour les participants, de lire tous les documents et de les introduire pertinemment dans le débat.

11.3 Le groupe de travail s'accorde pour reconnaître que la situation décrite ci-dessus est loin d'être satisfaisante. Il attire l'attention du Comité scientifique sur ces faits et suggère les points suivants :

- i) les documents devraient être disponibles plus tôt. À cet effet, la date limite du dépôt des documents serait avancée (à deux semaines avant l'ouverture d'une réunion), ce qui permettrait de distribuer tous les documents aux participants dès leur inscription. Si ces dates ne peuvent être respectées, les documents devront être apportés en nombre suffisant (en 75 exemplaires, par ex.) pour que tous les participants puissent disposer d'un exemplaire avant 9h00 le premier jour de la réunion;
- ii) il conviendrait de réduire en général la quantité de matériel à donner à lire à chacun des participants. Seuls des résumés pourraient être présentés, et les auteurs pourraient indiquer sur la page de couverture si leurs documents sont à examiner entièrement ou s'ils ne contiennent que des informations générales. Les documents à examiner en entier seraient distribués à la demande préalable de l'auteur;
- iii) il conviendrait de réduire la quantité de documents à photocopier et à préparer en début de réunion. Les participants qui apportent leurs propres documents à la réunion (voir l'alinéa i) ci-dessus), doivent également en fournir la page de couverture (comprenant la clause de la CCAMLR relative à l'accès aux données). En outre, si au moins les titres pouvaient en être communiqués à l'avance au secrétariat, celui-ci serait alors en mesure d'assigner aux documents des numéros que les participants pourraient porter sur leur page de couverture. Sinon, les numéros de document seront inscrits à la main; et
- iv) d'autres méthodes de dissémination des informations contenues dans les documents devraient être étudiées. Les moyens électroniques par exemple pourraient servir à distribuer les documents avant la réunion.

11.4 Le groupe de travail réalise qu'il est inutile de mettre en place un règlement pour les dates de dépôt et de distribution des documents si ce règlement n'est pas strictement appliqué.

Aide du secrétariat aux réunions du WG-EMM

11.5 Le groupe de travail remercie le secrétariat d'avoir (ce qui n'était pas toujours facile) si bien soutenu ses activités durant ses réunions et celles de ses organes annexes. Cependant, il semble que, dans l'intérêt d'une plus grande efficacité et afin de mieux soutenir la fonction complexe du WG-EMM, certains aspects de l'aide apportée pourraient être améliorés par un déploiement plus adéquat des ressources et des capacités.

11.6 Tout en reconnaissant que dans le souci d'une meilleure répartition des travaux de traduction, la Commission a convenu de repousser la publication sous forme reliée des rapports de la Commission et du Comité scientifique, le groupe de travail demande que des exemplaires reliés du rapport du Comité scientifique soient disponibles à temps pour les réunions du WG-EMM. Les membres auraient ainsi accès aux délibérations précédentes et au matériel associé examiné par le Comité scientifique.

11.7 Afin de garantir un déploiement efficace des ressources limitées du secrétariat, et étant donné les contraintes budgétaires actuelles, le WG-EMM demande au Comité scientifique

d'envisager un processus par lequel le type d'aide dont il a besoin serait plus clairement défini. Cet examen aurait pour objectif de garantir que les employés du secrétariat qui se déplacent pour assister aux réunions des groupes de travail sont en nombre suffisant sans toutefois être en surnombre, et ont les compétences voulues pour s'acquitter des tâches susceptibles d'être requises lors de la réunion en question. Le groupe de travail convient du principe général selon lequel c'est le Comité scientifique qui est le plus apte à définir ce que le secrétariat peut apporter aux réunions de ses groupes de travail subsidiaires.

Symposium sur le krill

11.8 Le groupe de travail examine l'avant-programme du second Symposium International sur le krill prévu pour 1999 et note que le programme sera présenté au Comité scientifique lors de sa réunion en 1997 (paragraphe 4.23 et 4.24, SC-CAMLR-XIV; paragraphe 4.26, SC-CAMLR-XV).

ADOPTION DU RAPPORT

12.1 Le rapport de la troisième réunion du WG-EMM est adopté.

CLÔTURE DE LA RÉUNION

13.1 En levant la séance, le responsable, I. Everson, remercie sincèrement R. Holt et ses collègues de San Diego de l'effort considérable qu'ils ont fourni pour garantir que la réunion se déroule sans embûche. Il remercie également les participants pour leur contribution et les rapporteurs pour les travaux qu'ils ont effectués. Enfin, il remercie le personnel du secrétariat, tout particulièrement Geraldine Mackriell et Rosalie Marazas de l'aide qu'elles ont fournie lors de la préparation des documents de réunion et du rapport.

13.2 Au nom du groupe de travail, D. Miller remercie R. Holt et son équipe d'avoir organisé la réunion. Il témoigne également sa gratitude au Sea World et au Hubbs-Sea World Research Institute pour avoir mis à la disposition de la réunion des locaux particulièrement bien adaptés. Il remercie aussi le responsable d'avoir mené la réunion de manière efficace et productive.

RÉFÉRENCES

Butterworth, D.S. 1988. Some aspects of the relation between Antarctic krill abundance and CPUE measures in the Japanese krill fishery. *Communications scientifiques sélectionnées, 1988 (SC-CAMLR-SSP/5)*, Part I. CCAMLR, Hobart, Australie: 109-125.

Croll, D.A., S.D. Osmek et J.L. Bengtson. 1991. An effect of instrument attachment on foraging trip duration in chinstrap penguins. *Condor*, 93: 777-779.

- Culik, B.M., R.P. Wilson et R. Bannasch. 1994. Underwater swimming at low energetic cost by Pygoscelidi penguins. *Journal of Experimental Biology*, 197: 65–78.
- de la Mare, W. 1994a. Modelling krill recruitment. *CCAMLR Science*, 1: 49–54.
- de la Mare, W. 1994b. Estimating krill recruitment and its variability. *CCAMLR Science*, 1: 55–69.
- de la Mare, W.K. 1994c. Estimating confidence intervals for fish stock abundance estimates from trawl surveys. *CCAMLR Science*, 1: 203–207.
- Everson, I. et W. de la Mare. 1996. Some thoughts on precautionary measures for the krill fishery. *CCAMLR Science*, 3: 1–11.
- FAO. Sous presse. Krill fisheries of the world. *FAO Fishery Technical Report*.
- Mangel, M. 1988. Analysis and modelling of the Soviet Southern Ocean fleet. *Communications scientifiques sélectionnées, 1988 (SC-CAMLR-SSP/5)*, Part I. CCAMLR, Hobart, Australie: 127–235.
- Rodhouse, P.G. 1997. Precautionary measures for a new fishery on *Martialia hyadesi* (Cephalopoda, Ommastrephidae) in the Scotia Sea: an ecological approach. *CCAMLR Science*, 4: 125–139.
- Switzer, P.V. et Mangel, M. 1996. A model at the level of the foraging trip for the indirect effects of krill (*Euphausia superba*) fisheries on krill predators. Document *WG-EMM-96/20*. CCAMLR, Hobart, Australie.
- Trathan, P.N. et I. Everson. Status of the FIBEX acoustic data from the west Atlantic. *CCAMLR Science*, 1: 35–48.

Tableau 1 : Interactions de l'espèce exploitée (krill) et l'environnement, fondées sur des informations provenant de l'île Éléphant.

Facteurs environnementaux	Processus affectant les populations de krill locales				Effets différentiels sur les populations locales par rapport aux populations régionales
	Production du krill	Recrutement	Mortalité naturelle	Immigration et émigration	
Production primaire	<p>Importante</p> <p>Position, importance, chronologie et composition en espèces des blooms locaux affectent la production du krill - dépend de l'environnement physique.</p>	<p>Importante</p>	<p>Importante?</p>	<p>??</p>	<p>Importante à toutes échelles.</p>
Interactions biotiques (y compris les salpes et d'autres zooplanctons).	<p>Les salpes font concurrence pour la production primaire.</p> <p>Le krill consomme du zooplancton en hiver.</p>	<p>Le bloom printanier des salpes empêche le frai précoce. D'importantes populations de salpes d'été consomment œufs et larves.</p>	<p>Les salpes se nourrissent des œufs et des larves du krill.</p>		<p>Importantes aux échelles tant locale que régionale.</p>
Glaces de mer	<p>Croissance hivernale et printanière favorisée par les glaces de mer étendues.</p>	<p>Les glaces de mer hivernales étendues favorisent le frai précoce et améliorent la survie des larves.</p> <p>Les glaces de mer hivernales peu étendues favorisent le bloom printanier des salpes.</p>	<p>La mortalité naturelle en hiver est réduite par l'étendue importante.</p>	<p>??</p>	<p>Aux échelles locales les effets pertinent des glaces de mer ont lieu en aval et les années précédentes.</p>
Changements de la température et de la circulation des eaux, notamment position des fronts, profondeur des couches mixtes et advection locale	<p>Effets directs sur la croissance du krill.</p> <p>Des températures plus élevées de la couche de surface font augmenter la biomasse des salpes.</p> <p>La densité locale est affectée par des changements de circulation locale - tourbillons.</p>	<p>Effets directs sur la croissance et la survie du krill.</p> <p>Les températures plus élevées de la couche de surface font augmenter la biomasse des salpes.</p>	<p>Les températures plus élevées de la couche de surface font augmenter la fréquence d'infestation parasitiques et de maladies.</p> <p>Afflux de myctophidés associé aux eaux profondes circumpolaires - prédation accrue.</p>	<p>Rétention, répartition et transport du krill affectés ?</p>	<p>L'importance relative des effets dépend de l'échelle dont il s'agit, à savoir régionale ou locale.</p>
Advection	<p>Le stock existant du krill dépend du transport.</p> <p>Les salpes sont transportées par les masses d'eaux chaudes.</p>	<p>Le recrutement résultant du krill transporté dans un secteur peut prédominer à des échelles locales.</p> <p>Recrutement transporté en aval.</p>			<p>Le stock existant dépend davantage du transport à l'échelle locale.</p>

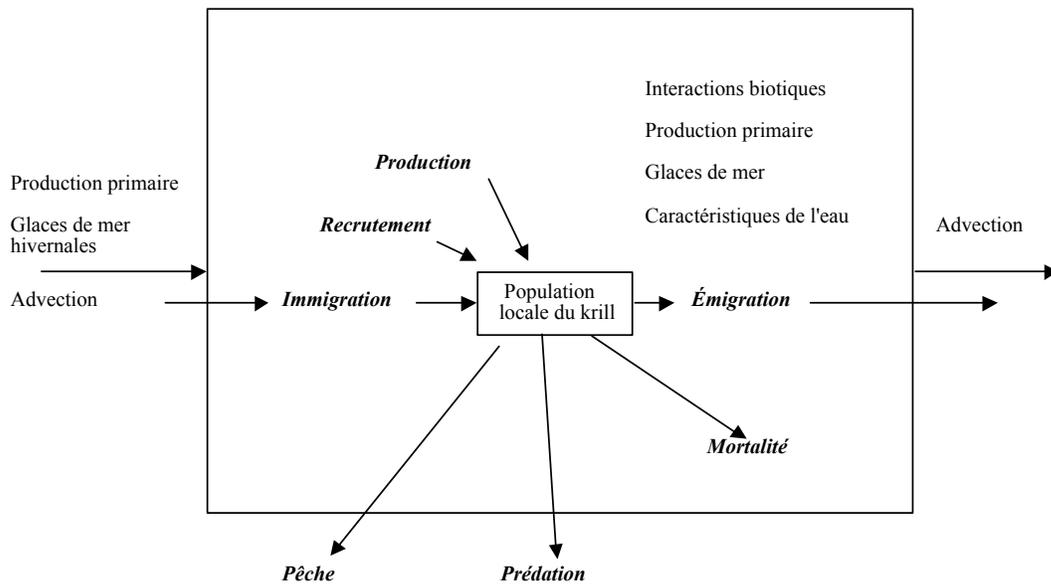


Figure 1 : Facteurs et processus environnementaux (biotiques et abiotiques) qui déterminent la répartition et l'abondance de la population locale de krill. Les processus démographiques figurent en caractères gras et en italique. Voir le tableau 1 pour une description complémentaire des effets possibles de l'environnement sur les processus démographiques.

ORDRE DU JOUR

Groupe de travail sur le contrôle et la gestion de l'écosystème
(San Diego, USA, du 21 au 31 juillet 1997)

1. Introduction
 - i) Ouverture de la réunion
 - ii) Organisation de la réunion et adoption de l'ordre du jour
2. Informations sur la pêche
 - i) Captures, état et tendances
 - ii) Stratégies d'exploitation
 - iii) Système d'observation
 - iv) Autres informations
3. Espèces exploitées
 - i) Répartition et stock existant
 - ii) Recrutement et production
 - iii) Indices d'abondance, de répartition et de recrutement
 - iv) Prochains travaux
4. Espèces dépendantes
 - i) Études sur la répartition et la dynamique des populations
 - ii) Prochains travaux
5. Environnement
 - i) Examen des études sur des variables clés de l'environnement
 - ii) Indices des variables clés de l'environnement
 - iii) Prochains travaux
6. Analyse de l'écosystème
 - i) Capture accessoire de poissons dans la pêcherie de krill
 - ii) Rapport du sous-groupe sur les statistiques
 - iii) Interactions des divers éléments de l'écosystème
 - iii.i) Interactions avec le krill
 - a) Espèces exploitées et environnement
 - b) Espèces exploitées et pêcheries
 - c) Espèces dépendantes et environnement
 - d) Espèces dépendantes et espèces exploitées
 - e) Chevauchement de la pêche et des espèces dépendantes
 - iii.ii) Interactions avec le poisson et le calmar
7. Évaluation de l'écosystème
 - i) Estimation du rendement potentiel
 - ii) Limites préventives de capture
 - iii) Évaluation de l'état de l'écosystème
 - iv) Examen des mesures de gestion possibles
 - v) Prochains travaux

8. Méthodes et programmes portant sur les études d'espèces exploitées et dépendantes et de l'environnement
 - i) Méthodes d'estimation de la répartition, du stock existant, du recrutement et de la production des espèces exploitées
 - ii) Examen des sites du CEMP
 - a) Examen du plan de gestion du site des îles Seal
 - b) Examen de nouvelles demandes de protection de sites
 - iii) Méthodes de contrôle du comportement des espèces dépendantes
 - a) Examen des commentaires sur les méthodes actuelles
 - b) Examen de nouvelles méthodes provisoires de contrôle du régime alimentaire et de la démographie de l'otarie
 - iv) Méthodes de contrôle des variables environnementales pouvant avoir une importance directe pour l'évaluation de l'écosystème
 - v) Plans d'un atelier qui étudiera les espèces exploitées et dépendantes de la zone 48
 - vi) Projet de campagne d'évaluation synoptique du krill dans la zone 48
 - vii) Autres activités dans le cadre du contrôle et de la gestion de l'écosystème
9. Avis au Comité scientifique
 - i) Avis d'ordre général
 - ii) Avis de gestion
10. Prochains travaux
11. Autres questions
12. Adoption du rapport
13. Clôture de la réunion.

LISTE DES PARTICIPANTS

Groupe de travail sur le contrôle et la gestion de l'écosystème
(San Diego, USA, du 21 au 31 juillet 1997)

AMOS, Anthony (Mr)	The University of Texas at Austin Marine Science Institute Port Aransas, Tx. 78373 USA afamos@utmsi.zo.utexas.edu
AZZALI, Massimo (Dr)	C.M.R.-I.R.P.E.M. Largo Fiera della Pesca 60100 Ancona Italy azzali@irpem.an.c.n.r.it
BAKER, Karen (Ms)	UCSD/SIO La Jolla, Ca. 92093-0218 USA karen@icess.ucsb.edu
BERGSTRÖM, Bo (Dr)	Kristineberg Marine Research Station S-450 34 Fiskebäckskil Sweden b.bergström@kmf.gu.se
BOYD, Ian (Dr)	British Antarctic Survey High Cross, Madingley Road Cambridge CB3 0ET United Kingdom i.boyd@bas.ac.uk
BUTTERWORTH, Doug (Prof.)	Department of Applied Mathematics University of Cape Town Rondebosch 7701 South Africa dll@maths.uct.ac.za
CORIA, Nestor	Dirección Nacional del Antártico Cerrito 1248 1010 Buenos Aires Argentina nrcoria@overnet.com.ar

CORSOLINI, Simonetta (Dr) Dipartimento di Biologia Ambientale
Universita di Siena
Via delle Cerchia 3
53100 Siena
Italy
corsolini@sidst1.dst.it

COSTA, Dan (Dr) Institute of Marine Science
A316 Natural Sciences 4
University of California, Santa Cruz
Santa Cruz, Ca. 95064
USA
costa@biology.ucsc.edu

CROXALL, John (Dr) British Antarctic Survey
High Cross, Madingley Road
Cambridge CB3 0ET
United Kingdom

DE LA MARE, William (Dr) Australian Antarctic Division
Channel Highway
Kingston Tas. 7050
Australia
bill_de@antdiv.gov.au

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

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

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

FOOTE, Kenneth (Dr) Institute of Marine Research
PO Box 1870 Nordnes
N-5024 Bergen
Norway
ken@imr.no

FRASER, William (Dr)	Polar Oceans Research Group Department of Biology Montana State University Bozeman, Mt. 59719 USA ubiwf@montana.edu
GOEBEL, Michael (Dr)	Institute of Marine Science A316 Natural Sciences 4 University of California, Santa Cruz Santa Cruz, Ca. 95064 USA goebel@biology.ucsc.edu
HEWITT, Roger (Dr)	US AMLR Program Southwest Fisheries Science Center PO Box 271 La Jolla, Ca. 92038 USA rhewitt@ucsd.edu
HOFMANN, Eileen (Dr)	Center for Coastal Physical Oceanography Crittenton Hall Old Dominion University 768 52nd Street Norfolk, Va. 23529 USA hofmann@ccpo.odu.edu
HOLT, Rennie (Dr)	US AMLR Program Southwest Fisheries Science Center PO Box 271 La Jolla, Ca. 92038 USA rholt@ucsd.edu
ICHII, Taro (Mr)	National Research Institute of Far Seas Fisheries Orido 5-7-1, Shimizu Shizuoka 424 Japan ichii@enyo.affrc.go.jp
KAWAGUCHI, So (Dr)	National Research Institute of Far Seas Fisheries Orido 5-7-1, Shimizu Shizuoka 424 Japan kawaso@enyo.affrc.go.jp

KIGAMI, Masashi (Mr) Japan Deep Sea Trawlers Association
Ogawacho-Yasuda Building, No. 601
3-6 Kanda-Ogawacho
Chiyoda-ku
Tokyo 101
Japan

KIM, Suam (Dr) Korea Ocean Research and Development Institute
Ansan PO Box 29
Seoul 425-600
Republic of Korea
suamkim@sari.kordi.re.kr

KIRKWOOD, Geoff (Dr) Renewable Resources Assessment Group
Imperial College
8, Prince's Gardens
London SW7 1NA
United Kingdom
g.kirkwood@ic.ac.uk

KOCK, Karl-Hermann (Dr) Bundesforschungsanstalt für Fischerei
Institut für Seefischerei
Palmaille 9
D-22767 Hamburg
Germany
100565.1223@compuserve.com

KOOYMAN, Gerald (Dr) Scripps Institution of Oceanography
University of California, San Diego
La Jolla, Ca. 92093
USA
gkooyman@ucsd.edu

LOEB, Valerie (Dr) Moss Landing Marine Laboratories
PO Box 450
Moss Landing, Ca. 95039
USA
loeb@mlml.calstate.edu

LORENTSEN, Svein-Håkon (Dr) Norwegian Institute for Nature Research
Tungasletta 2
N-7005 Trondheim
Norway
svein-hakon.lorentsen@nina.nina.no

MANGEL, Marc (Prof.) Environmental Studies Board
University of California
Santa Cruz, Ca. 95064
USA
msmangel@cats.ucsc.edu

MEHLUM, Fridtjof (Dr)	Norwegian Polar Institute PO Box 5072 Majorstua N-0301 Oslo Norway mehlum@npolar.no
MILLER, Denzil (Dr)	Chairman, Scientific Committee Sea Fisheries Research Institute Private Bag X2 Roggebaai 8012 South Africa dmiller@sfri.sfri.ac.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 Tas. 7050 Australia stephe_nic@antdiv.gov.au
ØRITSLAND, Torger (Dr)	Marine Mammals Division Institute of Marine Research PO Box 1870 Nordnes N-5024 Bergen Norway
PAULY, Tim (Mr)	Australian Antarctic Division Channel Highway Kingston Tas. 7050 Australia tim_pau@antdiv.gov.au
PENHALE, Polly (Dr)	National Science Foundation Office of Polar Programs 4201 Wilson Blvd Arlington, Va. 22230 USA ppenhale@nsf.gov

PHAN VAN NGAN (Prof.)	Instituto Oceanográfico Universidade de São Paulo Cidade Universitária Butantã 05508 São Paulo Brazil phanvn@usp.br
RAVINDRANATHAN, Variathody (Mr)	Department of Ocean Development Sagar Sampada Cell Church Landing Road Kochi-682 016 India
ROSS, Robin (Dr)	Marine Science Institute UCSB Santa Barbara, Ca. 93106 USA robin@icess.ucsb.edu
SHUST, Konstantin (Dr)	VNIRO 17a V. Krasnoselskaya Moscow 107140 Russia frol@vniro.msk.su
SIEGEL, Volker (Dr)	Bundesforschungsanstalt für Fischerei Institut für Seefischerei Palmaille 9 D-22767 Hamburg Germany 100565.1223@compuserve.com
SUSHIN, Viatcheslav (Dr)	AtlantNIRO 5 Dmitry Donskoy Str Kaliningrad 236000 Russia root@atlant.koenig.su
TORRES, Daniel (Prof.)	Instituto Antártico Chileno Luis Thayer Ojeda 814 Correo 9 - Providencia Santiago Chile dtorres@inach.cl

TRATHAN, Philip (Dr)

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

TRIVELPIECE, Wayne (Dr)

Department of Biology
Montana State University
310 Lewis Hall
Bozeman, Mt. 59717
USA
ubiwt@msu.oscs.montana.edu

WATKINS, Jon (Dr)

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

WATTERS, George (Dr)

US AMLR Program
Southwest Fisheries Science Center
PO Box 271
La Jolla, CA 92038
USA
gwatters@amlr.ucsd.edu

Present address:
Inter-American Tropical Tuna Commission
8604 La Jolla Shores Drive
La Jolla CA 92038
USA
gwatters@iattc.ucsd.edu

WILSON, Peter (Dr)

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

OBSERVERS

IUCN

Mr John Cooper
Marine Advisor
Ministry of Water Affairs and Forestry
Independent World Commission on the Oceans
Private Bag X9052
Cape Town 8000
South Africa
zop@dwaf-par.wcape.gov.za

IWC

Dr Steve Reilly
Southwest Fisheries Science Center
PO Box 271
La Jolla, Ca. 92038
USA
sreilly@ucsd.edu

SECRETARIAT:

Esteban DE SALAS (Executive Secretary)
David RAMM (Data Manager)
Eugene SABOURENKOV (Science Officer)
Geraldine MACKRIELL (Secretary)
Rosalie MARAZAS (Secretary)

CCAMLR
23 Old Wharf
Hobart Tasmania 7000
Australia
ccamlr@ccamlr.org

LISTE DES DOCUMENTS

Groupe de travail sur le contrôle et la gestion de l'écosystème
(San Diego, USA, du 21 au 31 juillet 1997)

- WG-EMM-97/1 Rev. 1 PROVISIONAL AGENDA AND PROVISIONAL ANNOTATED AGENDA FOR THE 1997 MEETING OF THE WORKING GROUP ON ECOSYSTEM MONITORING AND MANAGEMENT (WG-EMM)
- WG-EMM-97/2 LIST OF PARTICIPANTS
- WG-EMM-97/3 Rev. 1 LIST OF DOCUMENTS
- WG-EMM-97/4 DRAFT STANDARD METHOD FOR THE MEASUREMENT OF ANNUAL SURVIVAL RATE AND PREGNANCY RATE IN ADULT FEMALE ANTARCTIC FUR SEALS
I.L. Boyd (UK)
- WG-EMM-97/5 DRAFT STANDARD METHODS FOR MONITORING DIET IN ANTARCTIC FUR SEALS
I.J. Staniland and K. Reid (UK)
- WG-EMM-97/6 HYDROGRAPHIC CONDITIONS IN THE ELEPHANT ISLAND PLATEAU REGION DURING DECEMBER 1996
M. Stein (Germany)
- WG-EMM-97/7 PREDATOR-PREY INTERACTIONS BETWEEN HIGHER PREDATORS AND FISH AND CEPHALOPODS IN THE SOUTHERN OCEAN
I.L. Boyd, J.P. Croxall and P.A. Prince (UK)
- WG-EMM-97/8 VARIATION IN FORAGING EFFORT BY LACTATING ANTARCTIC FUR SEALS: RESPONSE TO SIMULATED INCREASED FORAGING COSTS
(*Behav. Ecol. Sociobiol.* (1997), 40: 135–144)
I.L. Boyd, D.J. McCafferty and T.R. Walker (UK)
- WG-EMM-97/9 FISH AND SQUID IN THE DIET OF KING PENGUIN CHICKS, *APTENODYTES PATAGONICUS*, DURING WINTER AT SUB-ANTARCTIC CROZET ISLANDS
(*Marine Biology* (1996), 126: 559–570)
Y. Cherel and V. Ridoux (France), P.G. Rodhouse (UK)
- WG-EMM-97/10 DIET AND FEEDING ECOLOGY OF THE DIVING PETRELS *PELECANOIDES GEORGICUS* AND *P. URINATRIX* AT SOUTH GEORGIA
(*Polar Biol.* (1997), 17: 17–24)
K. Reid, J.P. Croxall, T.M. Edwards, H.J. Hill and P.A. Prince (UK)

- WG-EMM-97/11 MILK CONSUMPTION AND GROWTH EFFICIENCY IN ANTARCTIC FUR SEAL (*ARCTOCEPHALUS GAZELLA*) PUPS
(*Can. J. Zool.* (1996), 74: 254–266)
J.P.Y. Arnould, I.L. Boyd and D.G. Socha (UK)
- WG-EMM-97/12 INTERANNUAL VARIATION IN THE DIET OF THE ANTARCTIC PRION *PACHYPTILA DESOLATA* AT SOUTH GEORGIA
(*EMU* (1997), 97: 00–00)
K. Reid, J.P. Croxall and T.M. Edwards (UK)
- WG-EMM-97/13 LACTATION AND THE COST OF PUP-REARING IN ANTARCTIC FUR SEALS
(*Marine Mammal Science*, in press)
J.P.Y. Arnould (UK)
- WG-EMM-97/14 MILK FATTY ACID SIGNATURES INDICATE BOTH MAJOR AND MINOR SHIFTS IN FORAGING ECOLOGY OF LACTATING ANTARCTIC FUR SEALS
(*Canadian Journal of Zoology*, in press)
S.J. Iverson (Canada), J.P.Y. Arnould and I.L. Boyd (UK)
- WG-EMM-97/15 DIETARY SEGREGATION OF KRILL-EATING SOUTH GEORGIA SEABIRDS
(*J. Zool. Lond.* (1997), 242: 000–000)
J.P. Croxall, P.A. Prince and K. Reid (UK)
- WG-EMM-97/16 DEVELOPMENT OF THE KRILL STOCK IN THE ELEPHANT ISLAND REGION DURING THE 1996/97 SEASON
V. Siegel (Germany)
- WG-EMM-97/17 CONSUMPTION OF KRILL BY MINKE WHALES IN AREAS IV AND V OF THE ANTARCTIC
T. Tamura, T. Ichii and Y. Fujise (Japan)
- WG-EMM-97/18 INTERANNUAL CHANGES IN BODY FAT CONDITION, STOMACH CONTENT MASS AND DISTRIBUTION OF MINKE WHALES IN ANTARCTIC AREAS IV AND V
T. Ichii, T. Tamura, Y. Fujise, S. Nishiwaki and K. Matsuoka (Japan)
- WG-EMM-97/19 ESTABLISHMENT OF A CEMP MONITORING PROGRAM AT BOUVETØYA
K. Isaksen, V. Bakken, I. Gjertz and F. Mehlum (Norway)
- WG-EMM-97/20 PRELIMINARY RESULTS FROM CEMP MONITORING OF ANTARCTIC FUR SEALS, CHINSTRAP PENGUINS AND MACARONI PENGUINS AT BOUVETØYA 1996/97
K. Isaksen, G.J.G. Hofmeyr (Norway), B.M. Dyer (South Africa), A. Næstvold, F. Mehlum, I. Gjertz, V. Bakken (Norway) and O. Huyser (South Africa)

- WG-EMM-97/21 AVOIDANCE, A PROBLEM IN SAMPLING ANTARCTIC KRILL AT NIGHT
I. Everson, D. Bone and C. Goss (UK)
- WG-EMM-97/22 CATCH PER UNIT EFFORT DATA FROM THE EARLY YEARS OF
COMMERCIAL KRILL FISHING OPERATIONS IN THE ATLANTIC SECTOR
OF THE ANTARCTIC
V. Siegel (Germany) and V. Sushin (Russia)
- WG-EMM-97/23 REPORTING OF FINE-SCALE KRILL DATA IN THE 1995/96 SEASON
Secretariat
- WG-EMM-97/24 A MULTI-FREQUENCY METHOD FOR IMPROVED ACCURACY AND
PRECISION OF *IN SITU* TARGET STRENGTH MEASUREMENTS
D.A. Demer, M.A. Soule and R.P. Hewitt (USA)
- WG-EMM-97/25 Rev. CEMP INDICES 1997: SECTIONS 1 TO 3
1 Secretariat
- WG-EMM-97/26 IDENTIFICATION OF SQUID ECHOES IN THE SOUTH ATLANTIC
C. Goss, P. Rodhouse, J. Watkins and A. Brierley (UK)
- WG-EMM-97/27 REPORT OF THE WORKSHOP ON PREDATOR-PREY-FISHERIES
INTERACTIONS AT HEARD ISLAND AND MCDONALD ISLANDS AND AT
MACQUARIE ISLAND
(Delegation of Australia)
- WG-EMM-97/28 IMPORTANT ASPECTS OF PREY DISTRIBUTION FOR THE FORMATION
OF FORAGING AREAS OF CHINSTRAP PENGUINS AND ANTARCTIC FUR
SEALS AT SEAL ISLAND
T. Ichii (Japan), J.L. Bengtson (USA), T. Hayashi, A. Miura,
T. Takao (Japan), P. Boveng, J.K. Jansen, M.F. Cameron,
L.M. Hiruki, W.R. Meyer (USA), M. Naganobu and S. Kawaguchi
(Japan)
- WG-EMM-97/29 KRILL DENSITY, BIOMASS, PROPORTIONAL RECRUITMENT AND
RECRUITMENT INDEX IN THE ELEPHANT ISLAND REGION DURING
THE PERIOD 1977 TO 1997
V. Siegel (Germany), V. Loeb (USA) and J. Gröger (Germany)
- WG-EMM-97/30 AMLR 1996/97 FIELD SEASON REPORT - OBJECTIVES,
ACCOMPLISHMENTS AND TENTATIVE CONCLUSIONS
(Delegation of USA)
- WG-EMM-97/31 ICES WORKING GROUP ON FISHERIES ACOUSTICS SCIENCE AND
TECHNOLOGY (FAST): SUMMARY REPORT OF THE MEETING IN
HAMBURG 18–19 APRIL 1997
I. Everson (UK)

- WG-EMM-97/32 HOW MUCH IS ENOUGH? ANALYSIS OF THE NET SAMPLING EFFORT IN THE ELEPHANT ISLAND AREA NECESSARY TO ADEQUATELY ASSESS AND DESCRIBE KRILL AND ZOOPLANKTON ASSEMBLAGES DURING SUMMER
V. Loeb (USA)
- WG-EMM-97/33 KRILL, SALPS AND OTHER DOMINANT ZOOPLANKTON TAXA IN THE ELEPHANT ISLAND AREA DURING THE 1997 AUSTRAL SUMMER
V. Loeb, D. Outram and K. Puglise (USA)
- WG-EMM-97/34 REPORT OF THE SUBGROUP ON STATISTICS
(La Jolla, California, 14 to 18 July 1997)
- WG-EMM-97/35 CPUE AND PROPORTIONAL RECRUIT INDICES FROM JAPANESE KRILL FISHERY DATA IN SUBAREA 48.1
S. Kawaguchi, T. Ichii and M. Naganobu (Japan)
- WG-EMM-97/36 CPUES AND BODY LENGTH OF ANTARCTIC KRILL DURING 1995/96 SEASON IN THE FISHING GROUNDS AROUND THE SOUTH SHETLAND ISLANDS
S. Kawaguchi, T. Ichii and M. Naganobu (Japan)
- WG-EMM-97/37 INTERANNUAL AND SEASONAL VARIABILITY OF SALP BY-CATCH FROM JAPANESE KRILL FISHERY AROUND THE SOUTH SHETLAND ISLANDS
S. Kawaguchi, T. Ichii and M. Naganobu (Japan)
- WG-EMM-97/38 THE APPLICATION OF CCAMLR ECOSYSTEM MONITORING PROGRAM (CEMP) STANDARD METHODS IN THE ANTARCTIC SITE INVENTORY PROJECT
R. Naveen (USA)
- WG-EMM-97/39 SEROLOGICAL EVIDENCE OF THE PRESENCE OF INFECTIOUS BURSAL DISEASE VIRUS IN ANTARCTIC PENGUINS – POSSIBLE IMPLICATIONS FOR CEMP
Delegation of Australia
- WG-EMM-97/40 CHARACTERISATION OF THE ANTARCTIC POLAR FRONTAL ZONE TO THE NORTH OF SOUTH GEORGIA IN SUMMER 1994
P.N. Trathan, M.A. Brandon and E.J. Murphy (UK)
- WG-EMM-97/41 ANALYSIS OF TRAWL DATA FROM THE SOUTH GEORGIA KRILL FISHERY
P.N. Trathan, E.J. Murphy, I. Everson and G. Parkes (UK)
- WG-EMM-97/42 ESCAPEMENT OF ELEPHANT SEAL PREY IN THE HEARD ISLAND FISHERY FOR *DISSOSTICHUS ELEGINOIDES*
A.J. Constable, R. Williams, W.K. de la Mare and D. Slip (Australia)

- WG-EMM-97/43 A COMPARISON BETWEEN THE ESTIMATED DENSITY OF KRILL FROM AN ACOUSTIC SURVEY WITH THAT OBTAINED BY SCIENTIFIC NETS ON THE SAME SURVEY
T. Pauly, S. Nicol, W.K. de la Mare, I. Higginbottom and G. Hosie (Australia)
- WG-EMM-97/44 WORKSHOP ON INTERNATIONAL COORDINATION
(14 to 18 July 1997)
- WG-EMM-97/45 BIAS IN THE ESTIMATION OF KRILL YIELD FROM USING A DETERMINISTIC FORMULATION OF THE MEDIAN UNEXPLOITED SPAWNING BIOMASS
A.J. Constable and W.K. de la Mare (Australia)
- WG-EMM-97/46 NET SAMPLE VALIDATION OF ACOUSTIC TECHNIQUES USED TO IDENTIFY AND SIZE ANTARCTIC KRILL
J.L. Watkins and A.S. Brierley (UK)
- WG-EMM-97/47 VARIATION IN THE DISTRIBUTION OF ANTARCTIC KRILL *EUPHAUSIA SUPERBA* AROUND SOUTH GEORGIA
J.L. Watkins, A.W.A. Murray and H.I. Daly (UK)
- WG-EMM-97/48 KRILL BIOMASS ESTIMATES FOR SOUTH GEORGIA, DECEMBER AND JANUARY 1996/97
A.S. Brierley, J.L. Watkins and C. Goss (UK)
- WG-EMM-97/49 KRILL BIOMASS AND DISTRIBUTION IN SUBAREA 48.2 DURING SUMMER 1996
S.M. Kasatkina, V.A. Sushin, M.I. Polishuk and A.M. Abramov (Russia)
- WG-EMM-97/50 DISTRIBUTION OF SOVIET COMMERCIAL FLEET AT KRILL FISHERY IN THE SOUTH ORKNEYS SUBAREA (SUBAREA 48.2) DURING 1989/90
V.A. Sushin (Russia)
- WG-EMM-97/51 ASSESSMENT OF FISHING INTENSITY OF KRILL IN SUBAREA 48.2 DURING THE SEASON OF 1989/90
B.F. Ivanova, S.M. Kasatkina and V.I. Sushin (Russia)
- WG-EMM-97/52 VARIATION IN ECHOSOUNDER CALIBRATION WITH TEMPERATURE AND SOME POSSIBLE IMPLICATIONS FOR ACOUSTIC SURVEYS OF KRILL BIOMASS
A.S. Brierley, C. Goss, J.L. Watkins and P. Woodroffe (UK)
- WG-EMM-97/53 SPATIAL AND TEMPORAL DISTRIBUTION OF KRILL *EUPHAUSIA SUPERBA* BIOMASS IN THE ROSS SEA (1989/90, 1994/95)
M. Azzali and J. Kalinowski (Italy)

- WG-EMM-97/54 ACOUSTIC DISCRIMINATION OF SOUTHERN OCEAN ZOOPLANKTON
A.S. Brierley, P. Ward, J.L. Watkins and C. Goss (UK)
- WG-EMM-97/55 BREEDING DISTRIBUTION AND POPULATION SIZES OF THREE SPECIES
OF PENGUIN AT SUBANTARCTIC MARION ISLAND
R.J.M. Crawford, B.M. Dyer, M. Greyling, J. Hurford, D. Keith,
M.A. Meyer, L. Upfold and A.C. Wolfaardt (South Africa)
- WG-EMM-97/56 BREEDING BIOLOGY AND DIET OF PINTADO PETRELS *DAPTION*
CAPENSE AT BOUVETØYA DURING THE SUMMER OF 1996/97
O. Huyser and B.M. Dyer (South Africa), K. Isaksen (Norway),
P. Ryan and J. Cooper (South Africa)
- WG-EMM-97/57 DRAFT STANDARD METHOD A3B
P. Wilson (New Zealand)
- WG-EMM-97/58 DIET AND PREY CONSUMPTION OF ANTARCTIC PETRELS
THALASSOICA ANTARCTICA AT SVARTHAMAREN, DRONNING MAUD
LAND AND AT SEA OUTSIDE THE COLONY
S. Lorentsen (Norway), N. Klages (South Africa) and N. Røv
(Norway)
- WG-EMM-97/59 POPULATION STRUCTURE OF THE ANTARCTIC KRILL (*EUPHAUSIA*
SUPERBA) POPULATIONS IN CCAMLR DIVISION 58.4.1 DURING
JANUARY TO MARCH 1996
S. Nicol, J. Kitchener, R. King, G. Hosie and W.K. de la Mare
(Australia)
- WG-EMM-97/60 THE DIET OF THE ANTARCTIC FUR SEAL *ARCTOCEPHALUS GAZELLA*
AT HARMONY POINT, NELSON ISLAND, SOUTH SHETLAND ISLANDS
R. Casaux, A. Baroni and A. Carlini (Argentina)
- WG-EMM-97/61 ON THE ACCURACY OF THE PELLET ANALYSIS METHOD TO
ESTIMATE THE FOOD INTAKE IN THE ANTARCTIC SHAG
PHALACROCORAX BRANSFIELDENSI
R. Casaux (Argentina)
- WG-EMM-97/62 POPULATION SIZE AND DISTRIBUTION OF *PYGOSCELIS ANTARCTICA*
AND *P. PAPUA* AT CAPE SHIRREF, LIVINGSTON ISLAND,
ANTARCTICA (1996/97 SEASON)
R. Hucke-Gaete, D. Torres and V. Vallejos (Chile)
- WG-EMM-97/63 POPULATION SIZE AND DISTRIBUTION OF *ARCTOCEPHALUS GAZELLA*
AT SSSI NO. 32, LIVINGSTON ISLAND, ANTARCTICA (1996/97 SEASON)
R. Hucke-Gaete, D. Torres, V. Vallejos and A. Aguayo (Chile)

- WG-EMM-97/64 ADÉLIE PENGUINS FORAGING BEHAVIOUR AND KRILL ABUNDANCE ALONG THE WILKES AND ADÉLIE LAND COASTS, ANTARCTICA
B.C. Wienecke, R. Lawless (Australia) D. Rodary, C. Bost (France), R. Thomson, T. Pauly, G. Robertson, K. Kerry (Australia) and Y. Lemaho (France)
- WG-EMM-97/65 HORIZONTAL FLUX OF SECONDARY PRODUCTION IN THE SOUTHERN OCEAN FOOD WEB: CURRENT VELOCITY DATA AND THE TRANSPORT OF KRILL IN THE SOUTH GEORGIA ECOSYSTEM
E.J. Murphy, I.E. Everson and P.N. Trathan (UK)
- WG-EMM-97/66 ENVIRONMENTAL VARIABILITY EFFECTS ON MARINE FISHERIES: FOUR CASE HISTORIES
E.E. Hofmann and T.M. Powell (USA)
- WG-EMM-97/67 STRUCTURE OF THE ANTARCTIC CIRCUMPOLAR CURRENT IN THE SOUTH ATLANTIC WITH IMPLICATIONS FOR BIOLOGICAL TRANSPORT
E.E. Hofmann, J.M. Klinck, R.A. Locarnini, B. Fach (USA) and E. Murphy (UK)
- WG-EMM-97/68 HYDROGRAPHY AND CIRCULATION OF THE ANTARCTIC CONTINENTAL SHELF: 150°E EASTWARD TO THE GREENWICH MERIDIAN
E.E. Hofmann and J.M. Klinck (USA)
- WG-EMM-97/69 PURSUIT OF POLYNYAS IN THE ANTARCTIC PENINSULA AREA
M. Naganobu, K. Shibasaki, N. Kimura, Y. Okada and S. Matsumura (Japan)
- WG-EMM-97/70 FURTHER KRILL-PREDATOR MODEL CALCULATIONS
R.B. Thomson and D.S. Butterworth (South Africa)
- WG-EMM-97/71 AUSTRALIA'S CONTRIBUTION TO CEMP 1996/97: SUMMARY AND NOTES
(Delegation of Australia)
- WG-EMM-97/72 FISHES INCIDENTALLY CAUGHT BY JAPANESE ANTARCTIC KRILL COMMERCIAL FISHERY TO THE NORTH OF THE SOUTH SHETLAND ISLANDS IN FEBRUARY 1997
T. Iwami, M. Naganobu, T. Ichii and S. Kawaguchi (Japan)
- WG-EMM-97/73 EFFECTS OF SEA-ICE EXTENT AND KRILL OR SALP DOMINANCE ON THE ANTARCTIC FOOD WEB
(*Nature* (1997), 387: 897–900)
V. Loeb (USA), V. Siegel (Germany), O. Holm-Hansen, R. Hewitt, W. Fraser, W. Trivelpiece and S. Trivelpiece (USA)

- WG-EMM-97/74 ECHO INTEGRATION IN LOW SIGNAL TO NOISE REGIMES: METHODS OF NOISE ESTIMATION AND REMOVAL
I. Higginbottom and T. Pauly (Australia)
- WG-EMM-97/75 LABORATORY TARGET STRENGTH MEASUREMENTS OF FREE SWIMMING ANTARCTIC KRILL (*EUPHAUSIA SUPERBA*)
T. Pauly and J.D. Penrose (Australia)
- WG-EMM-97/76 WITHDRAWN
- WG-EMM-97/77 SYNTHESIS OF THE ACTIVITIES CARRIED OUT AT SSSI NO. 32 AND CEMP SITE 'CAPE SHIRREFF AND SAN TELMO ISLETS' DURING THE ANTARCTIC SEASON 1996/97
D. Torres N. (Chile)
- WG-EMM-97/78 SUMMARY OF MONITORING AND RESEARCH ACTIVITIES AT SVARTHAMAREN, DRONNING MAUD LAND
N. Røv, S. Lorentsen and T. Tveraa (Norway)
- WG-EMM-97/79 PROPOSAL FOR THE SECOND INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON KRILL
M. Mangel (USA), S. Nicol (Australia), J. Cuzin-Roudy (France), Y Endo (Japan), D. Miller (South Africa) and J. Watkins (UK)
- OTHER DOCUMENTS
- SC-CAMLR-XVI/BG/2 DRAFT CEMP TABLES 1 TO 3
Secretariat
- WG-FSA-96/20 PRECAUTIONARY MEASURES FOR A NEW FISHERY ON *MARTIALIA HYADESI* (CEPHALOPODA, OMMASTREPHIDAE) IN THE SCOTIA SEA: AN ECOLOGICAL APPROACH
P.G. Rodhouse (UK)
CCAMLR Science (1997), 4: 125–139.

RAPPORT DU SOUS-GROUPE SUR LES STATISTIQUES

(La Jolla, États-Unis, 14 - 18 juillet 1997)

RAPPORT DU SOUS-GROUPE SUR LES STATISTIQUES
(La Jolla, États-Unis, 14 - 18 juillet 1997)

INTRODUCTION

1.1 La réunion du sous-groupe sur les statistiques, présidée par Georges Watters (États-Unis), s'est tenue du 14 au 18 juillet 1997 au Southwest Fisheries Science Center à La Jolla, aux États-Unis.

1.2 L'ordre du jour provisoire est présenté et discuté. Il est convenu d'y ajouter la question "Conception des campagnes d'évaluation synoptique". L'ordre du jour (supplément A) est adopté sans autre modification.

1.3 La liste des participants figure en supplément B et la liste des documents soumis à la réunion en supplément C.

1.4 Le rapport est rédigé par Ian Boyd et John Croxall (Royaume-Uni), Brian Manly (Nouvelle-Zélande), William de la Mare (Australie), A. Murray (Royaume-Uni), David Ramm (secrétariat) et George Watters (États-Unis).

EXAMEN DES SÉRIES CHRONOLOGIQUES MISES À JOUR DES INDICES DU CEMP

2.1 D. Ramm présente WG-EMM-97/25 dans lequel figurent des tableaux récapitulatifs de toutes les données soumises au CEMP (section 2), une sélection de chiffres illustrant ces données (section 3) et des informations liées à la découverte d'anomalies par les méthodes proposées par le sous-groupe l'année dernière (section 1).

2.2 Des remerciements sont adressés à D. Ramm et au secrétariat qui ont produit une série de documents fort complète.

2.3 En examinant la compilation des indices, le sous-groupe remarque quelques erreurs; celles-ci sont corrigées dans WG-EMM-97/25 rév.1.

2.4 Par ailleurs, le sous-groupe note que :

- i) sur l'illustration des données collectées selon la méthode A1B (section 3, A1B, figures 1 à 5), les années devraient être différenciées plus clairement; et
- ii) il existe maintenant des données qui permettraient d'évaluer si les régimes d'échantillonnage et la taille des échantillons recommandés dans plusieurs méthodes standard sont valables. Les membres qui possèdent de telles données devraient procéder aux évaluations et transmettre les résultats au WG-EMM.

IDENTIFICATION DES ANOMALIES DANS LES INDICES DU CEMP

2.5 Le sous-groupe met en évidence deux questions liées à l'identification des anomalies :

- i) l'identification d'anomalies dans les données des distributions non-normales; et
- ii) le fait que certaines observations qui sont des "anomalies" sur le plan biologique ne sont pas forcément importantes sur le plan statistique.

2.6 Examen du document de Brian Manly et Darryl Mackenzie (WG-EMM-Stats-97/6). Les auteurs discutent des caractéristiques d'une méthode de détection des années anormales dans les indices du CEMP et appliquent le principe aux situations où les données présentent une tendance linéaire et sont autocorrélées, et où les données sont tirées d'une distribution constante autre qu'une distribution normale. Dans le cas des données d'une distribution non-normale, une transformation de Box-Cox est appliquée avant l'analyse. Cette méthode, qui demande encore à être approfondie, semble en général mieux convenir pour détecter les valeurs extrêmes que, par exemple, un changement permanent de la moyenne d'une série de données.

2.7 Examen du document de W. de la Mare (WG-EMM-Stats-97/7). L'auteur propose, en combinant les variables du CEMP, de produire un nombre moins élevé d'indices récapitulatifs. Il note également que la procédure actuelle de détection des anomalies n'est pas assez puissante lorsqu'il y a plusieurs valeurs extrêmes, et qu'un changement permanent de la moyenne et/ou de l'écart-type d'une série est plus aisément détecté en calculant les valeurs résiduelles standardisées au moyen de la moyenne et de l'écart type d'une base donnée dérivée de la série. De ce point de vue la détection des anomalies suivra les étapes suivantes :

- i) définir les classes de comportement d'une série à détecter (un changement de la moyenne, de la variance, une tendance, etc.);
- ii) sélectionner une transformation normalisante si nécessaire;
- iii) sélectionner une base dérivée de la série;
- iv) examiner les caractéristiques statistiques de la procédure en tenant compte des possibilités de corrélation en série, de valeurs manquantes, etc.; et
- v) examiner la capacité de la procédure à détecter les phénomènes dignes d'intérêt.

2.8 La discussion porte sur la nécessité de tenir compte des diverses utilisations des indices. Il est noté qu'ils sont essentiellement censés mesurer divers aspects de la nourriture disponible pour les prédateurs, avec une intégration à diverses échelles spatio-temporelles (tableau 1). Ceci souligne la nécessité de comprendre la relation entre les indices par le biais d'analyses à variables multiples, notamment s'ils sont combinés pour produire divers indices récapitulatifs.

2.9 Le terme "anomalies" peut prêter à confusion, car souvent, les valeurs extrêmes qui doivent être détectées font partie de la variation naturelle du système. Dans une certaine mesure, il est possible que ces valeurs soient le résultat de réponses largement non linéaires des prédateurs aux conditions de l'environnement. Il est recommandé d'utiliser un autre terme

tel que VOGON (valeur n'entrant pas dans les normes généralement observées). Dans ce cas, le terme "normes" s'applique aux conditions satisfaisantes pour les populations de prédateurs.

2.10 Des calculs sont effectués à titre d'exemple afin de démontrer la valeur potentielle de l'analyse à variables multiples. On se sert alors des données du tableau 2 sur l'île Bird. L'analyse en composantes principales sur la matrice de corrélation des indices des années 1990 à 1997 produit les résultats figurant au supplément D. Il apparaît que la première composante représente 53,0% de la variation des données, alors que les deuxième et troisième représentent respectivement 19,9% et 12,3%. Les deux premières composantes représentent donc ensemble 72,9% de la variation et les trois premières, 85,3%. L'application de l'analyse aux données transformées donne des résultats similaires.

2.11 La première composante est essentiellement la moyenne de la durée des sorties alimentaires des femelles d'otaries (s'il y a un signe négatif, les valeurs les plus proches de zéro représentent des conditions favorables), du succès reproductif des manchots papous, du poids des jeunes gorfous macaroni à la première mue, de la proportion de krill dans le régime alimentaire des gorfous macaroni et des manchots papous, de la moyenne du poids de la dernière pesée des jeunes femelles d'otaries et de celle du poids de la dernière pesée des jeunes mâles d'otaries. Cette composante est considérée comme l'*état biologique général*. La deuxième composante reflète principalement les taux de croissance des jeunes otaries, mâles ou femelles, qui peuvent être biaisés par une mortalité élevée les années médiocres. Pour cette raison, les valeurs élevées ne sont pas toujours associées à des conditions favorables. Cette composante peut être interprétée comme étant la *croissance des jeunes otaries*. La troisième composante concerne principalement le *succès reproductif des gorfous macaroni*. Or les années médiocres, ces manchots sont capables d'ajuster leur régime alimentaire, ce qui laisse entendre que cette composante ne représente pas non plus une mesure fiable des conditions biologiques générales.

2.12 Le sous-groupe estime que les résultats de cette analyse en composantes principales permettent de clarifier la relation entre chacun des divers indices et les conditions annuelles. Il recommande de réaliser ce type d'analyse sur d'autres sites et avec d'autres variables.

2.13 Une première exploration de l'indice d'une combinaison simple suggéré dans WG-EMM-Stats-97/7 est préparée à partir de données sur les espèces dépendantes du CEMP, à savoir celles sur les otaries, les gorfous macaronis et les manchots papous de Géorgie du Sud. Il est possible de combiner les paramètres sélectionnés pour cet exemple, car ils se réfèrent à des échelles spatio-temporelles semblables. Les paramètres en question figurent au tableau 2.

2.14 L'indice simple est calculé en transformant et standardisant les divers paramètres suivant la méthode adoptée par le WG-EMM en 1996. Chaque paramètre est transformé de manière à suivre approximativement une distribution normale standard. On ajoute ensuite les valeurs paramétriques, puis on les standardise de nouveau au moyen de l'écart-type estimé à partir de la somme effectuée en utilisant la matrice de la covariance (corrélation). Les valeurs sont également standardisées en vertu du signe, les valeurs positives par exemple indiquent des conditions supérieures à la moyenne pour les prédateurs. C'est pour cette raison que l'on a inversé le signe de la valeur transformée de la durée de la sortie alimentaire des otaries. Il est possible de calculer l'indice simple de toutes les années pour lesquelles il existe des données.

2.15 Les valeurs moyennes et la matrice de la covariance nécessaires pour la standardisation des séries de données sont calculées à partir des données de la période de 1989 à 1997, années pour lesquelles on dispose des données sur tous les paramètres. Avant d'être standardisées, les données suivent les transformations acceptées à l'heure actuelle pour chaque paramètre. Cette période est utilisée pour fournir une moyenne et une matrice de la covariance de base pour calculer l'indice depuis le début des séries de données en 1977. Le sous-groupe n'a pas cherché à déterminer si cette période était une base adéquate; les résultats présentés ici ne le sont qu'à titre d'exemple. La matrice de la corrélation obtenue est donnée au tableau 3.

2.16 La figure 1 illustre l'indice simple utilisant toutes les données disponibles. Les deux années médiocres connues, 1977 et 1984, y apparaissent clairement. L'indice suggère également que les années 1987, 1988 et 1994 sont médiocres, mais pas tant pour cette dernière que ne le laisse entendre l'évaluation effectuée par le WG-CEMP cette année-là. En raison du fait que les paramètres de croissance des jeunes otaries ne comptaient pas pour beaucoup dans la première composante principale de l'analyse en composantes principales (paragraphe 2.11), on a recalculé l'indice sans utiliser ces données. L'exclusion de ces données de l'indice (ligne en tirets) entraîne tout au plus un abaissement plus prononcé du point de 1994, mais est sans grande importance. Étant donné que 1994 était une année extrêmement mauvaise pour les otaries, le fait que l'indice soit insensible à la croissance des jeunes otaries laisse entendre que ce paramètre ne donne pas un indice représentatif du succès reproductif des otaries. Il est suggéré d'envisager un ajustement de ces paramètres, en remplaçant les taux de croissance de chaque jeune par le taux de croissance de la biomasse totale des jeunes.

2.17 La figure 2 est une comparaison de l'indice simple calculé sans les taux de croissance des jeunes otaries (ligne en tirets) et de celui fondé uniquement sur le succès reproductif des deux espèces de manchots (seuls paramètres représentés toutes les années). Elle indique que, dans ce cas notamment, l'indice n'est pas particulièrement sensible à l'absence de certains des paramètres.

2.18 Le sous-groupe estime que les résultats sont encourageants et recommande de poursuivre l'étude en vue de mettre au point un certain type d'indices simples combinés à l'échelle régionale et temporelle appropriée. Le sous-groupe note également que l'indice simple peut s'avérer plus robuste que les indices paramétriques séparés lorsqu'il s'agit d'identifier les VOGON, car la distribution d'une somme de variables aléatoires se rapproche d'une distribution normale, même lorsque les variables aléatoires elles-mêmes ne sont pas de distribution normale.

2.19 Le sous-groupe note que par le passé, on s'est inquiété du fait que la méthode de détection des VOGON ne les identifiait pas toujours, alors que leur importance biologique était reconnue (SC-CAMLR-XV, annexe 4, paragraphe 4.72). Il convient que lorsque la distribution d'un indice (ou de sa transformation) n'est pas proche de la normale, le niveau α de 0,05 risque de ne pas être assez souple pour détecter les VOGON qui sont importants sur le plan biologique. Il est également suggéré qu'il pourrait s'avérer utile de mettre au point une procédure d'identification d'un VOGON lorsqu'une grande proportion des indices sont proches de leur niveau critique dans une même année, sans toutefois le dépasser.

2.20 En vue de fournir deux exemples de la rigidité du niveau α de 0,05, le sous-groupe a estimé quel niveau α serait nécessaire pour détecter tous les VOGON importants sur le plan

biologique dans la série chronologique du succès reproductif des manchots papous (indice A6a) et des albatros à sourcils noirs (indice B1) de l'île Bird. J. Croxall a identifié dans chaque série les VOGON importants sur le plan biologique.

2.21 Le calcul pour chaque exemple est effectué en quatre étapes :

- transformation de l'indice par une probabilité logarithmique;
- identification du VOGON qui, important sur le plan biologique, est le moins extrême;
- calcul de la valeur critique (Z_c) pour détecter le VOGON le moins extrême à partir de :

$$Z_c = \frac{\bar{x} - LEV}{s}$$

où \bar{x} et s sont la moyenne et l'écart-type de l'indice transformé, et LEV la valeur du VOGON le moins extrême; et

- identification du niveau α correspondant à Z_c par la simulation de 1 000 séries chronologiques sur 20 ans d'écart normal standardisés; on compte le nombre de cas où la valeur absolue de l'écart simulé est $\geq Z_c$, et on divise ce chiffre par 20 000.

2.22 Les résultats des exemples de calculs apparaissent au tableau 4. Pour détecter tous les VOGON importants sur le plan biologique dans la série chronologique des manchots papous, α doit être égal à 0,22 et dans celle des albatros à 0,69. Dans les deux cas, $\alpha = 0,05$ serait trop rigoureux.

2.23 Vu les résultats de ces calculs, le sous-groupe convient que la sélection du niveau α pour identifier les VOGON doit se faire en fonction de l'indice, après avoir déterminé avec précaution si l'indice (ou sa transformation) est distribué normalement. S'il n'est pas normal, le niveau α devrait probablement être situé entre 0,2 et 0,3.

ÉVALUATION CRITIQUE DES HYPOTHÈSES ET DES VALEURS PARAMÉTRIQUES DU MODÈLE D'AGNEW ET PHEGAN (1995) DU CHEVAUCHEMENT RÉALISÉ

3.1 L'année dernière, le WG-EMM a chargé le sous-groupe sur les statistiques d'évaluer les hypothèses et valeurs paramétriques du modèle à échelle précise du chevauchement de la demande alimentaire des manchots et de la pêcherie de krill des îles Shetland du Sud et de la péninsule Antarctique (Agnew et Phegan, 1995) (SC-CAMLR-XV, annexe 4, paragraphe 6.80). Ce modèle calcule la demande alimentaire des manchots dans le dessein de calculer un indice de chevauchement de l'approvisionnement et de la pêcherie pendant la période critique de décembre à mars. Les données de la sous-zone 48.1 sur les caractéristiques de l'approvisionnement des manchots, leur demande énergétique et l'effectif de leur population, ainsi que sur les captures mensuelles de krill par case à échelle précise servent de données d'entrée du modèle.

3.2 En vue de faciliter ce processus, le secrétariat avait demandé (SC CIRC 97/2) des données et analyses qui fourniraient des estimations :

- i) de la composition mensuelle du régime alimentaire (des manchots et des otaries);
- ii) de la distance maximale et moyenne/modale de l'approvisionnement;
- iii) de la direction moyenne de l'approvisionnement ; et
- iv) des données à échelle précise sur la distribution de l'approvisionnement.

3.3 Le document WG-EMM-Stats-97/5 contient de telles données sur les manchots papous, les gorfous macaroni et les otaries de Kerguelen de l'île Bird, en Géorgie du Sud (sous-zone 48.3). Des données sur les manchots à jugulaire de l'île Seal ont été soumises au secrétariat à l'intention du WG-EMM, mais elles n'étaient pas disponibles à la réunion du sous-groupe. Il est décevant que des données de ce type n'aient pas été fournies pour d'autres sites, notamment ceux de la sous-zone 48.1 où ont été effectuées plusieurs études approfondies sur le régime alimentaire et l'approvisionnement.

3.4 L'examen du modèle amène à considérer les principaux points suivants :

- i) la distance de l'approvisionnement;
- ii) la direction de l'approvisionnement
- iii) les taux de consommation des prédateurs;
- iv) les recensements de population; et
- v) la structure du modèle.

3.5 Le modèle présume que les manchots s'approvisionnent à des distances calculées selon une distribution normale à partir d'une distance moyenne des colonies. Les valeurs utilisées dans le modèle sont : distance moyenne d'approvisionnement du manchot à jugulaire : 20 km, avec un écart-type de 8 km $\sim N(20,8)$; du manchot Adélie, $\sim N(38,15)$; du manchot papou, $\sim N(10,4)$; et du gorfou macaroni, $\sim N(28,11)$. La distance moyenne d'approvisionnement est fixée à des écarts-types correspondant à la moyenne + 2.

3.6 Le modèle présume que les manchots s'approvisionnent dans une direction calculée selon une distribution uniforme proche d'une ligne perpendiculaire à la côte sur laquelle est située la colonie. Les données sur la direction de l'approvisionnement des colonies de la sous-zone 48.1 ne concernent que l'île Seal. Les valeurs utilisées dans le modèle s'étendent en général jusqu'à 40° de part et d'autre de la ligne perpendiculaire à la côte.

3.7 Les données utilisées dans le modèle relativement à la distance d'approvisionnement et à la direction sont certainement appropriées pour le secteur de l'île Seal. Le groupe fait remarquer que les données disponibles sont trop rares pour permettre d'élargir le modèle de manière à ce qu'il comprenne d'autres régions de la sous-zone 48.1. Il recommande de ne procéder qu'avec précaution à l'extrapolation aux régions sur lesquelles on ne dispose pas de données.

3.8 Il est peu probable que la distribution des distances d'approvisionnement soit normale. A priori, on peut s'attendre à une certaine distribution exponentielle; d'après les observations en mer, la distribution serait asymétrique. En ce qui concerne la direction de l'approvisionnement, il n'y a apparemment aucune raison, ou preuve liée à l'observation, de

supposer que la distribution n'est pas uniforme. La distribution des deux paramètres devra être revue à la lumière de nouvelles données et de la littérature sur le déplacement des animaux.

3.9 Le modèle utilise les valeurs moyennes du taux de consommation des prédateurs qui étaient les meilleures estimations disponibles jusqu'en 1984. Les estimations utilisées dans le modèle pourraient être améliorées vu les nombreuses données complètes dont on dispose de nos jours sur le taux métabolique et les besoins énergétiques en mer des manchots (voir par ex., WG-EMM-96/19 et SC-CAMLR-XV, annexe 4, paragraphe 6.41).

3.10 Les recensements des populations de manchots utilisés dans le modèle, qui sont dérivés d'un jeu de données à long terme sur les dénombrements de manchots, étaient les meilleurs qui soient disponibles en 1992. Un jeu de données mis à jour est maintenant disponible (SC-CAMLR-XV/BG/29).

3.11 Le sous-groupe examine les quatre étapes suivies par le modèle :

- i) estimation du nombre total de manchots de toutes les colonies qui s'approvisionnent dans le secteur;
- ii) calcul du nombre de manchots supposés s'approvisionner dans une aire de 10 x 10 milles;
- iii) calcul de la consommation totale de krill des manchots; et
- iv) calcul de l'indice de chevauchement approvisionnement-pêche (FFO).

Le sous-groupe convient de l'à-propos de l'approche spatiale de base de la modélisation. Cependant, il lui semble d'une part, que les aspects temporels de l'approvisionnement des manchots ne sont pas capturés convenablement dans le modèle et qu'il conviendrait d'en poursuivre l'étude et d'autre part, que l'indice FFO n'est pas une mesure directe du chevauchement, mais concerne plutôt la quantité totale de krill prélevée du secteur d'alimentation durant la période critique. L'indice FFO est le produit : [consommation totale de krill des manchots] x [capture totale de krill par la pêche] avec des unités de (masse)².

3.12 Le sous-groupe propose de développer un nouvel indice standardisé, fondé sur la théorie du chevauchement des niches (SC-CAMLR-XV, annexe 4, appendice H), tel l'indice de Schroeder

$$I_t = 1 - 0.5 \sum |p_{i,t} - q_{i,t}|$$

où $p_{i,t}$ est la proportion de krill consommé par un ou plusieurs prédateurs dans la case i du quadrillage pendant la période t , et $q_{i,t}$ est la proportion de krill prélevée par la pêche dans la même case et durant la même période t . Ce type d'indice varierait de $I_t = 0$, lorsqu'il n'y a aucun chevauchement spatial entre la consommation des prédateurs et les prélèvements de la pêche durant la période t , à $I_t = 1$ lorsque la consommation des prédateurs et les prélèvements de la pêche se chevauchent complètement durant la période t . À l'heure actuelle, il est possible de calculer $p_{i,t}$ d'après la structure proposée dans Agnew et Phegan (1995).

3.13 Il est recommandé d'appliquer ce nouvel indice en premier lieu à la sous-zone 48.1, en utilisant les données existantes sur l'île Seal. Le secrétariat devrait procéder à cet exercice dont les résultats seraient présentés à la réunion du Comité scientifique en octobre prochain.

3.14 Le sous-groupe recommande d'inclure dans les nouvelles tâches liées à l'étude du chevauchement réalisé :

- i) l'examen de la sensibilité de l'indice *I* aux diverses hypothèses relatives à l'effort d'approvisionnement et à la consommation de proies des manchots;
- ii) la saisie des données pertinentes sur l'effort et la répartition de l'approvisionnement à partir des sites de la sous-zone 48.1 en plus de l'île Seal. Ces données doivent être soumises au plus tôt sur les formulaires du secrétariat (SC CIRC 97/2), et le cas échéant, en fournissant les données et analyses de manière analogue à celles présentées dans WG-EMM-Stats-97/5; et
- iii) l'application du modèle à la sous-zone 48.3. Il est noté que, la pêcherie s'y déroulant en hiver à l'heure actuelle, l'interaction avec les prédateurs dépendants de krill pendant la période critique de décembre à mars est minime. Il pourrait toutefois être utile d'effectuer des analyses portant sur les données d'années où la pêche de krill se déroulait en été.

3.15 Il conviendrait à l'avenir d'examiner le chevauchement de la demande alimentaire des manchots et de la pêcherie de krill pendant d'autres périodes qui pourraient être aussi critiques, comme la période faisant suite à la mue, par exemple, lorsque de nombreux jeunes commencent à s'approvisionner indépendamment et que les adultes se nourrissent davantage en vue de la mue annuelle. Il semblerait, d'après de récentes études, que l'hiver peut également connaître des périodes critiques. Il existe peu de données empiriques, sinon aucune, sur la plupart de ces périodes. Les études à réaliser durant l'hiver simultanément sur la répartition de l'approvisionnement des prédateurs et la pêcherie de krill devront principalement porter sur l'otarie, le gorfou macaroni et le manchot à jugulaire.

DÉVELOPPEMENT D'INDICES DE COMPORTEMENT EN MER ET MÉTHODES DE DÉRIVATION PAR L'ANALYSE D'ÉCHANTILLONS DE JEUX DE DONNÉES

4.1 Par le passé, le WG-EMM avait convenu qu'il était nécessaire de coordonner l'approche de l'analyse des données sur le comportement en mer des prédateurs plongeurs tels que les manchots et les otaries. En effet, ceci devait principalement permettre de contrôler le comportement des prédateurs plongeurs à des échelles spatio-temporelles plus précises que ne le permettaient les indices du CEMP. Cette approche pourrait par ailleurs fournir des données d'entrée dans l'indice de chevauchement réalisé (paragraphe 3.12). Plusieurs jeux de données existants seraient également utilisés. Des méthodes de mesure du comportement en mer et de déploiement des instruments permettant d'effectuer ces mesures ont déjà été adoptées (WG-EMM-96).

4.2 Le sous-groupe avait été chargé :

- i) de revoir les échelles spatio-temporelles du développement des indices de comportement en mer (SC-CAMLR-XV, annexe 4, paragraphes 3.61 à 3.65 et 7.58);
- ii) d'examiner les échantillons de jeux de données et d'analyses (SC-CAMLR-XV, annexe 4, paragraphes 4.44 et 7.58);
- iii) de développer des indices et des méthodes de calcul à partir de l'analyse d'échantillons de jeux de données (SC-CAMLR-XV, paragraphe 5.38 i));
- iv) de fournir des avis sur les indices qu'il conviendrait le mieux d'inclure dans la base de données du CEMP (SC-CAMLR-XV, annexe 4, paragraphes 4.44 et 7.58).

4.3 Le sous-groupe examine plusieurs échantillons de jeux de données sur les otaries de Kerguelen. D'un jeu de données à deux variables tenant compte du temps et de la profondeur (relevés à des intervalles de 5 à 15 secondes), il est possible de dériver plusieurs paramètres supplémentaires tels que la profondeur et la durée de la plongée, ainsi que le temps passé en surface entre les plongées. Ces paramètres donnent alors des informations sur la fréquence des plongées, la proportion des plongées effectuées aux différents moments de la journée et les séquences de plongées. Les études ont montré par le passé que ces derniers paramètres pouvaient fournir des informations sur la variabilité du comportement en mer d'une année à une autre, et refléter ainsi la variation de la quantité de nourriture disponible.

4.4 La littérature n'est pas unanime sur la manière de comparer le comportement en mer des divers individus et d'une année à une autre. En principe, le sous-groupe recommande de baser les comparaisons sur les procédures qui tiennent correctement compte de la variabilité des données. L'attention est notamment attirée sur l'utilité potentielle de l'analyse spectrale. Elle a pour avantage d'incorporer toutes les données dans une seule méthode analytique tout en réduisant le nombre d'hypothèses sur la définition des unités de comportement des individus, telles que les plongées ou séquences de plongées.

4.5 Une seconde approche qui met également fin à bien des hypothèses sur la définition des plongées et des séquences de plongées, consiste à examiner le temps cumulé passé sous l'eau au cours d'une sortie alimentaire par rapport au temps cumulé passé en mer. La courbe de ce rapport fournirait un paramètre unique qui refléterait presque entièrement la variabilité du comportement en mer en un indice unique.

4.6 La comparaison du comportement en mer d'une année à une autre est compliquée par un degré potentiellement élevé de variabilité entre les individus et parce que de nombreux paramètres qui sont fréquemment utilisés pour mesurer le comportement en mer ont des distributions largement biaisées. Quelques-uns dénotent peut-être également un certain degré de bimodalité.

4.7 Le sous-groupe recommande d'examiner la possibilité d'étudier la variabilité interannuelle des indices au moyen d'une épreuve du caractère aléatoire. B. Manly suggère que cet examen pourrait se faire par la procédure suivante :

- i) présumer que les données consistent en relevés de sorties alimentaires individuelles provenant de divers animaux;

- ii) grouper les sorties alimentaires deux par deux et mesurer la différence de l'une à l'autre (par exemple, par une mesure Kolmogorov-Smirnov de la différence entre les distributions de l'indice). On obtient alors une matrice des différences pour les prédateurs, dans laquelle l'élément $a(i, j)$, (ligne i , colonne j , est la différence pour les prédateurs i et j ;
- iii) créer une deuxième matrice dans laquelle les éléments sont les similarités entre les échantillons comme cela est souvent recommandé pour la procédure de permutation à réponses multiples (Mielke *et al.*, 1976). Ainsi, l'élément $b(i, j)$ (ligne i , colonne j) contient 0 pour deux cas en des années différentes et $1/(n-1)$ dans deux cas en une année avec un échantillon de taille n ;
- iv) vérifier si la corrélation entre $a(i, j)$ et $b(i, j)$ est grandement négative en la comparant à la distribution obtenue en permutant au hasard les marques des échantillons pour l'une des matrices, c'est-à-dire qu'il faut faire un test de permutation de la matrice de Mantel (1967) comme cela est décrit dans Manly (1997); et
- v) le test peut être effectué avec n'importe quelle statistique mesurant la différence entre le comportement de deux prédateurs.

4.8 En raison de la taille des jeux de données et de la nécessité d'examiner soigneusement comment ces techniques analytiques peuvent être appliquées aux mesures du comportement en mer, il serait peu pratique d'examiner ces méthodes pendant la réunion. I. Boyd et A. Murray conviennent de procéder à une analyse qui servirait d'exemple d'évaluation de cette méthode en utilisant les données de plusieurs années sur les otaries de Kerguelen et de faire un compte rendu des résultats à une prochaine réunion du WG-EMM.

4.9 C'est au moyen d'une analyse spectrale que l'on peut déterminer avec le plus de succès les échelles de variabilité du comportement en mer. I. Boyd, par exemple, montre, au moyen d'une telle analyse, que plusieurs pics du spectre correspondent aux différentes échelles de comportement, à savoir, la plongée, les séquences de plongée et la variabilité circadienne. A. Murray suggère qu'en remplaçant les hypothèses de formes d'ondes de sinus associées aux transformations de Fourier, on peut obtenir un autre spectre qui fournirait de nouvelles informations. I. Boyd et A. Murray conviennent également d'étudier cette question pendant la période d'intersession.

4.10 Le sous-groupe examine également l'intérêt d'inclure les données de position fournies par les marques satellite comme variables décrivant le comportement en mer. La précision des données de position est suffisante pour que celles-ci soient entrées dans l'indice de chevauchement réalisé prédateurs-pêcheries (paragraphe 3.12). Toutefois, à ce stade, la précision des positions fournies par satellite ne permet pas d'évaluer la variabilité de l'emplacement des secteurs d'alimentation aux échelles spatiales les plus précises des données de temps-profondeur.

4.11 En conclusion, le sous-groupe estime qu'il est prématuré de faire des recommandations précises sur les indices de comportement en mer qui devraient être entrés dans la banque de données du CEMP. Une fois que les diverses méthodes discutées par le sous-groupe auront été testées, cette question devra de nouveau être examinée.

MÉTHODES PROPRES À FAIRE FACE AUX DONNÉES MANQUANTES DANS LES JEUX DE DONNÉES MULTIPLES

5.1 A. Murray présente son document WG-EMM-Stats-97/8. Ce document fait état de trois stades d'analyse des jeux de données incomplets :

- i) comprendre les mécanismes à la source des valeurs manquantes (sont-ils l'effet du hasard?);
- ii) décider de l'analyse des données qui conviendrait pour conforter les déductions requises (l'estimation des tendances, ou l'identification des valeurs anormales, etc.)
- iii) choisir et appliquer une méthode appropriée pour l'interpolation des données manquantes et procéder ensuite à l'analyse des données.

Les classes des mécanismes des valeurs manquantes et les catégories générales des méthodes d'interpolation sont examinées. Pour qu'une valeur soit considérée comme "manquante au hasard", la probabilité qu'elle soit manquante doit être indépendante des valeurs observées et manquantes. L'analyse d'un exemple de jeu de données des recensements d'une colonie de manchots à jugulaire de l'île Signy est présentée pour illustrer quatre méthodes d'interpolation.

5.2 L'une des méthodes d'évaluation de l'effet de l'interpolation des valeurs manquantes sur l'analyse consisterait à prendre un jeu de données complet et à essayer divers schémas (aléatoires ou non) et divers degrés de suppression de données. Les valeurs imputées pourraient ensuite être comparées aux valeurs originales et les analyses des jeux de données complétés pourraient être comparées à l'analyse du jeu de données entier. Il serait ainsi possible d'évaluer le succès des procédures d'interpolation. De nombreuses études de ce type sont rapportées dans la littérature et dans certains cas au moins, bien que les valeurs individuelles ne correspondent pas vraiment aux données originales, les statistiques telles que les moyennes peuvent être proches des valeurs originales. À titre d'information, un exercice de ce type pourrait être utile pour un exemple de jeu de données du CEMP.

5.3 WG-EMM-Stats-97/8 souligne combien il est important de comprendre les mécanismes qui mènent à l'absence de données et invite à une discussion de cette question dans le contexte des séries du CEMP. Les données des indices du CEMP peuvent manquer pour plusieurs raisons.

- i) Les données n'ont pas été collectées soit parce que cela n'était pas prévu, soit pour des problèmes logistiques tels que des moyens d'accès limités ou une panne d'équipement. Il peut être considéré que l'absence de ces données est tout à fait aléatoire.
- ii) Les données n'ont pas été collectées en raison des conditions adverses de l'environnement. Les glaces de mer pourraient avoir empêché l'accès à un site ou une journée de travail sur le terrain pourrait avoir dû être annulée par cause de mauvais temps. Selon la nature de la variable en question, de telles raisons ne doivent peut-être pas être considérées comme aléatoires. Par exemple, pour

certaines paramètres biologiques tels que la date d'arrivée, la présence des glaces de mer peut avoir une grande influence et la raison pour laquelle les données manquent pourrait également affecter la valeur. L'absence de ces données ne peut être considérée comme aléatoire.

- iii) Les données n'ont pas été collectées en raison de circonstances biologiques. Les animaux en question sont peut-être morts pendant la saison, comme lorsque, certaines années, les poussins meurent avant l'émancipation. Il est peu probable que ceci se produise au hasard et cela constitue, en soi, un indicateur biologique important du statut de l'écosystème de cette année-là.
- iv) Les données ne sont pas relevées bien que l'on sache qu'elles dépassent un seuil donné, dans le cas par exemple de données qui dépassent la capacité d'enregistrement de l'instrument. Il s'agit ici de censure qui est une procédure courante à laquelle on a recours dans les cas d'observation de la durée d'un événement, comme le retour d'une sortie alimentaire, qui ne se ferait pas avant la fin de la période d'observation disponible. Les raisons peuvent en être soit biologiques dans le cas de sorties alimentaires prolongées ou incomplètes, lors de saisons médiocres, soit non biologiques dans le cas de panne d'équipement ou lorsque la capacité de stockage de données est dépassée. Alors que le premier cas ne peut être considéré comme aléatoire, le second pourrait l'être parfois. Il existe des méthodes statistiques standard pour estimer les paramètres de distribution (tels que les moyennes) lorsque les observations de certains éléments de l'échantillon sont censurées. Il est estimé que la méthode standard d'évaluation de la durée des sorties alimentaires des otaries (méthode C1) mérite d'être revue pour déterminer si l'adoption de cette méthode d'analyse permettrait de produire des jeux de données plus complets de cet indice.
- v) Les données n'ont pas été déclarées alors que les valeurs étaient en fait nulles, par exemple, lorsque certaines proies ne faisaient pas partie des contenus stomacaux. Ces valeurs devraient être retrouvées et remplacées par zéro dans la banque de données.

5.4 Le sous-groupe reconnaît qu'il est important d'évaluer les séries du CEMP afin de déterminer les raisons pour lesquelles les données manquent avant de procéder à une analyse formelle. Cette évaluation devrait être effectuée au plus tôt. Les fournisseurs des données devraient être encouragés à fournir les informations nécessaires, et à cet effet, il semble approprié de leur soumettre un questionnaire à choix multiples correspondant aux options présentées au paragraphe 5.3.

5.5 Les données peuvent manquer à deux niveaux dans les séries du CEMP : au niveau des échantillons qui permettent de calculer la valeur soumise, et au niveau du calcul des indices du CEMP.

5.6 Il est important de découvrir dans les échantillons de données, si des techniques ont été appliquées pour faire face aux données manquantes dans les valeurs qui ont été soumises à la CCAMLR. Dans certains cas, par exemple, il manque le recensement d'une colonie dans une série de recensements à un site, et il serait possible d'interpoler la valeur d'un site. Le sous-groupe recommande, lorsque de tels cas sont reconnus, de soumettre les données brutes pour que des techniques statistiques appropriées puissent être examinées et appliquées.

5.7 Dans les séries chronologiques entrées dans la banque de données du CEMP, les valeurs manquantes ne devraient être interpolées au cours d'une analyse qu'à des fins spécifiques. Les méthodes utilisées devraient tenir compte des raisons, procurées par les fournisseurs des données, pour lesquelles ces données manquent, et du but de l'analyse. Les données ainsi interpolées ne devraient pas être saisies dans la banque de données de la CCAMLR, ni être utilisées comme des données réelles. Elles ne servent en fait qu'à permettre d'analyser des données existantes et il est vrai que des valeurs peuvent être interpolées différemment dans le contexte d'analyses diverses. Il est important de veiller à ce que les méthodes d'interpolation utilisées permettent d'utiliser toutes les données provenant des observations sans leur ajouter d'effets artificiels. C'est-à-dire que les données interpolées devraient être aussi "neutres" que possible quant à leur effet sur l'estimation de moyennes, corrélations, tendances, etc.

5.8 L'interpolation devrait être aussi réaliste que possible et il convient de tenir compte des facteurs biologiques et spatio-temporels appropriés pour décider quelles données utiliser dans les techniques d'interpolation à plusieurs variables. Par exemple, l'interpolation peut porter sur un échantillon représentatif fondé sur l'utilisation de valeurs pour la même variable ou des variables voisines à des colonies ou sites différents en une même année, ou bien être "longitudinale" et utiliser des valeurs d'années consécutives, ou encore combiner ces deux techniques.

CONCEPTION D'UNE CAMPAGNE D'ÉVALUATION SYNOPTIQUE

6.1 Le sous-groupe rappelle que l'objectif premier de la campagne d'évaluation synoptique est de fournir une estimation de la biomasse du krill et de sa variabilité aux fins du modèle de rendement du krill. Les autres objectifs (étude de la structure spatiale des concentrations de krill, par ex.) sont secondaires. Le sous-groupe note que la conception de cette campagne repose sur deux points clés : la stratification et le placement au hasard ou systématique des transects.

6.2 Le sous-groupe partage l'opinion qui avait été exprimée par le WG-EMM (SC-CAMLR-XV, annexe 4, paragraphe 3.75 v)) selon laquelle la campagne devrait être stratifiée en fonction des différences spatiales à grande échelle de la densité du krill. Il note qu'il existe de nombreux jeux de données anciens (FIBEX, AMLR, LTER, par ex.) qui permettraient d'estimer comment répartir l'effort d'échantillonnage entre les strates.

6.3 Pour entamer la discussion sur le placement des transects, le sous-groupe fait remarquer qu'une disposition aléatoire faciliterait les estimations de variance de la biomasse du krill fondées tant sur la conception (par les estimateurs de Jolly et Hampton, par ex.) que sur un modèle (géostatistique, par ex.). La disposition systématique des radiales repose sur une estimation de la variance effectuée à partir du modèle. Les paramètres d'estimation de la variance fondés sur un modèle peuvent être plus efficaces que ceux qui reposent sur la conception, mais ils sont fonction de l'efficacité du modèle. Il est nécessaire de procéder à une étude par simulation pour comparer l'efficacité relative des placements aléatoire et systématique des radiales dans une campagne d'évaluation synoptique du krill. Ce n'est que par une telle étude que l'on peut comparer les deux types de campagnes de manière quantitative.

6.4 Le sous-groupe reconnaît qu'il conviendrait d'effectuer au plus tôt une étude par simulation; le mieux serait de terminer les travaux d'ici un an environ. Un petit groupe de parties intéressées devrait être convoqué dès que possible pour définir les objectifs et les limites réalistes de l'étude par simulation. Selon le sous-groupe, la simulation devrait au minimum prendre en compte les points suivants :

- i) le coût (en heure-navire, par ex.) des diverses conceptions (et le coût des divers degrés de placement au hasard);
- ii) les biais inhérents aux migrations verticales circadiennes du krill; et
- iii) les effets de la cohérence spatiale des distributions du krill qui sont différents en différentes directions.

Il pourrait également être bon de considérer si à un certain point, l'utilité marginale de la réduction de la variance devient limitée. Ceci pourrait être examiné en considérant le point où les résultats du modèle de rendement du krill deviendront plus sensibles à la variabilité du recrutement du krill qu'à l'incertitude liée à la biomasse de krill.

6.5 B. Manly et A. Murray annoncent qu'ils seraient prêts à développer l'étude par simulation en collaboration avec un collègue néo-zélandais expert en géostatistique. Ils ajoutent qu'ils aimeraient recevoir l'assistance de parties intéressées, et plus particulièrement si elles possèdent des jeux de données d'anciennes campagnes d'évaluation du krill. W. de la Mare se charge, avec le secrétariat, d'examiner l'utilité marginale de la réduction de la variance dans les estimations de biomasse.

6.6 Faute d'étude par simulation, le sous-groupe convient que l'utilisation de transects parallèles placés au hasard représenterait une conception prudente car les paramètres d'estimation de la variance fondés sur la conception et ceux fondés sur les modèles pourraient servir à analyser les données.

AVIS AU WG-EMM

7.1 Le sous-groupe fait la synthèse de ses recommandations.

Question 2 de l'ordre du jour

7.2 Remplacer le terme anomalie par le terme VOGON (valeur n'entrant pas dans les normes généralement observées) (paragraphe 2.9).

7.3 Effectuer une analyse en composantes principales pour certains sites et indices (paragraphe 2.12).

7.4 Examiner et ajuster l'indice de croissance des jeunes otaries (C2b) dont l'efficacité est mise en doute quant à sa capacité à mesurer le succès reproductif (paragraphe 2.16).

7.5 Entreprendre de nouvelles études pour développer, aux échelles spatio-temporelles appropriées, des séries d'indices du CEMP qui soient plus robustes pour identifier les VOGON que ne le sont les indices individuels (paragraphe 2.18).

7.6 Envisager de développer une procédure pour reconnaître les situations dans lesquelles une proportion élevée d'indices donne des "quasi-VOGON" (paragraphe 2.19).

7.7 Calculer les niveaux voulus d' α permettant d'identifier les VOGON sur la base de chaque indice, en considérant d'utiliser des valeurs dépassant 0,05 pour les données non normales (paragraphe 2.23).

Question 3 de l'ordre du jour

7.8 Modifier le modèle d'Agnew et Phegan (1995) pour en améliorer les aspects temporels (paragraphe 3.11).

7.9 Appliquer un nouvel indice de chevauchement des niches, tel que l'indice de Schroeder, à la sous-zone 48.1 (paragraphe 3.12).

7.10 Poursuivre l'étude du chevauchement réalisé par des analyses de la sensibilité, la saisie des nouvelles données de la sous-zone 48.1 et l'application à la sous-zone 48.3 (paragraphe 3.14).

7.11 Tenir compte de l'interaction manchots-pêche lors de l'ajustement de l'indice de chevauchement réalisé, pendant d'autres périodes susceptibles d'être critiques (paragraphe 3.15).

7.12 Soumettre de nouvelles données qui permettent de faire progresser les travaux mentionnés ci-dessus (paragraphe 3.3).

Question 4 de l'ordre du jour

7.13 Mettre au point des méthodes de comparaison des indices de comportement en mer d'un site à l'autre et d'une année à l'autre par des épreuves du caractère aléatoire (paragraphe 4.7 et 4.8).

7.14 Développer des indices récapitulant le comportement en mer, en faisant usage des données fournies par satellite (paragraphe 4.10), et étudier les propriétés de ces indices (paragraphe 4.9).

7.15 Se pencher sur les questions mentionnées aux paragraphes 7.13 et 7.14 avant de retenir les indices à entrer dans la banque de données du CEMP.

Question 5 de l'ordre du jour

7.16 Explorer divers cas possibles de valeurs manquantes avec un jeu complet de données du CEMP (paragraphe 5.2).

7.17 Recueillir au plus tôt des informations sur les raisons pour lesquelles il manque des valeurs dans les données du CEMP, selon les directives suggérées au paragraphe 5.3 (paragraphe 5.4).

7.18 Identifier les séries dans lesquelles il manque des données, et les méthodes par lesquelles celles-ci peuvent être interpolées afin d'obtenir une valeur indispensable pour l'examen d'un paramètre dans une série du CEMP (paragraphe 5.6).

7.19 Explorer la méthode d'analyse des séries multivariées dans lesquelles il manque des valeurs, afin de permettre d'effectuer de telles analyses à l'avenir (paragraphe 5.7 et 5.8).

Question 6 de l'ordre du jour

7.20 Mener une étude par simulation pour comparer l'espacement aléatoire à l'espacement systématique des transects pour la campagne d'évaluation synoptique du krill, et convoquer un comité qui définirait les buts et limites réalistes de l'étude (paragraphe 6.4).

7.21 Se préparer à utiliser le modèle de rendement du krill pour examiner l'utilité marginale de la réduction de l'incertitude dans l'estimation de la biomasse de krill (paragraphe 6.5).

7.22 À moins qu'une étude par simulation ne soit effectuée, espacer les transects au hasard dans la campagne d'évaluation synoptique (paragraphe 6.6).

CLÔTURE DE LA RÉUNION

8.1 Le rapport est adopté. En clôturant la réunion, le responsable remercie le Southwest Fisheries Science Center et R. Holt de leur accueil, ainsi que tous les participants.

RÉFÉRENCES

Agnew, D.J. et G. Phegan. 1995. Development of a fine-scale model of land-based predator foraging demands in the Antarctic. *CCAMLR Science*, 2: 99–110.

Manly, B.F.J. 1997. *Randomisation, Bootstrap and Monte Carlo Methods in Biology*, 2nd Edition Chapman and Hall, London.

Mantel, N. 1967. The detection of disease clustering and a generalized regression approach. *Cancer Research*, 27: 209–220.

Mielke, P.W., K. J. Berry et E.S. Johnson. 1976. Multi-response permutation procedures for *a priori* classifications. *Communications in Statistics*, A5: 1409–1424.

Tableau 1 : Échelles temporelles d'intégration de variables contrôlées des prédateurs.

2 - 10 ans	1 an	0,5 – 2 ans	Environ 6 mois (hiver)	1 – 6 mois (été)
Survie des jeunes	Survie des adultes	Taille de la population	Poids des adultes à l'arrivée	Durée de la sortie alimentaire Taux de croissance des jeunes Poids au sevrage/à la première mue Succès de la reproduction Composition du régime alimentaire Poids du repas

Tableau 2 : Données de l'île Bird utilisées pour fournir un exemple d'analyse à plusieurs variables et de production d'indices récapitulatifs. L'indice de la durée des sorties alimentaires des otaries est précédé du signe moins afin que les valeurs les moins négatives représentent les bonnes conditions.

Année	C1 Durée des sorties alimentaires d'otaries femelles * (-1)	C2b Croissance des jeunes otaries femelles	C2b Croissance des jeunes otaries mâles	A6a Succès de la reproduction des gorfous macaroni	A6a Succès de la reproduction des manchots papous	A7 Poids des gorfous macaroni à la 1 ^{ère} mue	A7 Poids des manchots papous à la 1 ^{ère} mue	A8 Proportion de krill dans le régime alimentaire des gorfous macaroni	A8 Proportion de krill dans le régime alimentaire des manchots papous	Poids des otaries femelles à la dernière pesée	Poids des otaries femelles à la dernière pesée
1977				0.476	0.598						
1978				0.250	0.006						
1979				0.473	0.294						
1980				0.602	0.577						
1981				0.527							
1982				0.509	0.048						
1983				0.491	0.506						
1984				0.092	0.285						
1985				0.477	0.428						
1986				0.504	0.418						
1987				0.361	0.427						
1988				0.364	0.468						
1989				0.608	0.457	3450	5464				
1990	-80	1.89	2.38	0.592	0.356	3237	5800	0.998	0.594	11.24	13.07
1991	-203	2.77	3.26	0.583	0.010	3112	5043	0.694	0.191	11.48	12.73
1992	-94	2.14	2.58	0.408	0.631	3507	5791	0.988	0.499	12.84	14.81
1993	-123	2.67	3.69	0.553	0.894	3318	5482	0.833	0.845	12.45	15.02
1994	-469	2.48	2.66	0.456	0.040	2913	5065	0.112	0.129	10.66	11.89
1995	-103	2.12	3.31	0.505	0.583	3025	5239	0.536	0.544	11.21	13.92
1996	-90	2.25	2.78	0.445	0.789	3179	5502	0.999	0.243	11.84	14.31
1997	-97	2.25	2.95	0.484	0.500	3300	5960	0.986	0.362	11.93	14.95

Tableau 4 : Détermination des seuils de α requis pour détecter des VOGON ayant été identifiés sur le plan biologique.

	Manchot papou	Albatros
Années démontrant des VOGON significatifs sur le plan biologique	1978, 1982, 1991, 1994	1980, 1984, 1987, 1991, 1994
Années exclues de l'analyse - motif de l'exclusion	1981 – aucune donnée	1988, 1995 – conditions environnementales défavorables identifiées comme cause principale d'échec de reproduction
Longueur de la série chronologique après ajustement	20 ans	20 ans
Année possédant le VOGON le moins extrême	1982	1987
Moyenne de l'indice transformé	-0.7210	-1.4650
Écart-type de l'indice transformé	1.8508	2.1379
Valeur du VOGON le moins extrême	-2.9874	-2.3259
Valeur critique requise pour détecter le VOGON le moins extrême	1.2245	0.4027
Valeur de α pour valeur critique	0.22	0.69

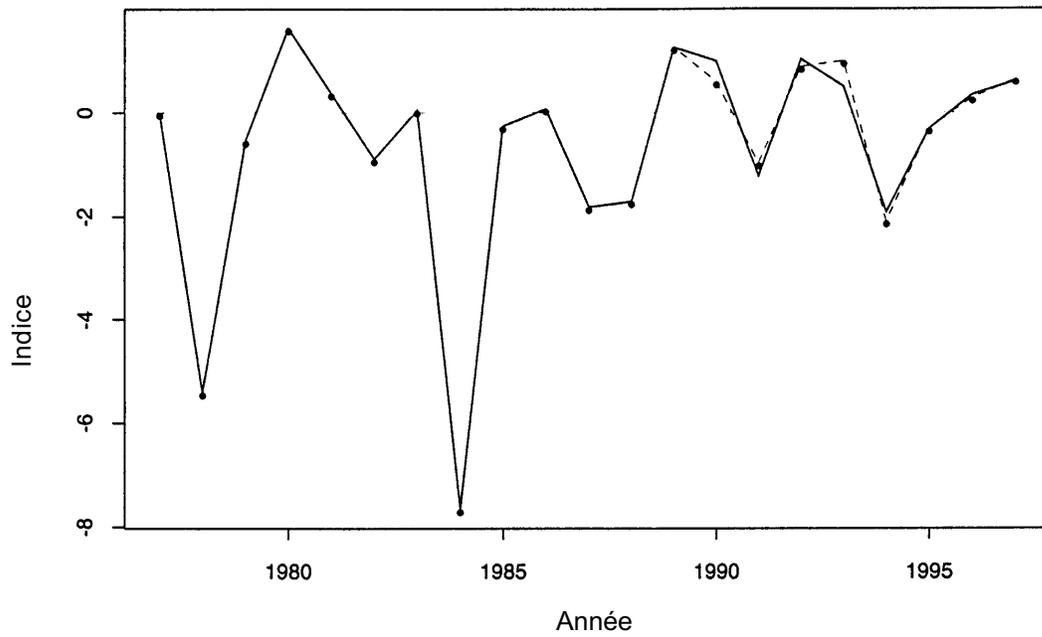


Figure 1 : Illustration de l'indice simple des espèces dépendantes en Géorgie du Sud, combinant les données sur les otaries et les manchots en rapport avec la saison de reproduction. La ligne continue représente l'indice fondé sur toutes les données; celle en tirets révèle l'effet de la suppression des données sur la croissance des jeunes otaries.

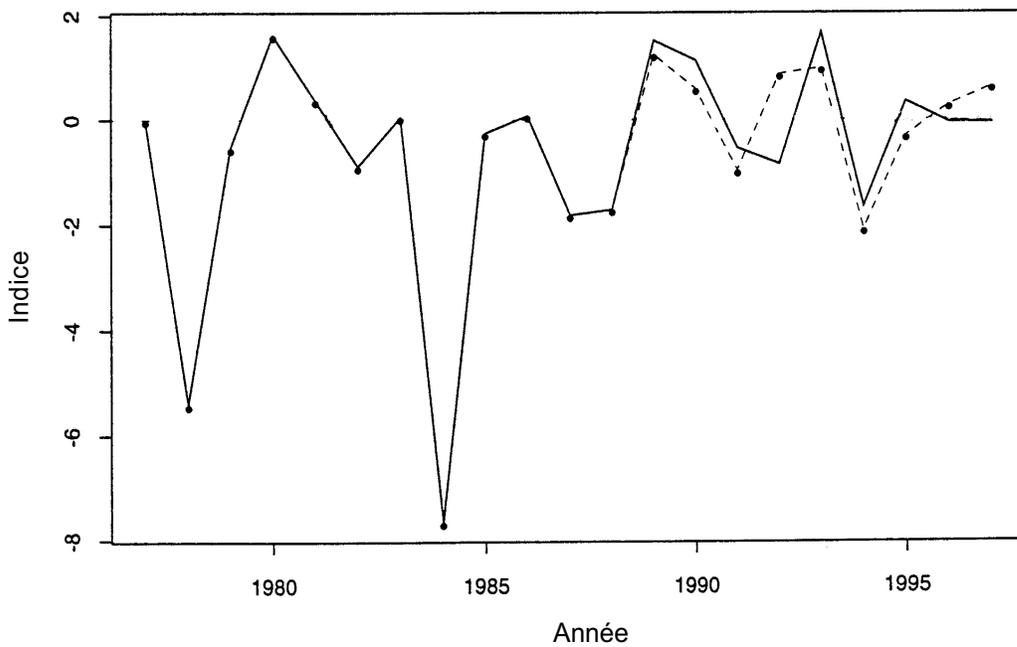


Figure 2 : Illustration de l'indice simple des espèces dépendantes en Géorgie du Sud, combinant les données sur les otaries et les manchots en rapport avec la saison de reproduction. La ligne continue représente l'indice, fondé uniquement sur les données sur le succès de la reproduction des manchots; celle en tirets révèle l'effet de l'inclusion de toutes les autres données, sauf celles sur la croissance des jeunes otaries.

ORDRE DU JOUR

Sous-groupe sur les statistiques
(La Jolla, États-Unis, 14 - 18 juillet 1997)

1. Introduction
 - i) Ouverture de la réunion
 - ii) Organisation de la réunion et adoption de l'ordre du jour
2. Nouvel examen de l'identification des anomalies dans les indices du CEMP
 - i) Examen à jour des séries chronologiques d'indices du CEMP
 - ii) résumé des problèmes récents/suggestions pour l'identification des anomalies (divers problèmes et suggestions figurent dans SC-CAMLR-XV, annexe 4, paragraphes 4.58 à 4.61, 4.70, 4.72, 4.75 et 7.1)
 - iii) Discussion et mise en place de méthodes propres à traiter le problème/donner suite aux suggestions pour l'identification des anomalies (SC-CAMLR-XV, paragraphe 5.38 ii))
3. Évaluation critique des hypothèses et valeurs paramétriques du modèle de chevauchement réalisé d'Agnew et Phegan (1995)
 - i) Examen et synthèse des données et analyses soumises en réponse à SC CIRC 97/2 (sous-groupe sur les statistiques du WG-EMM - demande de données et d'analyses)
 - ii) Évaluation des hypothèses et valeurs paramétriques utilisées dans le modèle d'Agnew et Phegan (SC-CAMLR-XV, paragraphe 5.38 iv))
 - iii) Ajustement possible du modèle d'Agnew et Phegan grâce aux données présentées en réponse à SC CIRC 97/2 ou développement d'un nouvel indice de chevauchement réalisé
4. Développement d'indices de comportement en mer et méthodes permettant de les dériver par l'analyse des jeux de données des échantillons
 - i) Examen des échelles spatio-temporelles appropriées au développement d'indices utiles (des informations de support sur cette question figurent dans SC-CAMLR-XV, annexe 4, paragraphes 3.61 à 3.65 et 7.58)
 - ii) Étude des jeux de données et analyses des échantillons (SC-CAMLR-XV, annexe 4, paragraphes 4.44 et 7.58)

- iii) Développement d'indices et de méthodes pour leur calcul par l'analyse des jeux de données des échantillons (SC-CAMLR-XV, paragraphe 5.38 i))
 - iv) Formulation d'avis sur les meilleurs indices à inclure dans la banque de données du CEMP (SC-CAMLR-XV, annexe 4, paragraphes 4.44 et 7.58)
5. Méthodes propres à faire face aux données manquantes dans les jeux de données multiples
- i) Examen des méthodes d'interpolation des données manquantes dans les matrices des séries chronologiques des indices du CEMP collectées dans un groupe de colonies de prédateurs (SC-CAMLR-XV, paragraphe 5.38 iii) et annexe 4, paragraphe 4.63)
6. Conception des campagnes d'évaluation synoptiques
7. Avis au WG-EMM
8. Clôture de la réunion.

LISTE DES PARTICIPANTS

Sous-groupe sur les statistiques
(La Jolla, USA, du 14 au 18 juillet 1997)

BOYD, Ian (Dr)	British Antarctic Survey High Cross, Madingley Road Cambridge CB3 0ET United Kingdom i.boyd@bas.ac.uk
CROXALL, John (Dr)	British Antarctic Survey High Cross, Madingley Road Cambridge CB3 0ET United Kingdom
DE LA MARE, William (Dr)	Australian Antarctic Division Channel Highway Kingston Tasmania 7050 Australia bill_de@antdiv.gov.au
EVERSON, Inigo (Dr)	British Antarctic Survey High Cross, Madingley Road Cambridge CB3 0ET United Kingdom i.everson@bas.ac.uk
HOLT, Rennie (Dr)	US AMLR Program Southwest Fisheries Science Center PO Box 271 La Jolla, Ca. 92038 USA rholt@ucsd.edu
ICHI, Taro (Mr)	National Research Institute of Far Seas Fisheries Orido 5-7-1, Shimizu Shizuoka 424 Japan ichii@enyo.affrc.go.jp
MANLY, Bryan (Dr)	University of Otago PO Box 56 Dunedin New Zealand bmanly@maths.otago.ac.nz

MILLER, Denzil (Dr)

Sea Fisheries Research Institute
Private Bag X2
Roggebaai 8012
South Africa
dmiller@sfri.wcape.gov.za

MURRAY, Alastair (Dr)

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

WATTERS, George (Dr)

US AMLR Program
Southwest Fisheries Science Center
PO Box 271
La Jolla, CA 92038
USA
gwatters@amlr.ucsd.edu

Present address:
Inter-American Tropical Tuna Commission
8604 La Jolla Shores Drive
La Jolla CA 92038
USA
gwatters@iattc.ucsd.edu

SECRETARIAT:

RAMM, David (Dr) (Data Manager)
MARAZAS, Rosalie (Secretary)

CCAMLR
23 Old Wharf
Hobart Tasmania 7000
Australia
ccamlr@ccamlr.org

LISTE DES DOCUMENTS

Sous-groupe sur les statistiques
(La Jolla, USA, du 14 au 18 juillet 1997)

WG-EMM-Stats-97/1	PROVISIONAL AND ANNOTATED PROVISIONAL AGENDA FOR THE 1997 MEETING OF THE WG-EMM SUBGOUPE ON STATISTICS
WG-EMM-Stats-97/2	LIST OF PARTICIPANTS
WG-EMM-Stats-97/3	LIST OF DOCUMENTS
WG-EMM-Stats-97/4	DEVELOPMENT OF INDICES OF AT-SEA BEHAVIOUR I.L. Boyd (UK)
WG-EMM-Stats-97/5	DIET AND FORAGING RANGE OF PENGUINS AND FUR SEALS AT SOUTH GEORGIA J.P. Croxall, I.L. Boyd, K. Reid and P.N. Trathan (UK)
WG-EMM-Stats-97/6	TESTS FOR ANOMALOUS YEARS IN THE CCAMLR INDEX SERIES (DRAFT) B.F. Manly and D. MacKenzie (New Zealand)
WG-EMM-Stats-97/7	SOME CONSIDERATIONS FOR THE FURTHER DEVELOPMENT OF STATISTICAL SUMMARIES OF CEMP INDICES W.K. de la Mare (Australia)
WG-EMM-Stats-97/8	TREATMENT OF MISSING VALUES IN CEMP DATA SETS A. Murray (UK)
OTHER DOCUMENTS	
WG-EMM-97/25	CEMP INDICES 1997: SECTIONS 1 TO 3 Secretariat

**RÉSULTATS D'UNE ANALYSE EN COMPOSANTES PRINCIPALES
DES DONNÉES SUR L'ÎLE BIRD DE 1990 À 1997.**

Les variables sont données dans le même ordre qu'au tableau 2; les abréviations correspondant aux noms anglais.

Données sur l'île Bird (non transformées)

Axe d'ACP	1	2	3	4	5	6	7
Eigenvalue	5.83	2.19	1.36	0.82	0.47	0.20	0.13
% du total	53.02	19.92	12.32	7.46	4.27	1.78	1.22
% cumulé	53.02	72.94	85.26	92.72	96.99	98.78	100.00

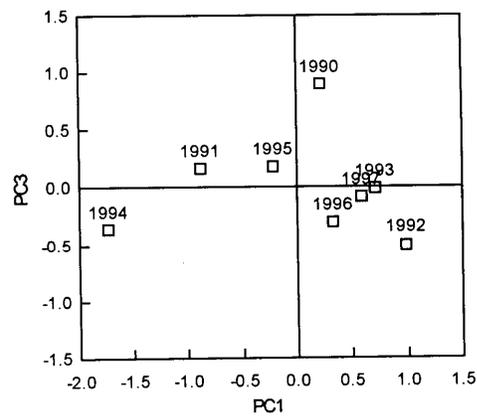
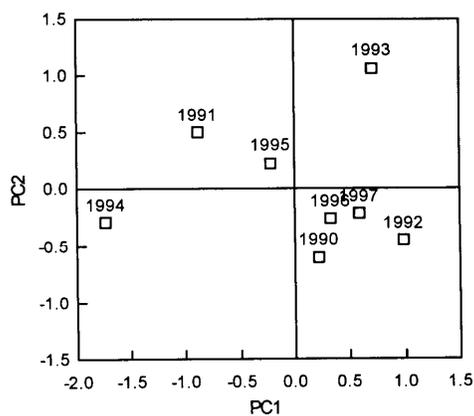
Eigenvectors (pondération des composantes)

SEALFD (C1)	0.36	0.02	0.27	-0.02	-0.49	0.26	-0.33
SEALPG-F (C2b)	-0.16	0.51	-0.28	0.45	0.03	-0.12	0.35
SEALPG-M (C2b)	0.02	0.65	-0.04	-0.13	-0.20	-0.25	-0.35
MACBS (A6a)	-0.06	0.29	0.73	0.26	0.04	-0.06	0.17
GENBS (A6a)	0.34	0.15	-0.16	-0.47	-0.13	0.13	0.65
MACFW (A7)	0.37	-0.05	-0.10	0.37	0.34	0.16	-0.17
GENFW (A7)	0.34	-0.29	0.10	0.10	0.17	-0.74	0.08
MACPK (A8)	0.36	-0.09	0.17	0.34	-0.34	0.09	0.33
GENPK (A8)	0.27	0.27	0.31	-0.36	0.61	0.13	-0.02
SEALWT-F	0.35	0.14	-0.31	0.28	0.19	0.31	-0.12
SEALW-M	0.38	0.14	-0.21	-0.12	-0.16	-0.38	-0.17

Valeurs des composantes principales

1990	0.22	-0.60	0.90	0.03	0.15	0.04	0.08
1991	-0.88	0.50	0.17	0.60	-0.19	0.10	-0.08
1992	0.99	-0.44	-0.50	0.16	0.24	0.18	-0.13
1993	0.71	1.07	-0.00	-0.09	0.26	-0.03	0.12
1994	-1.74	-0.29	-0.36	-0.14	0.26	-0.07	0.07
1995	-0.21	0.23	0.18	-0.61	-0.17	0.05	-0.19
1996	0.32	-0.25	-0.30	-0.10	-0.42	0.10	0.21
1997	0.59	-0.21	-0.08	0.16	-0.12	-0.37	-0.07

Diagramme des composantes principales de chaque année



RÉSUMÉ
ATELIER SUR LA COORDINATION INTERNATIONALE
(La Jolla, États-Unis, du 14 au 18 juillet 1997)

RÉSUMÉ
ATELIER SUR LA COORDINATION INTERNATIONALE
(La Jolla, États-Unis, du 14 au 18 juillet 1997)

L'Atelier de 1997 sur la coordination internationale convoqué à 9h00 le 14 juillet 1997 s'est déroulé sous la responsabilité de Suam Kim (république de Corée) au Southwest Fisheries Science Center, à La Jolla (États-Unis). Étaient présents : Sung-Ho Kang (république de Corée), Hyungmoh Yih (république de Corée), Mikio Naganobu, So Kawaguchi (Japon), Volker Siegel (Allemagne), Anthony Amos, David Demer, Christopher Hewes, Roger Hewitt, Osmund Holm-Hansen and Valerie Loeb (États-Unis). La liste des adresses des participants est donnée au tableau 1.1 de WG-EMM-97/44.

2. Pendant la saison de travaux sur le terrain 1996/97, l'Allemagne, la république de Corée et les États-Unis ont effectué des campagnes d'évaluation dans la région de l'île Éléphant. Lors d'une session de planification à la réunion de 1996 du WG-EMM, il a été convenu de procéder à des observations à une série commune de stations le long du méridien 55°W, au nord et au sud de l'île Éléphant. Ces stations correspondent aux stations 60-67 de la grille US AMLR, visitées deux fois par été austral depuis 1991. Le tableau 1.2 de WG-EMM-97/44 donne les dates des campagnes, les dates d'occupation des stations communes le long de 55°W, les secteurs couverts, le type d'observations réalisées et l'équipement utilisé par les divers pays membres.

3. Principales conclusions :

- i) eaux de surface particulièrement tièdes pendant tout le printemps et l'été 1996/97; température dépassant 4°C en février 1997;
- ii) au fil de la saison, descente de la couche mixte supérieure, intensification de la thermocline, diminution de la couche d'eau froide d'hiver, réchauffement des eaux du détroit de Bransfield et variation de l'intrusion des Eaux profondes circumpolaires. À noter également : l'adoucissement des eaux de surface provoqué par la fonte des glaces, les précipitations et l'advection;
- iii) observation d'un changement spectaculaire de la biomasse et de la répartition géographique du phytoplancton à cinq stations au nord de l'île Éléphant de décembre à février. Aux trois stations au sud de l'île Éléphant, les concentrations de chlorophylle *a* (CHL) ont peu changé au fil du temps, de la fin du printemps 1996 (données allemandes) au début de l'été 1996 (données coréennes), et à la fin de l'été 1997 (données américaines);
- iv) diversité limitée des espèces de phytoplancton. Sept espèces comptant, à elles seules, pour plus de 84% de la biomasse totale de carbone de phytoplancton. Taux de Chl et de carbone phytoplanctonique plus élevés, notamment en raison de la dominance d'un nanoflagellé autotrophique (*Cryptomonas* spp., <10 micromètres de longueur);
- v) en moyenne, 81% de la Chl intégrée (0-100 m) dominée par le nanoplancton (<20 micromètres), ce qui s'aligne sur les campagnes d'évaluation précédentes;

- vi) une saison de frai de krill prolongée avec une période de pointe tardive de frai, ainsi qu'une floraison massive des salpes en 1997 faisant suite à des conditions de glaces de mer inférieures à la moyenne en 1996. Faible densité du krill larvaire observée cette année laissant entendre que le succès reproductif et le recrutement seront faibles pour la classe d'âge 1996/97;
 - vii) conditions de 1996/97 contrastant nettement avec celles de 1994/95 où la densité de krill larvaire était élevée et la densité des salpes faibles après des glaces de mer de conditions supérieures à la moyenne;
 - viii) dans le secteur de l'île Éléphant, diffusion acoustique dominante suivant généralement, au nord même de l'archipel, une bande qui s'étend du sud-ouest au nord-est. Cette caractéristique correspond à la rupture du plateau et à une zone frontale persistante bien que variable;
 - ix) krill tendant à occuper les 50 m supérieurs, le plus souvent près de la thermocline et dans des eaux supérieures à $\sim 0^{\circ}\text{C}$; et
 - x) myctophidés pouvant être associés aux eaux profondes circumpolaires et temps de résidence dans le secteur de l'île Éléphant influencé par l'avance et le retrait du dôme d'eau tiède.
4. De plus, le groupe fait les recommandations suivantes :
- i) tous les programmes de recherche nationaux en collaboration devraient normaliser les méthodes utilisées dans leurs analyses, ou du moins en normaliser l'étalonnage;
 - ii) il est nécessaire de rapprocher les CTD les uns des autres, et jusqu'aux fonds de l'océan pour situer la limite frontale au nord de l'île Éléphant;
 - iii) les stations de CTD devraient s'étendre jusqu'à la bordure de glace au début de la saison pour permettre l'étude des propriétés de la thermohaline des eaux proches de la bordure de glace;
 - iv) des courantomètres amarrés et des Profileurs de courant par Doppler acoustique (ADCP) devraient être déployés pour l'étude du transport des eaux relativement au mouvement du krill le long de la côte nord des îles Shetland du Sud;
 - v) des ADCP devraient être utilisés sur les navires pour procurer des données continues sur la structure des courants et la vitesse des couches de diffusion. L'utilisation de ces données pour évaluer les calculs géostrophiques des schémas de circulation devrait être examinée;
 - vi) la collecte de données sur l'environnement pendant la campagne, notamment de relevés météorologiques, le long des transects, entre les stations, est encouragée;

- vii) l'échantillonnage saisonnier extensif temporel de plancton microbien est essentiel pour l'évaluation de la variabilité des sources d'alimentation du krill et des salpes;
- viii) à l'avenir, les travaux sur le phytoplancton devraient comporter d'une part, des intervalles plus étendus de fractions de tailles pour mesurer les particules et d'autre part, des méthodes de différenciation des sous-populations de phytoplancton;
- ix) il est nécessaire de procéder à un effort d'échantillonnage spatial nettement plus important qu'un transect unique traversant le secteur de l'île Éléphant afin d'obtenir un échantillon plus représentatif des stades de longueur/maturité et d'abondance du krill dans la région de la péninsule Antarctique;
- x) une couverture saisonnière d'échantillonnage temporel important est nécessaire pour évaluer l'époque et le succès reproductif du krill et des salpes. Utilisée conjointement avec les données des glaces de mer hivernales, cette information est essentielle pour prédire le succès de la cohorte de krill;
- xi) il conviendrait d'utiliser des techniques améliorées d'échantillonnage au filet pour valider l'identification des causes de diffraction du son, notamment en ce qui concerne les poissons mésopélagiques; et
- xii) l'identification à distance et la différenciation des causes de diffraction du son devraient être effectuées au moyen de méthodes acoustiques perfectionnées à fréquences multiples.

EXEMPLE D'UN RÉSUMÉ D'ÉVALUATION DE L'ÉCOSYSTÈME

Résumé d'évaluation de l'écosystème : système fondé sur le krill dans les sous-zones 48.1, 48.2 et 48.3.

Composante	Sous-zone		
	48.1	48.2	48.3
Krill			
Capture déclarée (tonnes)			
1991/92	78385	123186	101310
1992/93	37716	12670	30040
1993/94	45085	19259	18648
1994/95	35025	48833	33590
1995/96	62384	2734	36590
La plus grande capture annuelle déclarée (tonnes)			
Stock permanent			
Recrutement			
État des espèces dépendantes du CEMP			
Mesures de conservation en vigueur			