

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

(Bergen, Norvège, du 12 au 22 août 1996)

## TABLE DES MATIÈRES

Page

### INTRODUCTION

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

### DONNÉES

- Pêcheries
- Système d'observation
- Coordination des recherches dans la sous-zone 48.1

### ESPÈCES EXPLOITÉES

- Méthodes d'estimation de la répartition, du stock existant, du recrutement et de la production des espèces exploitées
- Analyse et résultats des études sur la répartition et le stock existant

Zone 48

Sous-zone 48.1

Campagnes d'évaluation scientifiques

Sous-zone 48.2

Campagnes d'évaluation scientifiques

Sous-zone 48.3

Campagnes d'évaluation scientifiques

Données de pêche

Division 58.4.1

Campagne d'évaluation scientifique

Sous-zone 88.1

Campagnes d'évaluation scientifiques

- Indices de l'abondance, de la répartition et du stock existant des espèces exploitées

CPUE

Sous-zone 48.1

Sous-zone 48.3

- Analyse et résultats des études sur le recrutement et la production des espèces exploitées

Prochains travaux

Indices d'abondance des proies locales

Approche reposant sur les prédateurs (du haut vers le bas)

Approche reposant sur les habitudes des proies (de bas en haut)

Campagne d'évaluation synoptique de la zone 48

### ESPÈCES DÉPENDANTES

Sites

Espèces

Méthodes de terrain

Rapport du sous-groupe sur les méthodes de contrôle

Révision des méthodes standard existantes

Nouvelles méthodes standard

Autres questions d'ordre méthodologique

Lavage d'estomac des Procellariiformes

- Effets des maladies et des polluants
- Marquage des oiseaux pour les études à long terme
- Comportement en mer
- Phoque crabier
- Prochains travaux sur les méthodes standard de terrain
- Méthodes analytiques
  - Rapport du sous-groupe sur les statistiques
- Déclaration des données
- Recherche dirigée sur les espèces exploitées et les espèces dépendantes
  - Poissons
  - Oiseaux et mammifères marins
    - Régime alimentaire
    - Approvisionnement
    - Dynamique des populations

#### ENVIRONNEMENT

- Informations disponibles
- Bathymétrie
- Glaces de mer
- Circulation
- Questions d'ordre général

#### ANALYSE DE L'ÉCOSYSTÈME

- Capture accessoire de poissons dans la pêche de krill
- Espèces exploitées et environnement
- Espèces exploitées et pêcherie de krill
- Interactions des divers éléments de l'écosystème
  - Espèces dépendantes et environnement
  - Espèces dépendantes et espèces exploitées
    - Régime, bilan énergétique et secteurs alimentaires des oiseaux et des mammifères marins
      - Régime alimentaire
      - Bilans énergétiques
      - Secteurs alimentaires
  - Interactions des espèces dépendantes et de leurs proies
  - Modélisation des relations entre les espèces dépendantes et les proies
- Chevauchement de la pêche et des espèces dépendantes
- Analyse des données provenant des indices du CEMP

#### ÉVALUATION DE L'ÉCOSYSTÈME

- Évaluations fondées sur les indices du CEMP
- Estimation du rendement potentiel
- Limites de capture préventives
- Examen des mesures de gestion possibles
- Extension des attributions du CEMP
- Modélisation stratégique
- Implications sur l'écosystème des nouvelles pêcheries proposées
- Prochains travaux
  - Tâches menées à bien
  - Tâches auxquelles il faut encore travailler
  - Nouveaux travaux émanant des discussions menées à la présente réunion

## AVIS AU COMITÉ SCIENTIFIQUE

Avis de gestion

Avis d'ordre général ayant des répercussions sur le budget/l'organisation

Coopération avec d'autres groupes

Publications

Réunions

Projets de travaux pour le WG-EMM

Développement d'une évaluation de l'écosystème

Campagnes d'évaluation

Méthodes de collecte/d'analyse des données

Données : présentation, saisie, accès

Modélisation/analyse

Groupes travaillant par correspondance

## AUTRES QUESTIONS

## ADOPTION DU RAPPORT

## CLÔTURE DE LA RÉUNION

## RÉFÉRENCES

## TABLEAUX

## FIGURES

APPENDICE A :    Ordre du jour

APPENDICE B :    Liste des participants

APPENDICE C :    Liste des documents

APPENDICE D :    Détails à inclure dans les rapports  
des campagnes d'évaluation acoustique de la biomasse  
et/ou de la répartition du krill

APPENDICE E :    Rapport du sous-groupe sur la classification des échos

APPENDICE F :    Notes sur la poursuite de l'étude de la modélisation du krill  
et de ses prédateurs

APPENDICE G :    Calculs des tests de sensibilité du modèle de rendement du krill

APPENDICE H :    Rapport du sous-groupe sur les statistiques

APPENDICE I :    Rapport du sous-groupe sur les méthodes de contrôle

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

(Bergen, Norvège, du 12 au 22 août 1996)

## INTRODUCTION

### Ouverture de la réunion

1.1 La deuxième réunion du Groupe de travail sur le contrôle et la gestion de l'écosystème (WG-EMM) se tient au Conseil d'administration de la pêche, à Bergen (Norvège) du 12 au 22 août 1996.

1.2 Peter Gullestad, directeur adjoint du Conseil d'administration de la pêche, accueille les participants à Bergen, et Fridtjof Mehlum, de l'Institut polaire de la Norvège, trace les grandes lignes du Programme antarctique norvégien. Son Excellence l'Ambassadeur John Bech, conseiller spécial pour les affaires polaires du Ministère des affaires étrangères, ouvre la réunion et fait un discours traitant des défis lancés à la CCAMLR et de ses réussites.

1.3 Au nom du groupe de travail, le responsable, Inigo Everson (Royaume-Uni), remercie le gouvernement norvégien d'avoir convoqué la réunion à Bergen et exprime sa reconnaissance à Torge Øritslund, de l'Institut de la recherche marine, pour le travail considérable qu'il a accompli en préparation de la réunion.

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

1.4 Pendant la discussion de l'ordre du jour révisé, il est décidé d'apporter un certain nombre de changements aux questions 4 et 6, cette dernière entre autres s'intitulant maintenant "Analyse de l'écosystème". De plus, une nouvelle question, la question 7 "Évaluation de l'écosystème", est portée à l'ordre du jour. Ainsi modifié, l'ordre du jour est adopté (appendice A).

1.5 La liste des participants figure dans ce rapport en tant qu'appendice B et celle des documents présentés à la réunion en tant qu'appendice C.

1.6 Le rapport est préparé par Ian Boyd (Royaume-Uni), Doug Butterworth (Afrique du Sud), John Croxall (Royaume-Uni), William de la Mare (Australie), David Demer (USA),

Geoff Kirkwood (Royaume-Uni), Karl-Hermann Kock (président du Comité scientifique), Steve Nicol (Australie), Taro Ichii (Japon), Eugene Murphy (Royaume-Uni), Denzil Miller (Afrique du Sud), Wayne Trivelpiece (USA), Jon Watkins (Royaume-Uni) et le secrétariat.

## DONNÉES

2.1 En examinant cette question de l'ordre du jour, le groupe décide de considérer les données provenant des campagnes d'évaluation des espèces exploitées (rubrique ii), des espèces dépendantes (iii) et de l'environnement (iv) aux questions spécifiques de l'ordre du jour avec les résultats des analyses de ces campagnes, à savoir à la question 3 "Espèces exploitées" ou la question 4 "Espèces dépendantes". Les délibérations touchant la rubrique v) devraient principalement porter sur les phénomènes extraordinaires qui, dans l'écosystème marin de l'Antarctique, ont été observés au cours de la saison passée et sont en rapport avec la gestion des pêcheries et avec le CEMP. Le groupe de travail convient également de respecter cette décision lors des prochaines réunions du WG-EMM.

## Pêcheries

2.2 Le secrétariat présente une récapitulation (WG-EMM-96/25) des données à échelle précise de la pêcherie de krill de la saison 1994/95. En général, cette saison est caractérisée par un schéma de répartition des captures de krill similaire à ceux observés ces dernières années.

2.3 Au cours de la saison 1995/96, des captures de krill ont été déclarées par trois États membres : le Japon (60 559 tonnes), la Pologne (20 619 tonnes) et l'Ukraine (13 338 tonnes). Le total des captures déclarées s'élève à 94 516 tonnes, soit légèrement moins que celui de la saison 1994/95 (118 714 tonnes).

2.4 La plupart des captures ont été réalisées dans les sous-zones 48.1 et 48.3. Très peu (celles de la Pologne et de l'Ukraine seulement) ont été effectuées dans la sous-zone 48.2 et aucune dans le secteur de l'océan Indien. Le plus gros des captures japonaises (environ 50 000 tonnes) a été effectué dans la sous-zone 48.1 de décembre à juin et le restant, pendant les mois d'hiver dans la sous-zone 48.3.

2.5 Pour la saison 1996/97, le Japon a l'intention de maintenir le même taux de pêche de krill (environ 60 000 tonnes pêchées par quatre navires). La prolongation, ces cinq dernières

années, de la saison de pêche jusqu'à l'hiver dans la sous-zone 48.1, rendue possible par des conditions glaciaires moins sévères, a deux résultats : d'une part, la capture de krill "vert" en début de saison est évitée, ce qui augmente la capture possible, plus tard dans la saison, dans la sous-zone 48.1, de krill incolore, demandé récemment par le marché japonais et d'autre part, la livraison régulière de cargaisons de krill, tout au long de l'année, à des entrepôts au Japon.

2.6 Le Chili et la Russie signalent qu'ils ne comptent pas pêcher le krill pendant la saison 1996/97. Aucune information n'est disponible sur les projets de la Pologne ou de l'Ukraine pour 1996/97. Les captures de la Pologne ayant augmenté en 1995/96, et les scientifiques polonais ayant été absents des deux dernières réunions du WG-EMM, le secrétariat est chargé d'écrire à ce pays pour lui demander des informations sur ses projets de pêche de krill.

2.7 Par le passé, l'Australie a fait savoir qu'une compagnie australienne avait l'intention de commencer à pêcher le krill. Le groupe de travail est avisé qu'aucune décision n'a encore été prise en Australie à cet égard.

2.8 S. Nicol signale que, selon des informations présentées à l'atelier sur la pêche de krill (à Vancouver, au Canada, en novembre 1995), certaines compagnies canadiennes ont constaté une augmentation de la demande d'euphausiacés du nord en tant que produits alimentaires pour la pisciculture. Comme il n'est guère possible d'augmenter les captures dans l'hémisphère nord, il se peut que les compagnies de pêche canadiennes envisagent de pêcher le krill dans la zone de la Convention.

2.9 Le groupe ne dispose d'aucune information sur les captures de krill effectuées dans la zone de la Convention par des États non membres.

#### Systeme d'observation

2.10 En 1993, le WG-Krill a suggéré que l'enregistrement des activités d'un navire de pêche de krill à des moments pris au hasard permettrait d'obtenir une estimation du temps consacré à la reconnaissance et au chalutage, données requises pour l'estimation de l'effort de pêche dans les indices de capture par unité d'effort (CPUE) (SC-CAMLR-XII, annexe 4, paragraphes 5.31 et 5.32). Il a été convenu que la collecte de ces données ne pouvait être réalisée sans l'embarquement d'observateurs scientifiques à bord des navires de pêche. Une procédure d'enregistrement des activités (de l'emploi du temps) des navires de pêche a par la suite été

élaborée et incorporée dans le *Manuel de l'observateur scientifique*, dont une ébauche a été présentée à CCAMLR-XIV (SC-CAMLR-IV/6).

2.11 Le premier jeu de données sur l'emploi du temps d'un navire a été recueilli et présenté à la CCAMLR par un observateur scientifique ukrainien à bord du navire de pêche au krill *General Petrov* (WG-EMM-96/26). Selon ces données, le navire passe environ 70% de son temps à la pose, à la remontée ou au chalutage. Il est noté que le navire passe très peu de temps à la reconnaissance, et qu'il n'arrête que rarement ses activités de pêche pour terminer le traitement. Le groupe de travail apprécie grandement ce jeu de données qui confirme l'aspect pratique de cette méthode d'enregistrement. Il encourage donc les Membres à se servir davantage de ce système de collecte des données.

2.12 Des carnets de pêche destinés aux chalutiers à krill et à poissons sont en préparation. Ils comprendront des formulaires d'enregistrement des données sur l'emploi du temps. Le groupe recommande de toute urgence leur publication en 1997 ainsi que celle du *Manuel de l'observateur scientifique*.

#### Coordination des recherches dans la sous-zone 48.1

2.13 Suam Kim (République de Corée) préside le Sous-groupe ad hoc sur la coordination des recherches dans la péninsule Antarctique. Plusieurs Membres (Allemagne, Brésil, Corée, Etats-Unis, Japon et Royaume-Uni) discutent les progrès effectués en vue de la réalisation de la deuxième campagne océanographique prévue pour la saison prochaine. Il est convenu d'une part, que doivent être précisés les objectifs et les méthodes nécessaires et ce, avant la réunion de 1996 du Comité scientifique et d'autre part, qu'avant la prochaine réunion du WG-EMM, il convient de convoquer un atelier, en un endroit qui reste à déterminer, sur les résultats de la campagne.

#### ESPÈCES EXPLOITÉES

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

3.1 Le document WG-EMM-96/34 présente une comparaison entre les fréquences de longueurs de krill capturé dans un chalut de recherche (IKMT) et dans un chalut commercial (PT 72/308) ayant tous deux pêché sur une même concentration. Les distributions de



longueurs du krill provenant de l'IKTM varie considérablement d'un trait à l'autre en raison du fait que chaque trait n'échantillonnait qu'une faible partie d'une concentration hétérogène. Par contre, le chalut commercial échantillonnait une partie nettement plus importante de la concentration et, de ce fait, les distributions de longueurs du krill y sont beaucoup plus homogènes. La longueur moyenne du krill capturé est de 6 mm plus grande dans le chalut commercial que dans le chalut de recherche. La différence des longueurs se traduit par une différence de réponse acoustique (TS) de 2,1 dB ou un facteur de 1,6 (ou 0,6) dans le calcul de la densité numérique des individus. En conclusion :

- i) il est possible que les chaluts commerciaux sous-estiment le krill de petite taille et les chaluts de recherche, celui de taille importante; et
- ii) il devrait être tenu compte de la sélectivité des chaluts dans l'estimation de la densité des individus par les campagnes d'évaluation hydroacoustique.

3.2 Si, en fait, il existe un biais, celui-ci n'affecterait pas tant les estimations de biomasse que celles de densité numérique (qui servent aux comparaisons de la consommation des prédateurs). Le groupe de travail note que les valeurs de TS rapportées dans WG-EMM-96/34 sont calculées d'après la longueur moyenne des individus des échantillons, ce qui produit un biais à la hausse dans l'estimation de la TS moyenne. Cette dernière devrait être calculée en tant que moyenne pondérée de la densité des réponses acoustiques (c'est-à-dire dans le domaine linéaire) de chaque classe de longueur<sup>1</sup>.

3.3 Les biais potentiels des chaluts de recherche (RMT-8) font l'objet des discussions de WG-EMM-96/8 (différences jour-nuit, effets de la densité des essais, mobilité selon la taille, biais dû à l'observateur, par ex.). Reconnaisant ces biais potentiels et le fait qu'il n'existe pas de méthode objective pour caractériser la population locale de krill, les auteurs concluent que les captures peuvent quand même être utilisées dans l'estimation de la proportion de la population dont peuvent disposer les gorfous macaroni en tant que proie.

3.4 Le document WG-EMM-94/42 rapporte une campagne d'évaluation de la biomasse de krill menée en valorisation de transit entre les lieux de chalutage de fond sélectionnés au hasard (à stratification bathymétrique). Bien que la direction et la longueur de ces transects aient été aléatoires, le modèle de cette campagne ne peut pas être considéré comme celui d'une véritable campagne d'évaluation stratifiée au hasard. Toutefois, puisque les campagnes

---

<sup>1</sup> Du fait que la TS est modélisée en fonction du logarithme de longueur (L), la valeur moyenne de la TS,  $E\{TS(L)\}$  est inférieure à la réponse acoustique de la longueur moyenne,  $D\{TS\{E(L)\}$ . Ce phénomène est connu sous le nom d'inégalité de Jensen (De Groot, 1970).

d'évaluation opportunistes peuvent justifier l'utilisation de modèles de campagnes non optimaux, il est recommandé de développer des méthodes de caractérisation de la variance de telles campagnes. Pour la classification des cibles, l'importance de l'utilisation d'échosondeurs étalonnés et, si possible, de fréquences multiples est soulignée.

3.5 Le document WG-EMM-96/8 fait le compte rendu d'une campagne d'évaluation de la biomasse du krill dont les données acoustiques ont été recueillies par un navire qui traversait la banquise de la mer de Ross derrière un brise-glace. Certains problèmes potentiels sont notés, notamment le bruit de la glace, le bruit du navire et le comportement des cibles dû au navire de tête desquels pourrait découler une sous-estimation de la biomasse.

3.6 Le document WG-EMM-96/40 fait part des dernières expériences d'une série destinée à examiner l'incertitude des étalonnages d'un échosondeur à 120 kHz. Des résultats, il ressort que :

- i) les mesures de TS dérivées de l'intensité d'écho intégrée sont plus proches de la théorie que celles dérivées des sommets des mesures d'amplitude;
- ii) les mesures de TS effectuées avec un échosondeur Simrad EK 500 varient au maximum de 1,4 dB pendant une période de 15 heures pour une sphère standard stationnaire; et
- iii) l'efficacité du transducteur diminue avec la température de l'eau.

Les mesures de TS des sphères standard, prises au moyen d'un hydrophone, d'une puissance de transmission de 10 W, d'une longueur d'impulsion de 0,3 ms et d'une largeur de bande de réception de 290 kHz, s'écartent des prévisions théoriques en moyenne de 0,2 dB (écart-type moyen = 0,2 dB). Une autre incertitude significative de l'étalonnage (>1 dB) peut encore provenir :

- i) des variations de la performance du transducteur en rapport avec les changements de la température de l'eau dans la région couverte pour cette évaluation; et
- ii) de l'instabilité de l'échosondeur.

3.7 Le document WG-EMM-96/46 porte sur l'effet des modes de vibrations uniques manquants sur la TS d'une sphère d'étalonnage, résultant peut-être de la méthode utilisée pour

la suspension. Il y est conclu que le fait de manquer un mode de vibration unique ne devrait pas être tenu pour responsable de l'incertitude liée à l'étalonnage de l'échosondeur rapportée dans WG-EMM-96/70. Etant donné que divers modes de suspension ont servi pour la sphère en Cu (fil monofilament collé dans un seul trou) et pour celle en WC (sac en filet monofilament), les membres mettent en doute la plausibilité de l'absence d'un mode unique et l'hypothèse selon laquelle chacune des quatre sphères de l'étude doit absolument omettre le même élément modal. Les discussions portent par ailleurs sur la possibilité de la suppression modale partielle d'un mode, ou de plusieurs, d'ordre élevé, plutôt que de l'omission complète d'un mode. Ce document (WG-EMM-96/46) sera révisé avant d'être soumis au CIEM.

3.8 Le document WG-EMM-96/28 donne une variabilité d'étalonnage de 1,0 dB lorsque la température de la mer est de 11,8° pour un échosondeur Simrad EK500 équipé d'un transducteur de 120 kHz. D'autres membres font part d'expériences semblables. Compte tenu de ces observations et des résultats de WG-EMM-96/40, il est décidé que les méthodes d'étalonnage des écho-sondeurs devraient tenir compte de l'intervalle des températures de l'eau de la région couverte par la campagne d'évaluation. Les sections correspondantes sur les procédures d'étalonnage recommandées par la CCAMLR (SC-CAMLR-XI, annexe 4, appendice H, points 2 et 3) sont révisées à cet effet (appendice D).

3.9 Le document WG-EMM-96/41 fait le compte rendu d'une étude de faisabilité sur l'utilisation d'un profileur acoustique de courant par système Doppler (ADCP) pour déterminer la vitesse des animaux par rapport au navire et aux mouvements de l'eau. Il y est conclu que la méthode proposée pourrait être appliquée aux études du comportement du krill, de la migration verticale et horizontale, de la réaction d'évitement et du flux, par exemple. Il est recommandé d'user de prudence si l'on cherche à utiliser un instrument d'ADCP pour estimer la biomasse.

3.10 Le document WG-EMM-96/71 fait un bref exposé de la réunion du groupe de travail sur la science et la technologie acoustique des pêches (FAST) du CIEM à Woods Hole, aux Etats-Unis, en avril 1996. Il insiste en particulier sur les techniques descriptives des bancs et des essaims, l'utilisation de systèmes à fréquences multiples pour identifier les cibles et l'avant-projet de normalisation du format des données acoustiques. La description du modèle de données développé en vue de la gestion des données acoustiques et le logiciel d'analyse ECHO mis au point par l'Australian Antarctic Division et le CSIRO seront adressés à Yvan Simard (Canada) pour qu'il les examine.

## Analyse et résultats des études sur la répartition et le stock existant

3.11 Plusieurs documents donnant les résultats des campagnes d'évaluation de la biomasse de krill sont présentés (tableau 1). Le groupe de travail note qu'en raison du fait que la description des méthodes est beaucoup plus détaillée pour certaines que pour d'autres, il est particulièrement difficile d'évaluer la comparabilité de la classification acoustique utilisée dans ces documents. Un sous-groupe est formé pour examiner ces méthodes. Son rapport figure à l'appendice E.

### Zone 48

3.12 Le document WG-EMM-96/5 décrit la répartition du krill dans le secteur Atlantique et les eaux adjacentes et plus particulièrement en dehors des lieux de pêche actuels de la mer du Scotia. En plusieurs endroits situés à la périphérie du tourbillon de Weddell ainsi que dans les eaux côtières du continent Antarctique, la position où se forment les concentrations de krill est variable. En général, les valeurs de la biomasse, à chacun de ces emplacements, sont comparables à celles associées aux lieux de pêche de la mer du Scotia.

3.13 Le document WG-EMM-96/56 attire également l'attention sur l'importance du niveau de krill épars et de krill océanique qui n'est pas touché par la pêche mais qui peut constituer une part importante de la population de krill dont il convient de tenir compte dans l'estimation du stock existant des sous-zones.

3.14 Par contraste, le document WG-EMM-96/28 donne la distribution des coefficients moyens de rétrodiffusion par surface ( $S_a$ ) relevés pendant une campagne d'évaluation acoustique dans la division 58.4.1. Il y est conclu qu'une estimation générale de la biomasse n'est pas sensible aux contributions des cibles les plus faibles, c'est-à-dire que l'estimation de la biomasse est dominée par la rétrodiffusion acoustique de concentrations de krill plus grandes, généralement monospécifiques.

### Sous-zone 48.1

#### Campagnes d'évaluation scientifiques

3.15 Les densités moyennes de krill de deux campagnes d'évaluation menées dans le secteur de l'île Éléphant en janvier et février-mars 1996 étaient relativement plus élevées que

celles de ces dernières années (WG-EMM-96/23). Les densités de krill les plus élevées ont été rencontrées en larges bandes au nord des îles du roi George et Éléphant .

3.16 Les juvéniles de krill de un an (longueur modale 28 mm) prédominaient pendant la première campagne d'évaluation alors que le krill adulte mature (longueur modale 48 mm) prédominait pendant la seconde. Les salpes étaient peu abondantes.

3.17 Le document WG-EMM-96/49 souligne les contrastes entre la répartition du krill et des Myctophidae dans les régions des accores/du large et dans les régions côtières autour de l'île Seal :

- i) la répartition du krill est plus uniforme dans la région des accores/du large que vers la côte où elle est très irrégulière;
- ii) le krill ne semble pas effectuer de migration nycthémerale verticale dans la région des accores/du large;
- iii) la taille du corps du krill a tendance à être supérieure et son stade de maturité plus avancé dans la région des accores/du large que vers les côtes. Cette ségrégation s'estompe pendant la phase de post-ponte; les juvéniles sont rarement échantillonnés, les adultes semblent migrer vers la côte et c'est à ce stade que se formeraient les super-essaims;
- iv) la nuit, les poissons myctophidés remontent près de la surface dans la région des accores/du large.

Sous-zone 48.2

#### Campagnes d'évaluation scientifiques

3.18 Les résultats d'une campagne d'évaluation de la biomasse de krill réalisée au nord des Orcades du Sud en février/mars 1996 sont donnés dans le document WG-EMM-96/36. Cette campagne consistait en treize transects parallèles qui ont ensuite été subdivisés sur la base de l'intensité moyenne de rétrodiffusion par volume (MVBS).

3.19 En combinant les résultats de la campagne d'évaluation de 1996 avec ceux de la campagne d'évaluation de 1992 réalisée au sud des Orcades du Sud, ce document donne une

estimation de la biomasse totale de toute la région de 2,6 millions de tonnes (la FIBEX l'estimait à 6,9 millions de tonnes).

3.20 La densité de krill dans la région tendait à augmenter vers les côtes. C'est dans les eaux océaniques profondes du courant circumpolaire antarctique (ACC) qu'ont été rencontrées les densités les plus faibles.

3.21 Une migration verticale diurne importante de krill a été détectée et il a été noté que durant la nuit, une partie de la population de krill se trouvait au-dessus du transducteur de échosondeur, et que de ce fait, elle avait échappé à l'échantillonnage. Pour en tenir compte, un facteur de correction de 1,54 a été appliqué aux estimations de densité nocturne (Demer et Hewitt, 1995). Il est suggéré d'analyser séparément les données de jour et de nuit, ce qui permettrait de se mettre à l'œuvre pour déterminer si le facteur de correction appliqué convient bien pour cette région.

### Sous-zone 48.3

#### Campagnes d'évaluation scientifiques

3.22 Les résultats de la première année de l'étude de cinq ans sur la variabilité interannuelle de la répartition et de l'abondance de krill dans deux secteurs proches de la Géorgie du Sud sont présentés dans WG-EMM-96/42. Les deux cases d'évaluation ont été retenues en raison des fortes concentrations de krill qui y ont été découvertes par le passé, des activités de pêche de la région, des archives disponibles sur la chasse à la baleine qui s'y est déroulée et des activités sur le terrain menées par la British Antarctic Survey sur l'île Bird.

3.23 Les campagnes d'évaluation acoustique consistaient en 10 transects parallèles à intervalles déterminés au hasard, de 80 km de long, plus ou moins perpendiculaires à la bordure du plateau dans chacune des cases d'évaluation. L'échantillonnage sur les transects a été effectué de jour pour éviter les problèmes liés à la migration verticale. Les chalutages destinés à identifier les cibles, par contre, ont été réalisés de nuit.

3.24 Les estimations de densité des deux cases sont de 40,57 g m<sup>-2</sup> pour la case n°1 (à la bordure du plateau au nord-est de la Géorgie du Sud) et de 26,48 g m<sup>-2</sup> pour la case n°2 (à la bordure du plateau au nord-ouest de la Géorgie du Sud). Ces valeurs sont nettement plus élevées que celles qui avaient été obtenues en 1994 (soit 1,87 g m<sup>-2</sup> pour la case n°1

et 7,43 g m<sup>-2</sup> pour la case n°2), ce qui est reflété par un meilleur succès de la reproduction des prédateurs à l'île Bird (cf. section 7).

3.25 Il est estimé que le krill comptait pour 60% de la biomasse détectée par méthode acoustique dans les deux cases. La distribution des tailles de la population de krill était généralement unimodale dans les deux cases (24 à 35 mm) malgré la présence de quelques individus de plus grande taille dans la case n°2.

3.26 Le document WG-EMM-96/42 présente une autre estimation de la biomasse de krill sur le plateau de la Géorgie du Sud, dérivée d'une campagne d'évaluation des poissons effectuée dans la région en 1992. D'une station de chalutage à une autre, cette campagne a estimé la biomasse au moyen de transects acoustiques.

3.27 Le groupe de travail considère que l'approche suivie dans WG-EMM-96/42 avait permis d'obtenir un complément d'informations sur la biomasse de krill. Il convient d'examiner le traitement analytique des résultats de ces campagnes d'évaluation, notamment en ce qui concerne l'effet du modèle de la campagne d'évaluation sur l'estimation des densités moyennes en fonction des probabilités liées à la couverture acoustique. Le groupe de travail recommande l'examen de ces approches. En conclusion, cette campagne estime la densité à 95 g m<sup>-2</sup> alors que les valeurs que l'on possédait pour la même région varient entre 1,87 et 76 g m<sup>-2</sup>.

#### Données de pêche

3.28 D'autres informations sur la distribution du krill proviennent des données par trait relevées aux alentours de la Géorgie du Sud pendant les trois dernières saisons de pêche hivernale (WG-EMM-96/64). L'analyse de ces données met en évidence une variabilité interne marquée et les signes d'un rythme saisonnier. Les activités de pêche étaient visiblement menées dans des régions caractérisées par la topographie de leurs fonds marins, telles que la bordure du plateau et des bancs et canyons sous-marins. Les auteurs examinent les résultats en fonction de l'écologie du krill et de l'interaction de la pêche et des colonies locales de prédateurs.

3.29 Le groupe de travail note l'utilité de ces résultats et rappelle que, par le passé, il a réclamé que les données de pêche soient soumises par trait. Il renouvelle sa demande.

3.30 Grâce aux données collectées par des chalutiers industriels ukrainiens en juin et août 1995, on possède un bref relevé de la densité et de la biomasse des concentrations de krill, ainsi que de leur forme et leur tendance de distribution dans les lieux de pêche de la sous-zone 48.3 (WG-EMM-96/70). Sur les lieux de pêche, soit une région de 180 km<sup>2</sup>, la biomasse de krill est évaluée à 300 000 tonnes.

#### Division 58.4.1

##### Campagne d'évaluation scientifique

3.31 Les documents WG-EMM-96/28 et 29 décrivent les résultats d'une campagne menée dans la division 58.4.1 de janvier à mars 1996, dont la conception a été approuvée spécifiquement dans le but d'estimer B<sub>0</sub> (WG-Krill-94/18 et WG-EMM-95/43).

3.32 D'autres relevés ont été effectués au cours de cette campagne, notamment des prélèvements océanographiques sur huit des 18 transects et une série détaillée de mesures biologiques portant aussi bien sur la productivité primaire que sur l'observation des baleines.

3.33 La biomasse de krill de la zone couverte par la campagne d'évaluation (873 000 km<sup>2</sup>) a été estimée à 6,67 millions de tonnes pour un coefficient de variation (ou CV) de 27%. Cette campagne couvrait la plus grande partie de la région qui avait fait l'objet de pêche commerciale dans la division 58.4.1.

3.34 L'abondance du krill était beaucoup plus importante à l'ouest de la région (de 80 à 120°E) qu'à l'est (de 120 à 150°E) en raison, vraisemblablement, des conditions océanographiques à grande échelle de cette région dans laquelle un courant d'eau moins froide (contenant des salpes) se dirigeant vers le sud se rapprochait de la région du plateau/de la pente.

3.35 Les observations de la pêcherie japonaise mettent en évidence les fluctuations diurnes considérables de la quantité de krill rencontré dans les concentrations du secteur sud-est de l'océan Indien, tout particulièrement vers la fin de la saison. Toutefois, selon les données de la campagne d'évaluation, la plus grande partie du krill a été rencontrée dans les 80 m supérieurs de la colonne d'eau et les concentrations, qui n'atteignent que rarement la surface de l'eau, étaient présentes tant de jour que de nuit.



3.36 Il est reconnu que cette campagne d'évaluation contribue grandement aux travaux du groupe de travail et sert à démontrer qu'il est possible de mener de grandes campagnes d'évaluation synoptique sans devoir faire face aux nombreux problèmes techniques et d'organisation du passé.

#### Sous-zone 88.1

##### Campagnes d'évaluation scientifique

3.37 Deux campagnes d'évaluation (WG-EMM-96/63) menées pendant la dixième expédition italienne, en novembre-décembre 1994, fournissent des informations sur la biomasse de krill dans la mer de Ross (sous-zone 88.1). On note, entre autres, un recensement des oiseaux et des mammifères marins. Le groupe de travail estime que la réalisation de campagnes multidisciplinaires telles que celles-ci devrait être encouragée.

3.38 Deux estimations de biomasse ont été déclarées : l'une, pour la période du 9 novembre au 15 décembre, s'élève à 5,14 millions de tonnes pour une région de 49 800 milles<sup>2</sup>, l'autre, pour la période du 17 au 28 décembre, s'élève à 3,37 millions de tonnes pour un secteur de 45 600 milles<sup>2</sup>.

3.39 La première des deux campagnes a rencontré un "super-essaim" dont la biomasse est estimée à plus de 1,5 million de tonnes de krill.

3.40 Les résultats de ces campagnes montrent une tendance de répartition de krill semblable à celle d'autres secteurs marins de l'Antarctique : à savoir, *Euphausia crystallorophias* fréquentant les régions côtières et *E. superba* la région du plateau et de la pente. Cette étude souligne le fait que d'importantes quantités de krill antarctique peuvent être présentes dans des eaux qui sont généralement couvertes de glace.

3.41 Il est précisé que l'évaluation de vastes régions telles que la division 58.4.1 et la sous-zone 88.1 est particulièrement difficile à réaliser et il est suggéré de continuer à examiner la possibilité de subdiviser ces larges régions statistiques afin de parvenir à définir des secteurs dont la gestion serait moins difficile.

## Indices de l'abondance, de la répartition et du stock existant des espèces exploitées

### CPUE

#### Sous-zone 48.1

3.42 Les variations saisonnières des indices de CPUE (capture/chalutage et capture/temps de chalutage) de la pêcherie japonaise de la sous-zone 48.1 sont rapportées dans WG-EMM-96/47 pour la saison de pêche 1994. Les principaux lieux de pêche fréquentés étaient ceux situés au nord de l'île Livingston, puis, vers la fin de la saison, ceux des alentours de l'île Éléphant. Au nord de l'île Livingston, les valeurs de CPUE sont restées relativement stables pendant toute la saison, alors que dans le secteur de l'île Éléphant, elles étaient plus élevées mais très variables. La taille du krill était beaucoup plus importante (mode de la longueur : 48 à 50 mm) que pendant la saison précédente.

3.43 Les variations à long terme de la CPUE de la pêcherie japonaise de la sous-zone 48.1 de 1980/81 à 1994/95 sont déclarées dans WG-EMM-96/50. La tendance de la CPUE était à la baisse du milieu des années 80 à la saison 1989/90 tant aux alentours de l'île Livingston que de l'île Éléphant. Cette tendance reflète d'autres facteurs, dont la demande de krill de bonne qualité (qui ne soit pas vert) plutôt que des taux de capture élevés. Depuis 1990/91, la CPUE est restée relativement constante dans la région de l'île Livingston alors qu'autour de l'île Éléphant, elle est remontée à son ancien niveau. Étant donné que récemment, les opérations de pêche, dans le secteur de l'île Éléphant, se déroulent plus tard dans la saison, après le bloom phytoplanctonique et lorsque le krill a perdu sa teinte verte, il est possible que l'efficacité des navires augmente nettement pour réaliser, comme par le passé, des taux élevés de CPUE.

3.44 Le groupe de travail se montre heureux de se voir présenter des analyses détaillées des tendances à long terme de la CPUE de la sous-zone 48.1.

#### Sous-zone 48.3

3.45 La variation interannuelle de la CPUE de la pêcherie japonaise de la sous-zone 48.3 a été déclarée pour les hivers 1990 à 1994 (WG-EMM-96/51). Il est noté qu'en hiver, la CPUE semble être en corrélation avec la quantité de krill disponible évaluée en fonction de la performance des prédateurs de l'île Bird l'été précédent, plutôt que l'été suivant. Aux étés 1990/91 et 1993/94, par exemple, où la quantité de krill était faible, a fait suite, les hivers

1991 et 1994 pendant lesquels la CPUE était peu élevée, alors que l'été 1992/93 riche en krill a précédé l'hiver 1993 pendant lequel la CPUE était élevée. La CPUE faible des hivers 1991 et 1994 dans la sous-zone 48.3 est comparable aux valeurs peu élevées de la CPUE dans la sous-zone 48.1 des étés précédents (1990/91 et 1993/94).

3.46 Selon les données de capture commerciale sur la profondeur de pêche, le krill semble fréquenter des eaux plus profondes en hiver qu'en été (cf., par ex., Kalinowski et Witek, 1983). Le document WG-EMM-96/51 met également en évidence une variation interannuelle des fréquences de longueurs dans la sous-zone 48.3, ce qui laisse entendre qu'il existe des flux de krill de la région de la Péninsule et de la mer de Weddell.

3.47 En se fondant sur les données de chalutages rapportées dans ce même document, R. Hewitt (USA) fait remarquer la possibilité d'une relation entre les variations interannuelles des longueurs modales de krill et l'intervalle des profondeurs de chalutage. En effet, les données semblent indiquer que les individus de krill les plus grands migrent davantage dans la colonne d'eau et qu'il faudrait donc procéder à des chalutages plus profonds. E. Murphy suggère, compte tenu de WG-EMM-96/64, que les chalutages menés en eaux moins profondes pourraient également être liés au fait que les lieux de pêche se trouvent dans des fonds marins moins profonds.

#### Analyse et résultats des études sur le recrutement et la production des espèces exploitées

3.48 Les données de distribution de fréquences de longueurs de la capture commerciale japonaise de 1980/81 à 1994/95 ont été analysées pour examiner la variation des indices de recrutement ( $R_2$ ) dans la région de l'île Livingston (WG-EMM-96/50).

3.49 Les indices de recrutement annuel dérivés des données de pêche concordent généralement avec les  $R_1$  et  $R_2$  fournis par Siegel et Loeb (1995) calculés selon des observations de la région de l'île Éléphant. Quelques écarts sont toutefois notés, qui résultent de nettes différences de composition en longueurs entre le krill de la région de l'île Livingston et celui du secteur de l'île Éléphant.

3.50 Le groupe de travail note l'utilité du calcul d'un indice de recrutement dérivé des données de pêche commerciale, indice qui pourrait fournir un complément d'information valable. Toutefois, comme les données de pêche ne procurent pas d'estimation non biaisée de

la population, elles ne peuvent être comparées directement à celles dérivées des campagnes d'évaluation scientifiques.

3.51 Comme le demandait SC-CAMLR-XIV (annexe 4, appendice D), les anciennes données de recrutement et de densité des campagnes d'évaluation scientifiques menées aux alentours de l'île Éléphant ont été réanalysées et sont présentées dans WG-EMM-96/45. Cette nouvelle analyse confirme l'importance statistique des fluctuations observées de densité et de recrutement du krill.

3.52 T. Ichii fait remarquer que le recrutement du krill dans la région de l'île Eléphant n'est pas forcément représentatif de l'ensemble de la région de la Péninsule. L'examen des données de capture présentées par les pêcheries pendant une période de 15 années révèle que, certaines années, il apparaît des différences de composition en longueurs entre le krill des environs de l'île Éléphant et celui de la région de l'île Livingston, or ces différences ne peuvent s'expliquer par la sélectivité de la pêche.

3.53 Toutefois, en comparant la campagne d'évaluation de la région de l'île Éléphant aux campagnes d'évaluation menées à une grande échelle autour de la péninsule Antarctique, en quatre saisons distinctes, on note que, d'une région à une autre, les différences de proportions de recrues sont inférieures à 5% (WG-EMM-96/45).

3.54 En général, les données obtenues par méthode acoustique dans la région de la Péninsule corroborent les estimations de densité obtenues d'après les chalutages mais la série chronologique de données acoustiques fiables est beaucoup plus courte.

3.55 La densité dérivée des campagnes d'évaluation par chalutages est telle que seuls les changements très importants peuvent être décelés. Il se pourrait que certains changements moins importants dans l'indice de densité soient passés inaperçus en raison de la faible puissance statistique liée à l'utilisation des données des campagnes d'évaluation par chalutages.

3.56 La densité moyenne de krill était plus élevée au début de la série chronologique (fin des années 70, début 80). On ignore cependant s'il s'agit là de la réflexion d'une tendance persistante ou d'une variabilité naturelle corrélée en série de la densité. Il faut également se souvenir que les changements de densité ne proviennent pas toujours de la seule variation du recrutement mais qu'ils peuvent être provoqués par des changements affectant la mortalité naturelle ou les tendances de la répartition.

3.57 Les conséquences des estimations de la proportion des recrues et des variations de la densité de krill rapportées dans WG-EMM-96/45 pour le modèle de rendement potentiel de krill sont encore examinées aux paragraphes 7.6 à 7.13.

3.58 Il est nécessaire d'obtenir les données des campagnes d'évaluation scientifique pour estimer le recrutement proportionnel du modèle de rendement du krill, mais il serait également utile d'obtenir les données des pêcheries à des fins comparatives. Le groupe de travail encourage la présentation d'autres séries chronologiques de données sur le krill en vue de l'estimation de la variabilité du recrutement fondée sur les données scientifiques et des pêcheries.

3.59 Il est probable que l'on dispose d'une série chronologique suffisamment longue de données de longueur-densité fournies par les campagnes scientifiques japonaises, australiennes et autres dans le secteur de l'océan Indien pour examiner les changements affectant le recrutement proportionnel. Le groupe de travail encourage l'analyse de ce jeu de données et la présentation des résultats.

#### Prochains travaux

##### Indices d'abondance des proies locales

3.60 Comme l'indique le Sous-groupe sur les statistiques (appendice H, tableau 4), le développement d'indices de la répartition locale des espèces exploitées "nécessite des recherches considérables". Ces recherches devraient être fondées principalement sur deux approches, qu'elles devraient tenter d'intégrer :

- a) l'une reposant sur les prédateurs (du haut vers le bas)
- b) l'autre reposant sur les habitudes des proies (de bas en haut).

##### Approche reposant sur les prédateurs (du haut vers le bas)

3.61 Pour être pertinent, un indice de la répartition locale des proies doit refléter les tendances du comportement des prédateurs et/ou les besoins écologiques, notamment aux échelles spatio-temporelles auxquelles le comportement alimentaire des prédateurs est pris en compte.

3.62 Les échelles auxquelles sont recueillies, à l'heure actuelle, les données sur les capacités des prédateurs par les méthodes standard existantes varient, sur le plan temporel, de quelques jours (sorties alimentaires) à plusieurs semaines (tours d'incubation), plusieurs mois (succès de la reproduction, poids des jeunes à l'émancipation, poids des adultes à l'arrivée) ou plusieurs années (survie); quant aux échelles spatiales, elles peuvent être de quelques dizaines à plusieurs milliers de kilomètres.

3.63 Ce sont surtout les échelles spatio-temporelles les plus courtes (jours/semaines et 10-100 km) qui présentent de l'intérêt lorsqu'il s'agit des indices potentiels d'abondance locale des proies.

3.64 De nombreux aspects de la capacité des prédateurs sont toutefois en rapport étroit avec la dispersion et/ou la densité des proies et sont reflétés par les changements affectant le comportement alimentaire à des échelles de quelques minutes ou quelques heures. Jusqu'à présent, les méthodes d'analyse des données de comportement alimentaire tentent principalement d'identifier la structure des sorties alimentaires (séquences d'alimentation et éléments qui les composent, par ex.; cf. Boyd et al., 1994; Boyd, 1996.

3.65 Quelques-unes des échelles spatio-temporelles les plus utiles sont récapitulées dans le tableau 2 qui indique que les albatros à sourcils noirs et les manchots/otaries ont tendance à mener leurs activités à des échelles spatio-temporelles plutôt différentes. Cependant, alors que certaines espèces de manchots et d'otaries opèrent à des échelles souvent communes, leurs interactions prédateurs-proies peuvent présenter de nettes différences en raison des contraintes qui leur sont imposées par leur physiologie et leur comportement, notamment lors de l'élevage des jeunes. En effet, les otaries qui accomplissent des sorties plus longues, nourrissent surtout leurs jeunes de nuit, alors que les manchots les nourrissent surtout de jour. L'interaction de ces deux types de prédateurs avec les proies peut donc (par choix ou par contrainte) avoir lieu à divers degrés de dispersion et/ou à différentes densités.

#### Approche reposant sur les habitudes des proies (de bas en haut)

3.66 L'indice local peut être décrit par diverses méthodes liées à des techniques de statistiques spatiales, comme le montrent les mesures d'intensité et l'échelle des schémas spatio-temporels (tels que l'indice de dispersion de Lloyd, k binomial négatif, les méthodes spectrales, l'auto-corrélation ou un semi-variogramme spatial).

3.67 Les indices locaux les mieux cernés sont ceux qui sont liés à la congruence (spatiale et/ou temporelle) des approches de haut en bas et de bas en haut (figure 1, par ex.) (voir paragraphe 3.64).

3.68 Le document WG-EMM-96/22 fournit quelques indices qui peuvent être calculés directement des données standard des campagnes d'évaluation acoustique :

- i) densité moyenne des proies (c'est-à-dire intensité moyenne générale de rétrodiffusion par volume);
- ii) profondeur moyenne des proies;
- iii) distance moyenne (sur un intervalle de profondeur donné) d'une colonie de prédateurs donnée; et
- iv) durée de présence continue des proies (en comparant la densité des proies de campagnes successives).

Alors que ces informations peuvent se révéler utiles à des échelles de quelques semaines et de dizaines ou centaines de km, elles risquent de ne pas procurer d'informations aux échelles les plus pertinentes des interactions prédateurs-proies.

3.69 Toutefois, ces indices généralisés résument les distributions à des échelles similaires à celles représentées par plusieurs indices de prédateurs; l'examen et le développement de tels indices de proies sont encouragés.

3.70 Suite à la discussion brièvement rapportée aux paragraphes 3.66 à 3.69 ci-dessus, le groupe de travail note que la question de la concentration du krill en fonction de la disponibilité du krill (en tant que proie) pour les prédateurs est déjà étudiée depuis longtemps au sein de la CCAMLR (SC-CAMLR-X, annexe 5, paragraphes 5.2 à 5.9 et SC-CAMLR-XIII, annexe 5, paragraphes 4.42 à 4.44, par ex.). Dans ce contexte, les membres devraient diriger leurs efforts vers l'investigation de la caractérisation des concentrations de krill par des mesures de la structure des concentrations (Nero et Magnuson, 1989; Weill et al., 1993), l'intensité de dispersion (par ex., Hewitt, 1981) et l'échelle de dispersion (Weber et al., 1986).

3.71 De plus, il est nécessaire d'obtenir et de récapituler des informations sur les autres caractéristiques des proies mêmes. Parmi les aspects des proies en rapport avec les

prédateurs, on note : i) la composition par taille (par ex., les statistiques dérivées des distributions de fréquences de longueurs des estimations de biomasse); ii) la composition par sexe et stade de maturité; iii) le contenu énergétique (qui est fortement influencé par la taille des proies, leur sexe et leur stade de maturité). À présent, ces données ne peuvent être obtenues que par l'analyse d'échantillons provenant des chalutages.

#### Campagne d'évaluation synoptique de la zone 48

3.72 Le groupe de travail rappelant les raisons exposées dans les rapports de ces dernières années (SC-CAMLR-XIV, annexe 4, paragraphe 4.61) pour justifier la mise en œuvre d'une nouvelle campagne d'évaluation synoptique de la zone 48, convient que celle-ci est toujours nécessaire.

3.73 Il fait remarquer que les progrès technologiques et de traitement des données rendent la conduite d'une telle campagne bien moins complexe qu'au début des années 80. La question de la gestion des données devrait être traitée au début du stade de planification.

3.74 L'emploi du temps de cette campagne a été présenté l'année dernière pendant la réunion et les membres ont été chargés de préciser les besoins relatifs à cette campagne et de préparer une analyse des dispositions logistiques nécessaires, afin de les présenter à SC-CAMLR-XV.

3.75 Le groupe de travail convient que la réalisation d'une campagne d'évaluation synoptique de la zone 48, entière ou non, est devenue urgente. Il est convenu que la mise en œuvre d'une telle campagne est plus faisable qu'on ne l'a envisagé parce que plusieurs membres mènent à présent des programmes de recherche à long terme qui pourraient faire partie d'un plan de campagne d'évaluation synoptique et que d'autres membres ont exprimé leur désir d'y participer. Le groupe de travail a donc révisé les informations qui étaient disponibles aux réunions précédentes et fait les recommandations suivantes :

- i) lors de la conception de la campagne, prévoir un minimum de trois navires qui participeraient chacun à la campagne pendant un mois. Les campagnes d'évaluation devraient se dérouler simultanément de janvier à février;
- ii) concentrer l'effort de pêche dans les sous-zones 48.1, 48.2 et 48.3. Si d'autres navires deviennent disponibles, l'effort supplémentaire pourrait être déployé dans les sous-zones 48.4 et 48.6;



- iii) lors de la conception de la campagne, prendre en considération les efforts d'échantillonnage à long terme de plusieurs programmes nationaux (tels que le programme de cinq ans du Royaume-Uni et les programmes US LTER et AMLR);
- iv) examiner les sous-zones pour déterminer s'il serait possible de ne pas déployer d'effort d'échantillonnage dans certaines régions et si certaines zones adjacentes à trois sous-zones devraient être examinées, afin de s'assurer que l'on n'omettrait pas de concentrations importantes de krill ( par ex., le secteur nord-ouest de la sous-zone 48.3 peut être exclu, alors que la région située au-delà de la limite nord-est de la sous-zone 48.1 devrait être incluse; figure 2);
- v) mener l'échantillonnage de chaque sous-zone conformément à un plan approprié (cf. SC-CAMLR-XIV, annexe 4, paragraphes 4.3 à 4.9, par ex.). Définir des strates pour les régions connues pour leur densité élevée de krill (comme les régions les plus exploitées par la pêche ou celles faisant l'objet de campagnes d'évaluation annuelles dans le cadre de programmes nationaux - figure 2);
- vi) discuter l'intérêt de l'échantillonnage de jour par rapport à celui sur 24 heures, et ce pour chaque sous-zone;
- vii) standardiser les protocoles d'échantillonnage acoustique (fréquence de 120 kHz pour les transducteurs, par ex.), de données (déclarer les données en tant que MVBS, par ex.) et la documentation des méthodes de relevés (voir l'appendice D, par ex.);
- viii) utiliser des régimes standard d'échantillonnage au filet, dirigé ou au hasard, qui soient compatibles avec ceux de l'échantillonnage acoustique; et
- ix) utiliser des régimes standard d'échantillonnage océanographique (par des sondes XBT plutôt que par conductivité-température-profondeur (CTD); fréquence d'échantillonnage, etc.).

Les trajets portés sur la figure 2 illustrent les alinéas i) à v) ci-dessus. Leur longueur est d'environ 5 500 km dans chaque sous-zone et la campagne d'évaluation synoptique pourrait être entièrement réalisée par trois navires opérant une vingtaine de jours chacun (sans compter le temps passé à l'échantillonnage au filet ou à l'océanographie). Il conviendrait de reprendre l'examen des modèles d'échantillonnage spécifiques.

## ESPÈCES DÉPENDANTES

### Sites

4.1 Il a été demandé aux participants de faire un compte rendu des recherches du CEMP mises en place dans de nouveaux sites et des changements apportés à celles menées dans les sites existants.

4.2 Ayant avisé le WG-EMM en 1995 de la fermeture du site de l'île Seal par les Etats-Unis pour des raisons de sécurité, Rennie Holt (USA) déclare que seules les données sur le poids des manchots à leur première mue ont été collectées à l'île Seal pendant la saison 1996 (WG-EMM-96/73). Une prospection de la région a été réalisée pour sélectionner un nouveau site favorable aux recherches du CEMP. La sélection a porté sur le cap Shirreff qui, faisant déjà partie des sites du CEMP, sera donc maintenant dirigé conjointement par les USA et le Chili.

4.3 Daniel Torres (Chili) a rendu compte des dernières recherches entreprises au cap Shirreff dont, entre autres, celles du contrôle de la taille des populations d'otaries de Kerguelen (WG-EMM-96/39). L'augmentation de ces populations se poursuit au taux moyen d'environ 9% par an, qui selon I. Boyd est similaire au taux de croissance apparent en Géorgie du Sud. Il semble donc que ce pourcentage soit représentatif du taux de croissance général en mer du Scotia.

4.4 Par ailleurs, les participants indiquent que les études de contrôle se poursuivent à l'île Anvers (péninsule antarctique), à l'île Béchervaise (baie Prydz), à l'île Bird (Géorgie du Sud), à la pointe Edmonson (mer de Ross), à la station Esperanza (péninsule Antarctique), aux îles Laurie et Signy (Orcades du Sud), à la pointe Stranger (îles Shetland du Sud), à la station Syowa (côte du prince Olav) et à l'île Ross (mer de Ross).

4.5 F. Melhum fait part du projet de mise en place, au cours de la saison à venir, d'un site de contrôle du CEMP à l'île Bouvet. Le contrôle portera sur des paramètres liés aux otaries de Kerguelen, aux gorfous macaroni et aux manchots à jugulaire et sera effectué par les méthodes standard A3 à A9, C1 et C2 du CEMP.

4.6 Svein-Håkon Lorentsen (Norvège) présente d'autre part un compte rendu sur les études menées par la Norvège à Svarthamaren (site d'intérêt scientifique particulier (SSSI)) sur les pétrels antarctiques dont la colonie reproductrice est la plus importante que l'on

connaisse. Ce site ne pourra pourtant appartenir aux sites du CEMP que lorsque les méthodes standard pour le contrôle des pétrels antarctiques seront adoptées.

4.7 Knowles Kerry (Australie) fait part de la réalisation en 1996, par les méthodes standard du CEMP, des études de contrôle des manchots Adélie à la station Casey et à Dumont d'Urville. Ces études ont été coordonnées dans le cadre d'une campagne d'évaluation régionale du krill réalisée par l'Australie (WG-EMM-96/29); il n'est pas prévu de les reprendre à l'avenir.

4.8 À la lumière des résultats obtenus par la localisation par satellite des manchots Adélie dans le secteur est de l'Antarctique (WG-EMM-96/69; voir également le paragraphe 4.84), K. Kerry estime qu'il serait prudent, avant de créer un site du CEMP, d'évaluer (par localisation par satellite par ex.) le chevauchement spatio-temporel du secteur d'alimentation des manchots nourrissant leurs jeunes et d'une zone de pêche actuelle ou éventuelle.

4.9 Le groupe de travail fait remarquer que même si le chevauchement spatial n'est pas certain, cela n'exclut pas la compétition entre les prédateurs et la pêche. En effet, à cause du flux de krill, la pêche pourrait affecter une population de krill en dehors (en amont, par ex.) du secteur d'alimentation des prédateurs. De plus, rien n'empêcherait les pêcheries de krill d'étendre leurs activités aux secteurs d'alimentation des prédateurs à l'avenir. Il se pourrait également que les secteurs d'alimentation des manchots en dehors de la période d'élevage des jeunes soient tout aussi importants en matière de sélection des sites.

4.10 Selon W. de la Mare, le fait que les prédateurs d'un site dépendent, ou non, grandement de krill devrait être pris en considération dans la sélection du site.

#### Espèces

4.11 Aucune espèce n'a fait l'objet d'une proposition d'incorporation au programme de contrôle du CEMP.

## Méthodes de terrain

### Rapport du sous-groupe sur les méthodes de contrôle

4.12 Le groupe de travail examine le rapport du sous-groupe sur les méthodes de contrôle (Appendice I) dont la réunion a eu lieu à Bergen juste avant celle du WG-EMM. Les membres du sous-groupe et son responsable, K. Kerry, ont été remerciés pour les travaux qu'ils ont effectués et pour avoir rédigé leur rapport à temps pour qu'il puisse être examiné par le groupe de travail.

### Révision des méthodes standard existantes

4.13 Après avoir revu chacune des méthodes standard existantes, le sous-groupe a suggéré certains points qui demandent à être modifiés. Les changements proposés sont exposés en détail dans le rapport du sous-groupe.

4.14 Tout en approuvant les suggestions et recommandations du sous-groupe, à l'exception de celles mentionnées ci-dessous, le WG-EMM formule de nouveaux commentaires. Par souci de commodité, les méthodes A1, A2, A5, A6 et A7, qui avaient été ébauchées par le sous-groupe, sont modifiées dans le rapport de celui-ci. Les paragraphes ci-dessous donnent des précisions sur ces méthodes.

4.15 Le groupe de travail approuve les changements de la méthode A1 (poids des adultes à l'arrivée à la colonie reproductrice). S.-H. Lorentsen mentionne en outre qu'un indice de condition (à savoir, poids selon la taille du corps) pourrait s'avérer plus approprié que le poids à l'arrivée. Il est noté que ce changement ne serait accepté qu'après une recommandation appropriée fondée sur l'analyse des données et une comparaison avec les autres méthodes. Les participants qui sont en mesure de collecter et d'analyser de telles données sont encouragés à conduire les investigations nécessaires et à en rendre compte au groupe de travail.

4.16 Le groupe de travail approuve les changements de la méthode A2 (durée du premier tour d'incubation).

4.17 Peter Wilson (Nouvelle-Zélande) fait remarquer que, sous sa forme actuelle, la méthode A3 (taille de la population reproductrice) ne permet pas la collecte et la présentation des données dérivées des recensements aériens de manchots. Si le CEMP demandait la

présentation de la quantité considérable de données actuelles et anciennes sur la taille des populations de manchots de la mer de Ross, données collectées par prise de vue aérienne, il serait alors nécessaire de préparer ces informations de telle manière qu'elles puissent éventuellement être incorporées dans une nouvelle procédure qui entrerait dans le cadre de la méthode A3. P. Wilson offre de préparer une communication qui sera examinée par le WG-EMM à sa prochaine réunion.

4.18 Le groupe de travail approuve les changements mineurs apportés à la méthode A5 (durée des sorties alimentaires). Il suggère qu'avant d'annexer d'autres méthodes à la méthode standard (voir appendice I, paragraphe 54), il serait bon d'obtenir des informations sur la précision des autres méthodes qui déterminent la durée des sorties alimentaires par rapport à la télémessure par fréquences radio. Il est toutefois recommandé d'annexer à la méthode standard les instructions sur la manière de fixer des émetteurs radio.

4.19 Le groupe de travail approuve les changements apportés aux méthodes A6 (réussite de la reproduction) et A7 (poids des jeunes à la première mue).

4.20 En ce qui concerne la méthode A8 (régime alimentaire des jeunes) et la suggestion de substituer le diamètre du globe oculaire du krill à la longueur de la carapace (appendice I, paragraphe 61), le groupe de travail fait remarquer que cette méthode entraînerait des problèmes considérables en raison d'une part, du dimorphisme sexuel de la taille des yeux et d'autre part, de la difficulté d'établir une distinction entre le globe oculaire d'*E. superba* et celui de *E. crystallophias*. Il est par ailleurs noté que la comparaison des fréquences de longueurs de krill capturé au filet et par les prédateurs serait nettement plus précise si la longueur de la carapace du krill capturé au filet était également mesurée.

4.21 En ce qui concerne la conservation des échantillons prélevés par la méthode A8 (régime alimentaire des jeunes) (appendice I, paragraphe 62), K.-H. Kock fait remarquer que le transfert d'échantillons de krill dans de l'alcool est susceptible d'en changer le poids et la longueur. Les équations par lesquelles sont traditionnellement estimés le poids et la longueur du krill sont fondées sur des spécimens conservés au formol. Il est donc recommandé, pour conserver les échantillons de krill à long terme, d'utiliser du formol tamponné. Le formol devrait être remplacé fréquemment.

4.22 Relativement à la séparation de la première régurgitation et des suivantes lors de l'étude du régime alimentaire des jeunes manchots (appendice I, paragraphe 65), recommandation faisant suite aux travaux détaillés réalisés sur les manchots Adélie dans la région de la baie Prydz (SC-CAMLR-XIV, annexe 4, paragraphe 5.25), J. Croxall mentionne

que cette procédure ne peut s'appliquer à toutes les espèces de manchots, qu'elle n'est pas toujours facile à suivre sur le terrain et qu'elle risque de créer de nouveaux problèmes lors de la déclaration des données à la base de données du CEMP.

4.23 Selon K. Kerry, la première régurgitation des manchots Adélie et les suivantes devraient tout de même être analysées et déclarées séparément. En effet, il est démontré que les mâles et les femelles Adélie suivent des stratégies alimentaires différentes (WG-EMM-méthodes-96/11), les mâles s'approvisionnant davantage dans la zone néritique. La nourriture provenant de ces secteurs est plus souvent présente dans la première régurgitation, car elle est ingérée par les oiseaux sur le trajet de retour à leur colonie de reproduction.

4.24 Le groupe de travail recommande à ce stade d'ajouter un texte approprié sur le sujet susmentionné à la section de la méthode standard sur les "problèmes à considérer".

4.25 Le problème de standardisation des estimations du poids humide des échantillons alimentaires (appendice I, paragraphe 68) amène à procéder aux observations suivantes :

- i) pour l'étude des prédateurs, diverses applications requièrent l'enregistrement du poids humide plutôt que du volume de déplacement (notamment conversion en teneur énergétique);
- ii) la compression des échantillons au moyen d'un poids standard lourd risque ensuite de créer des problèmes lors de la détermination du sexe et du stade de maturité du krill; et
- iii) il conviendrait peut-être de souligner la nécessité de généraliser la technique employée à chaque site, plutôt que de tenter une standardisation générale à tous les sites et de toutes les études.

A cet effet, le groupe de travail recommande d'insérer une note d'information à la section "problèmes à considérer" de la méthode standard. Il ne semble pas nécessaire à ce stade d'organiser d'atelier sur la question.

## Nouvelles méthodes standard

4.26 Le sous-groupe s'est également penché sur des propositions relatives à l'inclusion dans le CEMP de nouvelles méthodes standard. Après les avoir examinées, le groupe de travail les adopte, moyennant quelques modifications, et en approuve la publication dans les *Méthodes standard du CEMP*. Ces nouvelles méthodes portent sur i) la fixation d'instruments (WG-EMM-Methods-96/5), ii) la collecte de données au moyen d'enregistreurs temps/profondeur (TDR) (WG-EMM-Methods-96/5) et iii) les méthodes de contrôle des pétrels, dont celles de collecte et d'analyse du régime alimentaire de jeunes pétrels du Cap et pétrels antarctiques (WG-EMM-Méthodes-96/4, WG-EMM-96/53) et des méthodes de contrôle de la taille des populations, du succès de la reproduction, du recrutement et du taux de survie des adultes chez les pétrels antarctiques (WG-EMM-95/86, 96/14 et 96/12).

## Autres questions d'ordre méthodologique

### Lavage d'estomac des Procellariiformes

4.27 En ce qui concerne l'avis du sous-groupe sur la technique de lavage d'estomac applicable aux albatros (appendice I, paragraphe 28), il est noté que la récupération des matières régurgitées est de loin préférable au lavage d'estomac pour ce qui est du temps de manipulation de l'oiseau et du stress qui lui est infligé. Le groupe de travail ajoute qu'aux fins de diverses recherches pour lesquelles le prélèvement d'éléments du régime alimentaire est nécessaire, les techniques de lavage d'estomac sont préférables aux méthodes nécessitant de tuer les oiseaux.

### Effets des maladies et des polluants

4.28 Le sous-groupe a proposé de faire figurer en appendice aux *Méthodes standard du CEMP* les conseils sur les meilleures méthodes de collecte d'échantillons à des fins d'analyse toxicologique et pathologique (WG-EMM-Methods-96/7 Rév. 1 et 96/13). Le groupe de travail approuve cette suggestion. L'examen du texte donne lieu à quelques observations (paragraphe 4.29 et 4.30).

4.29 I. Boyd mentionne qu'il est également nécessaire d'examiner la teneur en contaminants des tissus prélevés sur des oiseaux ou des otaries qui seraient morts de causes connues, comme de lésions traumatiques, mais pas d'un mauvais état de santé. En effet, il s'avère que

le prélèvement de tissus sur des individus moribonds en vue d'un examen de la contamination affecte la mesure de la concentration de contaminants. Ceci est particulièrement important lors des mesures d'hydrocarbures liposolubles. I. Boyd attire également l'attention sur la nécessité, si l'on veut mesurer la contamination sur tout le corps, de mesurer, outre la concentration d'hydrocarbures lipophiles dans un sous-échantillon de tissu, la teneur lipidique totale du corps. Le travail de terrain des chercheurs en serait considérablement accru et, de plus, il serait également nécessaire de développer des protocoles pour l'application de cette procédure.

4.30 K. Kerry rappelle que les méthodes de prélèvement d'échantillons aux fins d'analyses toxicologiques ou d'étude des maladies ont pour seul but de déterminer si ces facteurs contribuent ou non à accroître la mortalité ou la morbidité aux sites du CEMP.

4.31 Suite aux commentaires de I. Boyd (paragraphe 4.29), K. Kerry note qu'un certain nombre de laboratoires étudient l'incorporation de pesticides et de polluants dans des organismes antarctiques à différents niveaux du réseau trophique marin. Il conviendrait donc d'obtenir des données de base sur les prédateurs suivis dans les sites du CEMP, données qui jusqu'à présent ne sont pas disponibles. Ces données pourraient provenir de matériaux relevés par biopsie et d'autres échantillons tels que de l'huile extraite des glandes uropygiennes ainsi que d'échantillons provenant d'autopsies, ainsi que I. Boyd l'a suggéré.

4.32 Le groupe de travail demande que le texte actuel soit révisé à la lumière des commentaires consignés dans les paragraphes 4.29 et 4.30 ci-dessus.

4.33 En appendice au document WG-EMM-Methods-96/13 figure la liste du matériel nécessaire à l'autopsie des carcasses. Tout en reconnaissant que cette liste a été préparée avec grande minutie, le groupe de travail réalise que de par la nature détaillée de celle-ci, le matériel nécessaire risque de ne pas être entièrement disponible aux sites de terrain éloignés, dans les délais voulus, en cas de mortalité importante imprévue de prédateurs. Il demande donc que soit également fournie une liste qui ne comprendrait que les éléments considérés comme absolument essentiels aux autopsies. Seul un minimum de matériel serait donc entreposé aux sites de terrain dans lesquels les études pathologiques ne font pas partie du programme normal de recherche en cours. De plus, il fait remarquer que sur plusieurs sites de terrain, il n'est pas réaliste de vouloir utiliser de l'azote liquide pour la conservation des échantillons qui serviront aux analyses biochimiques.

4.34 Il est souligné que les échantillons ne peuvent être analysés que dans des laboratoires spécialisés et que ces analyses sont très coûteuses. Les échantillons peuvent facilement être



contaminés s'ils sont collectés dans un récipient non adapté, il faut donc s'attacher sur le terrain à utiliser les récipients prévus à cet effet. En outre, si les échantillons ne sont pas prélevés et conservés correctement, le laboratoire éprouvera des difficultés à interpréter les données, quand bien même il y parviendrait.

4.35 Le groupe de travail attire encore une fois l'attention sur le fait que les scientifiques menant des recherches sur le terrain devraient, avant de partir, consulter des vétérinaires qui, le cas échéant, s'assureraient qu'une analyse urgente des prélèvements est possible et que toute directive spéciale du laboratoire en ce qui concerne l'échantillonnage peut être prise en considération (SC-CAMLR-XIV, annexe 4, paragraphe 5.49).

#### Marquage des oiseaux pour les études à long terme

4.36 En ce concerne l'implantation de marques électroniques (appendice I, paragraphe 39), il est noté qu'alors que ces marques peuvent être des plus utiles pour le CEMP, elles ne servent pas, à elles seules, à d'autres applications telles que des études démographiques détaillées. Ce type d'étude repose encore sur des marques visibles de l'extérieur; plusieurs groupes de recherche se penchent actuellement sur ce problème.

4.37 J. Croxall mentionne que l'atelier du SCAR sur les nouvelles méthodes de marquage des manchots (Cambridge, Royaume-Uni, 31 juillet 1996) disposait de rapports sur des implantations sous-cutanées réussies de marques dans le haut de la patte et en bas du dos de manchots royaux. Aucune marque n'a été perdue au cours de ces études qui se sont déroulées sur plusieurs années consécutives. K. Kerry ajoute que ce même type de marque a fréquemment été implanté chez des manchots Adélie, dans le cou (WG-EMM-Méthodes-96/8). Bien que l'utilisation de ces marques aient été très réussie et que la survie des adultes marqués ait été égale à celle des oiseaux bagués si ce n'est meilleure, un problème n'en est pas moins détecté dans le fait que les marques risquent de se déplacer.

4.38 Le groupe de travail recommande, dans le cadre des études du déplacement des marques proposées par le sous-groupe (appendice I, paragraphe 41), de vérifier si les différents sites d'implantation sont appropriés.

4.39 Tout en encourageant les scientifiques qui se servent de ces instruments à faire connaître leur méthode d'utilisation et à faire part de leur expérience, le groupe de travail fait remarquer qu'il serait prématuré de développer des méthodes standard d'utilisation des

marques implantées (voir appendice I, paragraphe 42) avant d'avoir obtenu les résultats des études susmentionnées.

4.40 Par ailleurs il est noté qu'à l'heure actuelle, il n'existe aucun répertoire central des groupes de recherches et des études sur les transpondeurs implantables sur les oiseaux de mer antarctiques. Ce problème est aggravé par le fait que l'Afrique du Sud, ainsi qu'elle l'a notifié au SCAR, ne pourra plus entretenir la base de données sur le marquage des oiseaux de mer antarctiques si elle ne reçoit pas de fonds supplémentaires. Le groupe de travail estime qu'il est important de garantir que les informations sur le type de bagues et de transpondeurs et leur code d'identification sont disponibles dans le monde de la recherche. En effet, il faut d'une part, s'assurer de la compatibilité des séquences numériques et du type d'instruments utilisés dans les différents sites et d'autre part, fournir un point de référence pour les séquences d'identification des bagues et des transpondeurs récupérés sur les oiseaux. Le groupe de travail convient de l'importance de cette question, mais note que la maintenance d'un tel répertoire est fonction de considérations financières.

#### Comportement en mer

4.41 Lors de sa réunion de 1994, le WG-CEMP, dans le cadre du programme de contrôle, s'est lancé dans la création d'indices de la capacité d'approvisionnement et du comportement en mer des prédateurs (SC-CAMLR-XII, annexe 6, paragraphes 4.15 à 4.23). Des méthodes standard provisoires de fixation et de déploiement d'instruments ont été examinées au cours de la réunion de 1995 du WG-EMM, puis distribuées pendant la période d'intersession suivante, afin de solliciter des commentaires. La liste des personnes auxquelles ces méthodes ont été distribuées figure à l'appendice 1 de WG-EMM-96/16. D'après les commentaires apportés (WG-EMM-Methods-96/5), les méthodes standard ont été reformulées. Le sous-groupe sur les méthodes de contrôle les a examinées en août 1996 à sa réunion et les a approuvées après quelques légères modifications (appendice I, paragraphes 8 à 12).

4.42 De plus, lors de sa réunion de 1995, le WG-EMM a approuvé l'idée de convoquer un atelier en vue de développer des méthodes standard d'analyse et d'interprétation des données sur le comportement en mer. Durant la période d'intersession suivante, I. Boyd a écrit à un petit groupe de scientifiques, dont certains n'étaient pas engagés dans des études liées au CEMP mais représentaient ceux qui s'attachaient à étudier le comportement en mer, pour leur proposer de convoquer un atelier qui serait conforme aux attributions définies par le WG-CEMP (WG-EMM-96/16).

4.43 L'intérêt formulé dans les réponses à cette lettre n'était pas suffisant pour justifier un atelier auquel auraient participé, entre autres, des scientifiques engagés dans une recherche connexe. Néanmoins, le groupe de travail réaffirme son engagement envers le développement de méthodes standard analytiques du comportement en mer, entre autres celles qui garantiraient que les données dont il est question pourraient facilement être récapitulées sous un format qui leur permettrait d'être aisément incorporées dans la base de données du CEMP.

4.44 Pour conserver cet enthousiasme, le groupe de travail décide de porter cette question à l'ordre du jour de la prochaine réunion du sous-groupe sur les statistiques. Il sera alors possible d'inviter des experts sans qu'il soit nécessaire de convoquer un véritable atelier. Le sous-groupe pourra notamment être chargé d'examiner des exemples de jeux de données et d'analyses et de fournir un avis sur les indices qu'il conviendrait le mieux d'inclure dans la base de données du CEMP et sur les méthodes qu'il faudrait suivre pour les dériver.

4.45 A la suggestion du sous-groupe sur les méthodes de contrôle qui propose de développer une méthode standard pour fixer des instruments sur les oiseaux volants (appendice I, paragraphe 13), le groupe de travail répond que :

- i) vu les différents types d'instruments fixés sur les oiseaux volants ou implantés dans ces oiseaux et les différentes techniques de fixation utilisées, il serait prématuré de recommander des procédures de fixation;
- ii) contrairement à la situation relative à la fixation de TDR sur les phoques, la collecte de données standardisées sur la capacité d'approvisionnement des oiseaux volants n'a fait l'objet d'aucune proposition; et
- iii) la procédure à suivre consisterait tout d'abord à déterminer ce qui devrait être mesuré et ensuite à fournir des avis sur la standardisation des instruments et de la technique de fixation afin de faciliter ces prises de mesures.

#### Phoque crabier

4.46 Lors de la réunion de 1995 du WG-EMM, le phoque crabier avait causé quelques préoccupations en ce sens qu'il n'avait fait l'objet d'aucune proposition de méthode standard (ni, de ce fait, de déclaration de données au CEMP). En conséquence, le président du Comité

scientifique avait chargé le groupe de spécialistes du SCAR sur les phoques (SCAR-GSS) d'aider le CEMP à ébaucher des méthodes standard.

4.47 Le SCAR-GSS s'est penché sur cette question lors de sa réunion, en juillet 1996. Le groupe de travail dispose d'un extrait du rapport provisoire de cette réunion (SC-CAMLR-XV/BG/10).

4.48 La réponse du SCAR-GSS souligne l'importance capitale de son programme d'étude des phoques de la banquise de l'Antarctique (APIS). Ce programme, qui doit se terminer à la fin de la présente décennie, porte sur les deux principales questions soulevées par la CCAMLR : la recherche dirigée sur les phoques crabiers et le développement de méthodes de contrôle. T. Øritsland précise que le contrôle des phoques crabiers est un processus à deux étapes, tout d'abord le développement de méthodes standard dont le programme APIS se charge actuellement, puis le développement de procédures de contrôle (qui feront suite aux travaux d'APIS).

4.49 En ce qui concerne la recherche dirigée, I. Boyd, qui est membre du SCAR-GSS, décrit le rôle général d'APIS. Le programme offre une structure dans laquelle peuvent s'inscrire les études visant à développer les processus et portant principalement sur le phoque crabier. Cette structure inclut, dans la mesure du possible, les liens établis par esprit de coopération avec des groupes examinant les niveaux trophiques inférieurs et la banquise. C'est à cet effet que des liens ont été développés entre les programmes de SCAR-EASIZ et de SCAR-ASPECT et APIS.

4.50 La réponse du SCAR-GSS mentionne également le dernier atelier APIS sur le développement de méthodes de mesure de la distribution et de l'abondance des phoques de banquise, qui de plus a traité de la conception des campagnes d'évaluation, des protocoles de collecte de données (dont celles sur le comportement en mer) et des procédures d'analyse de données. Le SCAR-GSS a souligné l'importance de cet atelier pour la CCAMLR, car celle-ci cherche à développer des méthodes standard du CEMP pour les phoques crabiers et éventuellement à établir sa propre base de données sur le phoque crabier.

4.51 Le groupe de travail reconnaît l'importance des mesures prises par le SCAR-GSS en vue de développer des méthodes de recensement des phoques crabiers et une base de données sur ces mêmes phoques. Il prend note de l'avis du SCAR-GSS selon lequel il conviendrait d'attendre l'analyse des résultats du programme APIS pour établir des méthodes standard de contrôle du phoque crabier.

4.52 I. Boyd ajoute que ces procédures de contrôle pourraient suivre l'exemple décrit dans WG-EMM-96/33, dans lequel les populations de phoques sont recensées par des contrôles côtiers. Ce n'est que lorsque l'on disposera de nouvelles informations sur les déplacements des phoques crabiers en fonction des conditions saisonnières et des glaces, informations qui proviendront du programme APIS, que l'on pourra établir l'efficacité d'un tel contrôle, développer des protocoles de ce type de contrôle des phoques crabiers et fournir une interprétation des variations des estimations paramétriques. De plus, les méthodes standard de recensement pourraient servir à déterminer la répartition des prédateurs durant les campagnes d'évaluation du krill. Le document WG-EMM-96/63 donne un exemple du type de campagnes d'évaluation auxquelles ces méthodes pourraient s'appliquer.

#### Prochains travaux sur les méthodes standard de terrain

4.53 Le groupe de travail prend note des commentaires du sous-groupe sur la nécessité éventuelle d'un examen détaillé des méthodes existantes pour déterminer si elles répondent aux objectifs du CEMP (appendice I, paragraphe 6). Il estime que vu la précision de l'évaluation réalisée à la présente réunion sur les méthodes, il n'est plus urgent de procéder à un tel examen. Il semble que la meilleure procédure à suivre serait de demander aux personnes qui jugeraient qu'une méthode ne répond pas aux objectifs du CEMP de soumettre à ce sujet un document détaillé au WG-EMM.

4.54 Le groupe de travail approuve les initiatives suivantes qui ont émané des conseils du sous-groupe sur les méthodes de contrôle (appendice I, paragraphe 81) :

- i) créer de nouvelles méthodes pour les pétrels antarctiques et du Cap, notamment en ce qui concerne la chronologie de la reproduction (appendice I, paragraphe 30);
- ii) demander une étude des effets sur les oiseaux d'un lavage d'estomac à l'eau de mer ou à l'eau douce (appendice I, paragraphe 20);
- iii) charger le sous-groupe sur les statistiques d'envisager l'analyse du comportement en mer à partir des données sur la capacité d'approvisionnement des prédateurs (appendice I, paragraphe 16; voir également paragraphe 4.44); et
- iv) maintenir un lien étroit avec le programme APIS (appendice I, paragraphe 46; voir également paragraphes 4.46 à 4.52).

## Méthodes analytiques

4.55 Lors de sa réunion de 1995, le WG-EMM a mis en relief les points suivants pour lesquels il serait possible d'améliorer et d'élargir l'analyse et la présentation des données du CEMP : i) le calcul des indices paramétriques des espèces dépendantes et, en particulier, la nécessité de concevoir une méthode plus performante pour identifier les années anormales; ii) l'augmentation des indices pour couvrir les espèces exploitées et les paramètres environnementaux; et iii) une meilleure présentation des données. En conséquence, ces points ont été renvoyés au sous-groupe sur les statistiques qui devait les examiner durant la période d'intersession.

### Rapport du sous-groupe sur les statistiques

4.56 David Agnew (directeur des données) présente le rapport du sous-groupe sur les statistiques (appendice H).

4.57 Le sous-groupe a développé une méthode d'identification des années anormales dans les séries chronologiques d'indices paramétriques des espèces dépendantes. En effet, l'ancienne méthode était sensible à la longueur des séries chronologiques et avait tendance à repérer un grand nombre d'anomalies dans les valeurs des paramètres de contrôle, anomalies importantes sur le plan statistique.

4.58 Cette méthode, qui avait été suggérée par Brian Manly (Nouvelle-Zélande), est dérivée du développement d'un tableau de valeurs critiques qui dépendent de la longueur des séries chronologiques. Ces valeurs ont été développées par des simulations dotées au départ d'une séquence d'instructions et fondées sur l'hypothèse selon laquelle les données étaient ajustées à une distribution empirique lognormale (voir WG-EMM-96/14). Il a donc été nécessaire de transformer les données pour qu'elles adoptent une distribution lognormale. Un problème demeure en ce sens que seuls quelques-uns des paramètres de contrôle sont de distribution lognormale.

4.59 Mark Mangel (USA) suggère une autre modification, à savoir de dresser des tableaux de valeurs critiques pour chacun des paramètres, en vertu de leur distribution empirique. Toutefois, à cette fin il serait nécessaire d'identifier une distribution adéquate de chaque paramètre pour permettre de réaliser les simulations paramétriques dotées au départ d'une séquence d'instructions.

4.60 D. Agnew s'est servi de la nouvelle méthode pour identifier les années irrégulières. Selon lui, elle s'avère nettement préférable à l'ancienne. Toutefois, avec l'avis de B. Manly, des ajustements ont dû y être apportés, car sous sa forme originale, la méthode, par trop restrictive, n'avait identifié que trop peu d'années anormales. J. Croxall précise qu'en ce qui concerne certains indices, la méthode n'a toujours pas réussi à identifier des années irrégulières là où il est pratiquement sûr qu'elles le soient. Des exemples en sont notés dans l'examen des anomalies et des tendances figurant ci-dessous. Le groupe de travail recommande de poursuivre les travaux sur l'application de cette méthode, en la modifiant encore pour qu'elle reconnaisse les principales anomalies connues de certains indices.

4.61 Le sous-groupe sur les statistiques a recommandé l'utilisation de quantiles en tant que méthode de définition des années anormales dans les cas où les données n'étaient pas de répartition lognormale ou lorsqu'elles ne pouvaient être transformées pour adopter une telle répartition. G. Kirkwood demande des renseignements sur la méthode utilisée pour analyser les quantiles et veut savoir si des données extraites par cette méthode ont été présentées. En réponse, D. Agnew explique que cette méthode n'a pas encore été utilisée, notamment parce que les logiciels disponibles pour l'analyse de la base de données ne permettent pas de calculer facilement les quantiles.

4.62 D. Agnew mentionne d'autres modifications qui ont été recommandées au sous-groupe pour le calcul d'indices. Celles-ci sont décrites en détail dans le rapport du sous-groupe (appendice H).

4.63 Il subsiste un problème lié au fait que les données collectées pour une longue série chronologique sont incomplètes, et qu'il en manque encore pour compléter certaines cases de la matrice d'un groupe de colonies. De nouveaux travaux devront être réalisés pour examiner les méthodes d'interpolation des données manquantes pour les années pendant lesquelles, dans un groupe, une colonie au moins aura été recensée. Alastair Murray (Royaume-Uni) a convenu d'étudier ce problème pendant la période d'intersession.

4.64 En ce qui concerne l'utilisation de la méthode C2 (taux de croissance des jeunes otaries) qui peut entraîner des biais du fait d'une mortalité précoce les années où la nourriture disponible est rare, R. Holt demande si la prédation peut amener de telles conséquences. En réponse, D. Agnew indique que la prédation ne peut entraîner le même type de biais dans la mesure où la probabilité d'être confronté à la prédation est la même pour tous les jeunes.

4.65 En ce qui concerne les phénomènes environnementaux inhabituels, le groupe de travail approuve la recommandation du sous-groupe selon laquelle les observations de cette

nature devraient être saisies dans la partie réservée aux commentaires sur les formulaires de présentation des données.

#### Déclaration des données

4.66 D. Agnew décrit la structure et le raisonnement suivi dans WG-EMM-96/4 qui dresse un tableau des récapitulatifs et des analyses de la base de données du CEMP en y intégrant les données présentées en 1996.

4.67 Le groupe de travail exprime sa satisfaction vis-à-vis de l'effort très important qui a été fourni pour compiler ces informations tant par ceux qui ont fourni les données à la base de données que par D. Agnew qui en a fait une récapitulation très claire. Il reconnaît d'ailleurs que ce jeu de données contient maintenant des séries chronologiques qui, de par leur longueur, permettent d'établir des comparaisons intéressantes entre les paramètres et d'un site à l'autre, comparaisons qui aideront grandement aux évaluations de l'écosystème.

4.68 Le groupe de travail recherche les anomalies et les tendances dans tous les paramètres de contrôle décrits dans WG-EMM-96/4. Cependant, tout en rappelant le problème actuel associé à l'analyse statistique des anomalies (voir paragraphe 4.45), le groupe de travail reconnaît qu'à ce stade, ces paramètres de contrôle ne doivent être interprétés qu'avec prudence.

4.69 Un déclin de 17% de la population reproductrice de manchots Adélie (méthode A3) a été remarqué à l'île Anvers dans les années 90. W. Trivelpiece déclare que d'après la série chronologique la plus longue de la baie de l'Amirauté, la population reproductrice a fluctué de la fin des années 70 à la fin des années 80, mais que des déclins semblables à ceux de l'île Anvers ont été observés dans les années 90. Les manchots à jugulaire de l'île Signy subissent également un déclin important sur toute la série chronologique (WG-EMM-96/10). Une tendance similaire, mais peu importante sur le plan statistique, est notée pour les manchots Adélie de ce site. Par ailleurs, les populations de manchots Adélie de la mer de Ross souffrent également de déclin depuis la fin des années 80.

4.70 Il est très utile d'avoir indiqué dans les tableaux le pourcentage de variation de la taille de la population reproductrice de manchots d'une année à l'autre. L'illustration de J. Croxall donnant pour exemple les manchots papous de l'île Bird (WG-EMM-96/4, page 6) montre comment le pourcentage d'écart peut aider à identifier les années potentiellement irrégulières.



Il conviendrait peut-être à l'avenir de réaliser des analyses de la valeur du pourcentage d'écart pour identifier les anomalies.

4.71 J. Croxall mentionne que le nombre de gorfous macaroni de Géorgie du Sud a diminué de près de 50% depuis 1976. Ce déclin, dans la colonie à l'étude, s'est en grande partie produit à la fin des années 70, mais une autre baisse a également eu lieu après 1994 (année pendant laquelle le krill local était d'une extrême rareté). Les populations de manchots papous de Géorgie du Sud sont sujettes à une variation interannuelle considérable, mais il semble que l'ensemble de la population de l'île Bird ait subi une diminution d'environ 20% depuis 1977.

4.72 J. Croxall donne plusieurs exemples dans lesquels la nouvelle méthode d'identification des anomalies n'a apparemment pas réussi à identifier des anomalies importantes sur le plan biologique. La mesure du succès de la reproduction des manchots papous de l'île Bird (méthode A6a, WG-EMM-96/4, page 15) montre un échec quasi total de la reproduction pendant quatre années. L'indice des anomalies n'a réussi à identifier que l'un de ces échecs. En outre, il existe au moins une anomalie positive importante sur le plan statistique qu'il n'a pu identifier lorsque le succès de la reproduction des manchots papous de l'île Bird était presque optimal sur le plan biologique. Les mesures du régime alimentaire des jeunes manchots ont rencontré des problèmes similaires (méthodes A8a et A8b).

4.73 L'attention est attirée sur la tendance apparente à la hausse de la taille du repas des jeunes (méthode A8a) manchots Adélie de l'île Anvers, mais aussi, récemment, à la baisse pour ceux de l'île Béchervaise. Alors que les commentaires sur le premier site devront être renvoyés aux auteurs des données, W. Trivelpiece fait tout de même remarquer que les changements de la méthode d'échantillonnage de la nourriture pourraient en être l'une des causes. K. Kerry mentionne qu'à l'île Béchervaise, tout signe de tendance serait causé par la valeur faible de 1995 où les quelques échantillons obtenus provenaient tous du début de la période d'élevage des jeunes. En effet, aucun échantillon n'a été collecté vers la fin de cette période car les jeunes étaient alors presque tous déjà morts.

4.74 Le groupe de travail note également la tendance à la hausse du nombre de jeunes ayant atteint l'âge d'obtention du plumage (Méthode A6c) chez les manchots Adélie de l'île Anvers. Il note d'autre part que la diminution du poids à la première mue (Méthode A7) des jeunes manchots de l'île Bird est associée aux années 1991 et 1994, années de faible abondance de krill en Géorgie du Sud.

4.75 T. Ichii attire l'attention sur les données sur la durée des sorties alimentaires des manchots à jugulaire de l'île Seal (WG-EMM-96/4, A5 figure 2). Il explique que la durée des sorties alimentaires de nuit des individus ne varie que très peu (Jansen, 1996). Il recommande donc de n'utiliser comme indices que les sorties alimentaires se déroulant dans la journée. Tout en faisant remarquer que plusieurs aspects de cet indice doivent être approfondis (voir appendice I, paragraphes 52 à 54), le groupe de travail recommande de tenir compte de la suggestion de T. Ichii dans tous les prochains travaux.

4.76 En achevant l'examen des paramètres sur les espèces dépendantes, le groupe de travail recommande de prêter tout particulièrement attention à la question de la définition statistique des anomalies dans les paramètres.

#### Recherche dirigée sur les espèces exploitées et les espèces dépendantes

##### Poissons

4.77 *Pleuragramma antarcticum*, espèce particulièrement importante en tant que proie des phoques, des manchots et des poissons de hautes latitudes, était considéré comme une espèce de contrôle dans la première phase du CEMP. WG-EMM-96/65 donne de nouvelles informations sur la période d'éclosion et la croissance des larves et des juvéniles de cette espèce, à proximité de la péninsule Antarctique. Selon les premiers résultats, dans l'hypothèse d'un dépôt journalier d'une couche microscopique sur les otolithes, il existerait deux périodes d'éclosion : l'une en juin/juillet et l'autre en décembre. Le taux de croissance maximal des larves écloses en juin/juillet a été observé en août.

4.78 Le groupe de travail fait valoir que ces conclusions s'opposent aux observations rapportées précédemment par G. Hubold (Allemagne) et autres (SC-CAMLR-XIV, annexe 5, paragraphe 6.14) selon lesquelles *P. antarcticum* se reproduirait une fois par an, à la fin de l'hiver austral, et que l'éclosion des larves aurait lieu au printemps. Le dépôt microscopique journalier présumé dans WG-EMM-96/65 reste encore à vérifier. Il est estimé que cette vérification est cruciale pour les résultats de cette étude.

4.79 WG-EMM-96/43 présente des informations sur la variation interannuelle de l'indice de condition du poisson des glaces *Champocephalus gunnari* de Géorgie du Sud. La variation interannuelle est élevée pour les indices de condition les plus élevés, ce qui indique de bonnes conditions alimentaires les années où le krill est abondant dans la région. Les indices de condition les moins élevés correspondent aux années où le krill est rare. Ces indices faibles

concordent avec les indices du CEMP mesurés chez les prédateurs basés à terre tels que le succès de la reproduction et la proportion de krill dans le régime alimentaire des manchots papous, des gorfous macaroni et des albatros à sourcils noirs et la durée des sorties alimentaires des otaries pour les années de faible abondance de krill.

## Oiseaux et mammifères marins

### Régime alimentaire

4.80 WG-EMM-96/17 et 96/44 portent sur le régime alimentaire du pétrel du Cap, *Daption capense*, durant la période d'élevage des jeunes à deux sites des îles Shetland du Sud et pendant la période faisant suite à l'éclosion à l'île Laurie (Orcades du Sud). Dans ces deux régions, le krill et le poisson constituaient, parmi les proies, l'élément principal, en poids et en nombre, alors que d'autres proies, telles que les amphipodes et le calmar étaient de moindre importance. Chez les poissons, la plus commune des proies était le poisson lanterne *Electrona antarctica*. Ces résultats s'opposent à ceux des études effectuées dans les colonies de pétrels du Cap sur le continent Antarctique, selon lesquelles *P. antarcticum* représente la proie la plus commune parmi les poissons.

4.81 WG-EMM-96/32 souligne l'importance du poisson dans le régime alimentaire du skua antarctique, *Catharacta maccormicki*, dans les îles Shetland du Sud. Toute une variété d'espèces de poissons ont été retrouvées dans le régime alimentaire de cette espèce durant la saison de reproduction à l'île de la Demi-lune. Le myctophidé *E. antarctica* était l'espèce de proie la plus commune.

4.82 W. Trivelpiece note que *P. antarcticum* et *E. antarctica* prédominent dans les proies du skua antarctique se reproduisant dans la région d'étude à long terme de la baie de l'Amirauté à l'île du roi George. La présence de *P. antarcticum* dans le régime alimentaire du skua s'est montrée très variable d'une année à une autre et semble être liée à la présence dans la région de krill de petite taille. Les années où *P. antarcticum* fait partie du régime alimentaire, le succès de la reproduction des skuas antarctiques augmente. La proportion de myctophidés dans leur régime alimentaire semble s'être accrue depuis la fin des années 80. Selon J. Croxall, les myctophidés constituent le plus gros du régime alimentaire des manchots royaux or le nombre de manchots royaux a doublé dans l'océan Austral ces dix dernières années. Depuis 1990 environ, on retrouve régulièrement des otolithes de myctophidés dans les matières fécales d'otaries à l'île Bird en Géorgie du Sud.

4.83 WG-EMM-96/31 présente les résultats de six années d'étude sur le poisson dans le régime alimentaire du cormoran à yeux bleus, *Phalacrocorax atriceps*, aux îles Shetland du Sud. Les résultats de 1995/96 concordent assez bien avec les résultats présentés auparavant au groupe de travail. *Notothenia corriiceps* et *Harpagifer antarcticus*, espèces de poissons les plus abondantes dans les eaux côtières, constituent le plus gros du régime alimentaire. *Gobionotothen gibberifrons* et *Notothenia rossii*, qui par le passé ont fait l'objet d'opérations de pêche dans la région, ne comptent que pour une faible partie du régime alimentaire sans évidence d'une tendance quelconque au fil des années.

### Approvisionnement

4.84 Les sorties alimentaires des espèces dépendantes sont décrites dans WG-EMM-96/12 et 96/69. Selon Philip Trathan (Royaume-Uni), les albatros à tête grise de Géorgie du Sud semblent s'alimenter dans les secteurs où l'abondance des céphalopodes est élevée, dans la région de la Zone du front polaire au nord de la Géorgie du Sud (WG-EMM-96/12). K. Kerry déclare que dans six colonies de manchots Adélie situées entre 60°E et 140°E, les manchots nourrissant leurs jeunes s'approvisionnaient de 100 à 120 km de la côte (WG-EMM-96/69). Il semble donc que pour ces oiseaux, le long de la côte Mawson, un chevauchement ait été possible avec la pêcherie dont la position a été donnée par les déclarations de pêche par case de 30 milles x 30 milles. Le chevauchement relatif aux colonies proches de Davis ne s'est produit qu'en dehors de la période d'élevage des jeunes. La possibilité d'un chevauchement à Casey et à Dumont d'Urville n'a pas encore été établie.

4.85 Le secteur d'approvisionnement des gorfous macaroni de Géorgie du Sud est également examiné par le biais des données sur la distribution en mer de ces manchots collectées au cours d'observations réalisées sur un navire qui se déplaçait sur des transects en radiales à partir des colonies de reproduction (WG-EMM-96/59). Une fois pondérées relativement à la taille des colonies reproductrices de Géorgie du Sud, ces données fournissent une estimation de la distribution de la densité des gorfous macaroni en état de reproduction qui s'approvisionnent dans le secteur de la Géorgie du Sud.

4.86 W. Trivelpiece mentionne que la variabilité des tours d'incubation des manchots Adélie décrite dans WG-EMM-96/58 reflète probablement les variations de la durée des trajets aller et retour à la source de la nourriture plutôt que la quantité de nourriture.

## Dynamique des populations

4.87 D. Miller présente WG-EMM-96/38 qui examine les tendances de l'abondance et de la réussite de la reproduction des gorfous macaroni et sauteurs de l'île Marion (sous-zone 58.7). Le groupe de travail est heureux de la présentation des informations contenues dans ce document. Bien que les gorfous macaroni de l'île Marion ne se nourrissent guère d'euphausiidés, il est important que le groupe de travail examine des données parallèles provenant d'autres sites de l'océan Austral, afin d'élargir le contexte de l'interprétation des tendances et des anomalies aux sites du CEMP.

4.88 J. Croxall fait la description (20 années d'étude à long terme) de la taille de la population reproductrice, du succès de la reproduction et de la survie des albatros à sourcils noirs de l'île Bird, en Géorgie du Sud (SC-CAMLR-XV/BG/7). La population à l'étude a subi un déclin considérable à la fin des années 70, puis récupéré quelque peu pendant la décennie suivante, mais est de nouveau en grand déclin depuis 1988. Le succès de la reproduction était nettement plus faible de 1986 à 1996 que pendant la décennie précédente, ce qui reflète probablement la faible quantité de krill disponible ces dernières années. Le premier déclin de la population coïncide avec des valeurs particulièrement faibles de survie des adultes (1977-1979, 1981), information qui précède toutes celles suggérant une mortalité accidentelle liée à la pêche à la palangre. Les déclins récents par contre, liés tant à la réduction de la survie des adultes qu'à la grande faiblesse des taux de recrutement, sont certainement causés en premier lieu par la mortalité accidentelle.

4.89 Konstantin Shust (Russie) présente WG-EMM-96/33 dans lequel est décrit le recensement des phoques de la péninsule Fildes, à l'île du roi George. Cinq espèces de phoques sont observées parmi lesquelles les éléphants de mer sont les plus abondants. Un dénombrement mensuel a mis en valeur des variations tout au long de l'année pour toutes les espèces. La comparaison des dénombrements effectués en 1974, 1985 et 1996 ne met en évidence qu'une faible variation de l'abondance de toutes les espèces à l'exception des otaries de Kerguelen dont le nombre a augmenté de 1985 à 1996.

4.90 WG-EMM-96/39 fait le résumé des activités réalisées par le Chili dans le cadre du CEMP au cap Shirreff, dans les îles Shetland du Sud. Outre les dénombrements d'otaries, qui sont traités à la section 4, il fournit des informations sur le nombre d'éléphants de mer (536), de phoques de Weddell (26), de léopards de mer (8) et de phoques crabiers (2) fréquentant ce secteur. Au total, dans les vingt-trois colonies de manchots examinées, se trouvaient 11 400 nids de manchots à jugulaire et 294 nids de manchots papous.

4.91 Cette année, l'Australie et l'Italie ont réalisé en mer des campagnes d'évaluation des mammifères et des oiseaux marins (WG-EMM-96/29 et 96/63). Massimo Azzali (Italie) décrit les résultats de la campagne d'évaluation italienne menée dans la banquise sur un transect de 400 m de large. L'espèce la plus abondante était le pétrel des neiges. Chez les espèces dépendant de krill, une association positive a été établie entre la densité de krill dans les campagnes d'évaluation acoustiques simultanées et la densité de prédateurs, à l'exception des pétrels des neiges, des manchots empereurs et des skuas antarctiques, avec lesquels il ne semblait y avoir aucune corrélation. La campagne d'évaluation australienne a suivi les méthodes standard de BIOMASS pour les oiseaux de mer et s'est déroulée au nord de la banquise. Des problèmes d'ordre pratique liés au fait que ces observations étaient conduites sur un navire qui menait également une campagne océanographie sont soulignés. D'autre part, une description des analyses préliminaires des données est donnée. Il est rapporté que les méthodes acoustiques passives par lesquelles sont examinées la distribution et l'abondance des baleines odontocètes ont produit des résultats prometteurs.

4.92 La nécessité de réaliser des campagnes d'évaluation quantitative en mer des mammifères et des oiseaux marins par des méthodes standard est soulignée. De nouvelles méthodologies se rapportant aux oiseaux de mer et aux phoques de l'océan Austral sont à l'étude. J. Croxall mentionne qu'un compte rendu de divers ateliers menés récemment sur la standardisation de l'observation quantitative des oiseaux de mer devrait être prêt incessamment et qu'il serait présenté à la prochaine réunion du WG-EMM.

4.93 T. Ichii présente WG-EMM-96/48 qui donne les résultats d'une campagne d'évaluation des cétacés de la division 48.4.1. La campagne a dénoté une séparation spatiale entre les petits rorquals et les baleines à bosse et entre les cachalots et les dauphins-à-bec. Il est noté que le secteur couvert par cette étude et celui évalué par l'Australie se chevauchent (WG-EMM-96/29). De plus, le groupe de travail reconnaît que la base de données de la CIB-IDCR pouvait lui fournir des données qui faciliteraient ses évaluations de l'écosystème.

## ENVIRONNEMENT

### Informations disponibles

5.1 Le WG-EMM examine les commentaires que le sous-groupe sur les statistiques a formulés relativement au contrôle de l'environnement (appendice H). Suite aux discussions qui se sont déroulées à la réunion du WG-EMM à Sienne sur la nécessité de développer de

nouveaux indices (SC-CAMLR-XIV, annexe 4), le sous-groupe a recommandé de développer deux nouveaux indices.

5.2 Le premier indice, la température de la mer en surface (SST), a été utilisé par le secrétariat (WG-EMM-96/4). Le deuxième indice recommandé par le sous-groupe porte sur la caractérisation des courants. Au cours de la réunion du Cap (WG-Krill-94), le groupe de travail s'est penché sur certains aspects des flux de krill. Bien que des méthodes soient développées pour examiner cet aspect, les travaux en sont toujours à leur début. Le WG-EMM convient de l'importance d'un indice pratique du flux des courants et de la nécessité de le développer.

5.3 Le groupe de travail prend note des délibérations du sous-groupe sur les statistiques et des suggestions de ce dernier relativement à divers indices environnementaux (appendice H, paragraphes 51 et 52). Le bilan du WG-EMM à cet égard figure aux paragraphes 6.35, 6.36, 7.40 et 7.41.

5.4 Le document WG-EMM-96/13 fait part des indices de contrôle de l'environnement développés cette année par le secrétariat. Le dernier aspect le plus important en est l'inclusion dans la base de données de la CCAMLR des données de SST fournies par le National Center for Atmospheric Research (NCAR) (USA).

5.5 Ces données sont d'une résolution spatiale de 1° de latitude sur 1° de longitude (cases) et d'une résolution temporelle d'un mois. Le secrétariat a identifié les cases les plus proches des sites du CEMP qui étaient libres de glace pendant l'été. La moyenne des trois mois de décembre à février a ensuite été calculée en un indice de la SST (WG-EMM-96/4).

5.6 Le WG-EMM s'accorde sur l'utilité de l'inclusion de ces données dans la base de données de la CCAMLR, mais également sur le fait qu'un indice de SST ne pourrait être envisagé avant que les interactions dans l'écosystème n'aient été étudiées.

5.7 Le WG-EMM revoit les divers indices des glaces de mer qui entrent dans le cadre du CEMP (WG-EMM-96/4), à savoir : le pourcentage de la couverture de glace, la date du retrait des glaces au-delà des sites du CEMP, la période sans glace, la distance entre les sites du CEMP et la bordure glaciaire, ainsi que le nombre de semaines pendant lesquelles les glaces se trouvent dans un rayon de 100 km de ces sites. Il est souligné que ces indices, qui ont été créés il y a certain temps dans le cadre du CEMP, risquent de ne pas servir au mieux les objectifs du EMM.

5.8 Les tendances générales de la variabilité temporelle (moins de dix ans) et régionale des indices des glaces de mer sont rapportées dans des documents qui ont été présentés à la réunion du WG-EMM à Sienne (WG-EMM-95/62 et 95/80).

5.9 Une corrélation apparente entre les indices des glaces de mer et de SST a également été indiquée. Certains aspects de ces liens replacés dans le contexte des facteurs physiques ont été rapportés l'année dernière dans WG-EMM-95/69 et 80. Le WG-EMM reconnaît par ailleurs qu'il existe, en dehors des documents présentés à la CCAMLR, toute une littérature sur les aspects de la dynamique physique de l'océan Austral.

5.10 Il est suggéré que certaines données de SST ne s'accordent pas complètement avec d'autres analyses et que l'indice ne se rapporte pas forcément de manière égale à toutes les zones. Lors de la sélection des secteurs desquels sont dérivés les indices de SST, il convient d'éviter ceux qui subissent des changements rapides (près des zones frontales par exemple) ou ceux qui comportent différentes masses d'eau. Les valeurs dérivées des zones proches de la côte peuvent également s'avérer moins fiables. Le groupe de travail charge les participants compétents en la matière d'examiner les données et les zones d'où ils dérivent ces données et de suggérer les ajustements et améliorations nécessaires.

## Bathymétrie

5.11 Le WG-EMM rappelle la conclusion de l'année dernière en ce qui concerne la valeur de données bathymétriques détaillées pour mieux comprendre les interactions de l'écologie et de la pêche. Ce point est repris dans WG-EMM-96/64. La discussion a également porté sur l'interaction de la circulation des eaux et de la topographie du fond et la contribution de ces facteurs à la distribution des proies telle qu'elle est observée. Il est suggéré que la compilation des jeux de données détaillées sous la même forme que celle du document WG-EMM-96/64 serait utile pour d'autres zones.

5.12 Eileen Hofmann (États-Unis) mentionne qu'elle mettra à la disposition du WG-EMM des données bathymétriques de haute résolution sur le secteur ouest de la péninsule Antarctique, ce dont le WG-EMM l'a remerciée.

5.13 D. Torres attire l'attention du WG-EMM sur le fait que le Chili a dressé une carte bathymétrique (N° 14301, 1994) à l'échelle de 1 : 50 000 de la zone marine adjacente au site du CEMP du cap Shirreff et aux îles San Telmo.



## Glaces de mer

5.14 Lors de sa dernière réunion, le WG-EMM a chargé le secrétariat de préparer un document décrivant brièvement le développement des indices des glaces de mer de la région de la péninsule Antarctique. Ce document (WG-EMM-96/15), selon les participants, donne des informations générales utiles sur les indices des glaces de mer rapportés dans WG-EMM-96/4.

5.15 L'année dernière, le WG-EMM s'est également penché sur le rôle des glaces de mer dans l'écosystème et a reconnu que cette question devrait être traitée durant la période d'intersession par un groupe travaillant par correspondance (SC-CAMLR-XIV, paragraphes 6.48 et 6.49). D. Miller, responsable de ce groupe, rend compte des progrès effectués cette année. Il précise que le groupe avait pour principales tâches d'identifier les hypothèses clés, d'établir des liens avec d'autres programmes et de déterminer ce dont il aurait besoin à l'avenir.

5.16 D. Miller déclare que vu les problèmes qu'il a rencontrés, probablement du fait que les tâches du groupe ne sont pas clairement définies, il a besoin d'informations provenant d'autres sources que des seuls membres du groupe. L'atelier suggéré par le sous-groupe sur les statistiques en vue de développer une étude pertinente des glaces de mer devrait faire progresser la question.

5.17 Le groupe de travail remercie D. Miller d'avoir pris à tâche de traiter la question de la caractérisation des glaces de mer. Il est reconnu que le WG-EMM devrait envisager d'autres moyens d'y parvenir. Les discussions du groupe de travail rapportées ci-après doivent donc être examinées dans ce contexte.

5.18 W. Trivelpiece fait part au groupe de la conférence sur l'écologie des glaces qui se tiendra aux États-Unis en mars 1997 et qui pourrait fournir des informations générales utiles. Les développements ayant pris place dans le cadre du SCAR, notamment le programme EASIZ, sont également notés.

5.19 Une discussion plus détaillée sur le développement des indices des glaces de mer est ensuite entamée. R. Hewitt présente des données sur la superficie et la durée de la couverture glaciaire de la région ouest de la péninsule Antarctique (WG-EMM-96/24). Les données étaient dérivées du même jeu de données que celui ayant servi au calcul des indices du CEMP (WG-EMM-96/4).

5.20 Dans les analyses, c'est par des données pixel (d'une résolution de 25 x 25 km) que sont décrites la présence ou l'absence d'une couverture glaciaire supérieure à 15% par zone. Elles sont affichées pour chaque mois en tant que fonction d'une année. Suite à des discussions sur la taille et les coordonnées géographiques de la case d'où sont dérivées les informations, ainsi que sur l'océanographie locale et la topographie du fond, le WG-EMM considère l'approche comme une tentative utile de caractérisation de la variation des glaces de mer. Les données dérivées portent sur certains aspects de la variabilité des glaces qui sont susceptibles d'être très importants dans les processus de recrutement du krill.

5.21 Le jeu de données met en évidence quatre périodes de couverture glaciaire importante ces 17 dernières années. La première, avec une période de pointe au mois d'août 1980, était d'une durée saisonnière relativement limitée. La deuxième, culminant en août et septembre 1986, s'est prolongée pendant plusieurs mois (dans l'année) et d'une année à l'autre (en 1987 par exemple, la couverture glaciaire a atteint son maximum en juillet/août). La troisième période a culminé en juin et juillet 1991, mais s'est prolongée sur l'année suivante. La quatrième semblait atteindre son maximum au mois d'août 1995 et se manifester largement au cours d'une année, voire de plusieurs.

5.22 Il est rappelé que les données susmentionnées reflètent les processus à grande échelle temporelle ou spatiale produisant la variabilité dans le champ des glaces de mer rapportée dans WG-EMM-95/69 et 95/80 l'année dernière.

## Circulation

5.23 Le document WG-EMM-95/29 présente des informations relevées en 1996 sur les aspects environnementaux d'une étude intégrée des éléments physiques et biologiques d'un secteur situé au large de la côte est de l'Antarctique (division 58.4.1). D'autres analyses des données seraient présentées aux prochaines réunions du WG-EMM. Il est noté que dans les zones de haute mer, la direction du flux suit la direction générale de la dérive des vents d'ouest (WWD) à laquelle on s'attend, alors que cela était beaucoup plus confus dans les secteurs côtiers. Ceci influence la rétention d'organismes dans un secteur particulier. Ces résultats soulignent également que, lorsque l'on tente d'appréhender les processus de détermination de la répartition du krill, il est important de tenir compte d'autres types de plancton, tel que le phytoplancton et les salpes. Reconnaisant l'importance de ces programmes d'études océaniques et biologiques intégrées, le WG-EMM attend avec impatience la présentation prochaine des résultats de ces analyses.

5.24 Le document WG-EMM-96/35 examine les liens entre les courants atmosphériques et les conditions hydrographiques dans la Confluence Weddell-Scotia (WSC). Il souligne la complexité des flux superficiels de la région et indique que la position de la WSC varie et que ces variations sont liées aux conditions atmosphériques. Les données hydrographiques sur lesquelles sont fondées les analyses sont présentées dans WG-EMM-96/36. Le WG-EMM note que les processus générateurs de variabilité océanographique risquent de s'avérer très importants dans l'écosystème marin. Il est donc crucial de comprendre l'échelle spatio-temporelle des fluctuations connexes du régime de l'environnement physique.

5.25 Suite à la présentation des données sur les courants et la répartition du krill, la question du flux de krill dans un secteur proche des Orcades du Sud est examinée (WG-EMM-96/37). Le groupe de travail avait sollicité ce type d'étude lors de réunions précédentes. Il estime que cette étude est d'une grande valeur et prend note des résultats avec intérêt. Il encourage la poursuite de ce type d'étude comme une des priorités les plus pressantes.

5.26 Le document WG-EMM-96/12 donne les résultats d'une étude physique et biologique intégrée. Pour ces travaux, des prédateurs ont été suivis par satellite en vue d'identifier leurs principaux secteurs d'alimentation. Les travaux océanographiques ainsi que les données de SST relevées par télédétection ont ensuite servi à caractériser l'océanographie régionale. L'importance des interactions de la circulation des eaux et de la topographie du fond, génératrices de mouvements océanographiques à échelle moyenne est soulignée.

5.27 Le document WG-EMM-96/61 présente les résultats préliminaires d'un modèle de la circulation régionale des eaux de la région de la péninsule Antarctique et du sud-ouest de l'Atlantique. Ce modèle a été développé pour traiter les questions de transport et de temps de résidence du krill dans les secteurs considérés en 1994 par l'atelier sur l'évaluation des facteurs de flux de krill (SC-CAMLR-XIII, annexe 5, appendice D). Des modèles d'une résolution plus haute sont développés pour la région ouest de la péninsule Antarctique et pour la Géorgie du Sud. Selon les premiers résultats, ce secteur est caractérisé par de larges tourbillons d'une échelle spatiale de 200 km environ. Cette découverte s'aligne sur la manière dont est perçue actuellement la topographie de la dynamique océanique de ce secteur.

#### Questions d'ordre général

5.28 Le document WG-EMM-96/21 examine les changements climatiques à long terme et leur influence sur le réseau trophique marin de la zone de la péninsule Antarctique. Les

auteurs citent plusieurs études qui montrent une tendance à un accroissement de température et à un déclin de fréquence des hivers pendant lesquels la couverture glaciaire est importante. Ils notent également la corrélation entre les hivers où la couverture glaciaire est peu importante et une floraison de la population de *Salpa thompsoni* au printemps suivant.

5.29 Les auteurs estiment qu'une floraison de salpes pourrait consommer une grande partie de la production primaire au printemps et ainsi priver le krill adulte de la nourriture nécessaire à ses besoins énergétiques. Ceci repousserait la maturation du krill adulte, entraînant une reproduction médiocre et une faible abondance de la classe d'âge.

5.30 Un fléchissement du taux de fréquence des classes d'âge abondantes de krill entraînerait une baisse d'abondance moyenne de krill et de quantité de nourriture disponible pour les prédateurs qui consomment essentiellement du krill. La réduction du taux de survie des juvéniles et de la taille de la population de manchots Adélie a été notée comme preuve à l'appui.

5.31 Il faut également s'attendre aux effets du cycle du carbone : en effet, au cours des années durant lesquelles le recrutement du krill et la taille des populations sont élevés, une assez grande partie de la production primaire arrive chez les prédateurs de type vertébré par l'intermédiaire du krill, mais elle est également transportée vers les sédiments par les matières fécales denses et résistantes. Par contre, les années où les salpes fleurissent, le carbone tout juste fixé ne passera pas tant par le réseau trophique fondé sur le krill, mais sera davantage transporté dans la boucle microbienne par les matières fécales relativement délicates des salpes.

5.32 Il est souligné qu'il existe, en dehors du WG-EMM, quantité d'informations se rapportant directement à l'interprétation des caractéristiques de l'environnement physique observé.

5.33 Le document WG-EMM-96/60 envisage la possibilité de combiner les modèles fondés sur l'environnement et sur la pêche, en s'inspirant de principes suivis dans l'agriculture et la sylviculture. Il est reconnu, dans les discussions, que toute une série d'approches pourraient servir à développer les évaluations de l'écosystème. Un tel exercice pourrait servir de fondement au développement de modèles de pêche plus détaillés et permettrait également de vérifier leur validité. Le WG-EMM suggère de développer une série de modélisations pour faire face aux problèmes rencontrés lors du contrôle et de la gestion de l'écosystème.

5.34 Un modèle de la croissance du krill, structuré en fonction de la taille, est présenté en détail dans WG-EMM-96/68. La croissance y est fondée sur la physiologie et est liée aux changements saisonniers de la quantité de nourriture disponible. Selon les résultats, le krill a besoin de se procurer de la nourriture pendant l'hiver. Les taux de croissance observés ne sont maintenus qu'en présence d'algues des glaces de mer ou de microzooplancton. Le WG-EMM convient que cette étude souligne l'intérêt d'une série d'approches de modélisation qui pourraient permettre de clarifier des variables clé de l'environnement et l'échelle temporelle à laquelle le contrôle devrait avoir lieu.

5.35 Lors des discussions sur les variables environnementales, il est plusieurs fois noté que le groupe de travail ne compte pas suffisamment d'experts en analyse des éléments physiques de l'écosystème. Il est toutefois convenu qu'il serait inutile de rechercher une trop grande participation de la part de ces personnes, mais que les informations que des spécialistes de l'océanographie en particulier pourraient offrir, seraient d'une valeur extrême.

5.36 La discussion porte sur les divers mécanismes par lesquels le groupe de travail devrait toujours recevoir suffisamment d'informations sur l'environnement physique. Il est suggéré que les participants s'efforcent de communiquer autant que possible, pendant la période d'intersession, avec les scientifiques engagés dans des aspects plus physiques de la recherche sur l'océan Austral. Ceci, tout en aidant à identifier les aspects clés de l'environnement physique, garantirait que le WG-EMM serait tenu au courant des nouveaux développements. Ceci s'avère particulièrement important en ce sens que le groupe de travail commence à considérer les liens entre les éléments environnementaux et biologiques de l'écosystème, pour suivre l'approche philosophique qu'il avait identifiée en 1995.

5.37 Le WG-EMM reconnaît qu'il conviendrait de constituer un petit groupe qui, par e-mail, tenterait de mieux disséminer la littérature sur les aspects physiques de l'environnement marin de l'Antarctique.

5.38 L'année dernière, les réunions prévues du SCAR-COMNAP sur le contrôle de l'environnement ont été notifiées au WG-EMM (octobre 1995 et mars 1996). Polly Penhale (États-Unis) présente une communication (WG-EMM-96/62) dans laquelle sont récapitulés les différents événements des réunions. Les points clés soulevés sont notés par le groupe de travail. Il est suggéré que la CCAMLR continue à s'informer des développements dans ce domaine.

5.39 K.-H. Kock avise le groupe de travail de la prochaine réunion sur l'océan Austral organisée par la COI, à laquelle il assistera en sa qualité de président du Comité scientifique.

## Capture accessoire de poissons dans la pêche de krill

6.1 Les scientifiques japonais ont continué leurs investigations sur la capture accessoire de poissons dans les opérations de pêche de krill aux alentours des îles Shetland du Sud en février/mars 1996. Le document WG-EMM-96/52 fournit des informations préliminaires sur la composition spécifique et le volume de capture accessoire pris par le chalutier *Chiyo Maru N°3*. L'échantillonnage à bord du navire et la présentation des résultats se conforment aux procédures standard convenues par le Comité scientifique. Des poissons étaient présents dans 41 des 147 chalutages observés. Ce sont surtout des juvéniles des poissons Nototheniidés qui ont été trouvés dans les chalutages effectués sur le plateau alors que les espèces mésopélagiques n'apparaissent que sur les accores et dans les eaux océaniques. Le Nototheniidé le plus abondant était *Lepidonotothen larseni*<sup>2</sup>, alors que l'espèce mésopélagique la plus fréquemment rencontrée dans la capture accessoire était *Electrona carlsbergi*. C'est lorsque la CPUE du krill était faible que la capture accessoire avait tendance à être le plus élevée.

6.2 Le groupe de travail se montre satisfait des efforts poursuivis par les scientifiques japonais pour fournir des informations sur la capture accessoire de poissons juvéniles dans la pêche de krill. Il est suggéré que l'on ajoute à ces données celles des compositions en longueurs des espèces les plus abondantes, puis qu'elles soient prises en considération dans l'examen exhaustif de la capture accessoire de poissons des opérations de pêche de krill qui est mené actuellement par un groupe d'experts et coordonné par le chargé des affaires scientifiques, E. Sabourenkov. Un premier rapport sur l'avancement de cet examen sera présenté à la réunion du WG-FSA en octobre 1996. D. Torres (Chili) indique au groupe de travail que le Chili procurerait sous peu des informations sur la capture accessoire de poissons dans ses opérations de pêche de krill de 1991 à 1994.

6.3 Le groupe de travail note que la plupart des études sur la capture accessoire ont été menées pendant l'été austral. Il demande de nouveau, comme il l'a déjà fait ces dernières années, si ces études pourraient également porter sur d'autres saisons pour couvrir les différences spatiales et saisonnières affectant la présence de poissons dans les captures de krill afin de mieux évaluer l'époque à laquelle les poissons sont les plus vulnérables à la pêche de krill. T. Ichii suggère de procéder à des analyses plus fréquentes du contenu stomacal de poissons capturés accidentellement par la pêche de krill, afin d'éclaircir la relation entre les juvéniles de poissons et les concentrations de krill.

---

<sup>2</sup> que l'on connaissait sous le nom de *Nototheniops larseni*

## Espèces exploitées et environnement

6.4 Pour orienter la discussion, le groupe de travail examine les échelles auxquelles on a observé des changements de stock existant ou de recrutement et les effets de ces variations sur le degré d'isolation et d'advection d'une région à une autre.

6.5 Il semble que la saison 1995/96 ait connu un recrutement élevé de krill dans les sous-zones 48.1 (WG-EMM-96/23) et 48.3 (WG-EMM-96/18), ce qui laisse entendre que les facteurs affectant le recrutement cette année étaient les mêmes dans tout le secteur austral du sud-est atlantique.

6.6 Cependant, selon les résultats d'une campagne d'évaluation à grande échelle dans la zone 58 (WG-EMM-96/29), le recrutement était moyen par rapport aux valeurs élevées observées dans la sous-zone 48.1, ce qui indique que les changements ne se sont pas produits simultanément dans tout l'océan Austral.

6.7 Lors de l'examen de la variation à des échelles moins importantes, il est rappelé au groupe de travail que deux jeux de données ont été présentés à WG-EMM-95. Une variation importante du taux de survie des jeunes manchots à l'île Béchervaise (WG-EMM-95/33) a montré que la disponibilité locale de krill pouvait varier considérablement d'année en année. Les données sur le recrutement de krill estimées d'après des échantillons alimentaires des manchots de la station Palmer (île Anvers) et de l'île du roi George (WG-EMM-95/64) mettent en évidence le fait que les indications de recrutement important aux deux sites étaient décalées d'un an.

6.8 Des indices de répartition, d'abondance et de profondeur de krill ont été dérivés des données collectées pendant les campagnes d'évaluation US AMLR réalisées au large de l'île Eléphant de 1990 à 1996 (WG-EMM-96/22). Il est souligné que la variation de ces indices dans le secteur alimentaire restreint des manchots est moins importante que dans le secteur principal couvert par la campagne. Il semble donc que l'on puisse raisonnablement s'attendre à rencontrer des concentrations de krill en certaines régions. De plus, il est suggéré que ces régions peuvent, les années d'abondance élevée de krill, servir de centres d'où se dispersent les concentrations de krill.

6.9 Pour résumer ces discussions, le groupe de travail reconnaît qu'il est important :

- i) d'établir le degré de relation entre les principales concentrations de krill;

- ii) de déterminer la taille des secteurs dans lesquels des variations semblables se produisent; et
- iii) d'établir dans quelle mesure la variation peut s'expliquer par les changements de production du krill dans les secteurs, par opposition au déplacement du krill d'une région à une autre.

De plus, il convient de se pencher sur les conséquences de ces trois points en ce qui concerne la taille des zones de gestion utilisées par la CCAMLR.

6.10 Le groupe de travail discute longuement les estimations de la proportion de recrutement du krill dans la sous-zone 48.1 et le rapprochement avec l'étendue de la banquise en hiver.

6.11 A la dernière réunion du groupe de travail, le document WG-EMM-95/64 indiquait que la structure démographique du krill dérivée des fréquences de longueurs de krill prélevé dans les échantillons du régime alimentaire des manchots de la station Palmer (île Anvers) était différente de celle de la baie de l'Amirauté (île du roi George). Ces différences ont été attribuées à un décalage d'un an entre les cycles de banquise de ces deux régions.

6.12 Au cours de la discussion, il devient apparent que la relation entre ces facteurs est plus complexe qu'on ne le pensait.

6.13 Les conditions océaniques à la station Palmer, à l'extrémité occidentale de la péninsule Antarctique, sont susceptibles de refléter celles de la mer de Bellingshausen. Toutefois, alors qu'il est probable que le secteur sud du détroit de Bransfield reflète les caractéristiques de la mer de Weddell, c'est le secteur nord du détroit de Bransfield qui pourrait refléter les caractéristiques du passage Drake et peut-être celles de la mer de Bellingshausen. De ce fait, une telle structure démographique de krill pourrait être retrouvée dans les sites étudiés à l'île Anvers et à la baie de l'Amirauté

6.14 L'effet des glaces de mer sur la biologie du krill semble, lui aussi, complexe. En 1995, la couverture de glace hivernale était particulièrement étendue, le krill d'âge 1+ largement représenté, le recrutement bon - l'une des valeurs les plus élevées de proportion de recrues depuis 18 ans - et les salpes rares (WG-EMM-96/21). Compte tenu de la condition des glaces pendant l'hiver 1996, il est probable qu'une autre classe d'âge abondante éclore pendant la saison 1995/96.



6.15 Pendant l'hiver 1994, l'étendue de la glace était supérieure à la norme et le krill et les salpes étaient peu abondants pendant l'été 1994/95 (WG-EMM-96/21). La faible abondance du krill est attribuée au recrutement médiocre de krill pondu en 1992/93 et 1993/94. L'absence de bloom des salpes s'explique par l'étendue anormalement importante de la couche de glace pendant l'hiver 1994.

6.16 Siegel et Loeb (1995), en analysant ces phénomènes, ont suggéré que l'expansion de la couverture de glace pouvait agir de deux manières. Tout d'abord, elle peut faciliter l'alimentation de la population adulte pendant l'hiver et empêcher le bloom des salpes au printemps. Ceci permet au krill de frayer de bonne heure et assure la réussite de son recrutement. Ensuite, plus la couverture de glace est importante, plus les larves ont de chances de survivre pendant l'hiver qui suit leur ponte.

6.17 So Kawaguchi (Japon) considère cependant que, si la couverture de glace avait ces deux effets, on observerait davantage d'années où la proportion de recrues serait élevée dans les campagnes d'évaluation scientifique au chalut. Les données de pêche mettent en évidence une proportion élevée de recrues là où l'on s'y attendait, ce que les campagnes d'évaluation n'avaient pas décelé. Ceci suggère qu'il est fort possible que la proportion de recrues de krill soit sous-estimée.

6.18 Certains participants expliquent qu'il est difficile d'interpréter les proportions de recrues à partir des captures commerciales car celles-ci ne représentent pas des échantillons prélevés au hasard dans la population.

6.19 Le groupe de travail note qu'alors que le rapport exact entre les glaces de mer et le recrutement de krill n'est pas simple, il semble que cette relation ait une certaine puissance de prédiction qui mérite d'être encore examinée.

6.20 Les indices de recrutement dont dispose le groupe de travail sont des estimations du recrutement proportionnel et, de ce fait, un certain nombre de restrictions y sont attachées. Par exemple, il est possible, une année où l'abondance du stock est faible, que même de faibles niveaux de recrutement absolu semblent des valeurs proportionnelles élevées.

6.21 Le groupe de travail convient que la prochaine étape devrait consister à dériver un indice de recrutement absolu. Il fait néanmoins remarquer que, même à ce stade du développement, les indices de recrutement dérivés des campagnes de recherche de la pêche et des prédateurs, examinés avec les indices des glaces, sont particulièrement utiles pour expliquer et prédire les variations de l'écosystème.

6.22 Le groupe de travail reconnaît également qu'alors qu'à moyen terme, l'objectif du WG-EMM est de comprendre le processus fondamental de la variation, à court terme, les conséquences de la variation importante des valeurs de recrutement proportionnel pour le modèle de rendement de krill sont particulièrement importantes.

6.23 Le modèle actuel de rendement de krill est fondé sur l'hypothèse selon laquelle le stock de krill varie aux alentours d'un niveau médian, sans manifester de tendance dans le recrutement. En gardant à l'esprit l'effort considérable qui est déployé pour l'investigation des rapports entre les changements climatiques et les glaces de mer, ainsi qu'entre la couverture de glace et le recrutement du krill, il est possible qu'un changement à long terme de la biomasse de krill et de son recrutement puisse être confirmé. Le groupe de travail convient qu'une mise au point du modèle serait peut-être nécessaire pour tenir compte de tels changements (cf. appendice F).

6.24 Pour finir, le groupe de travail note qu'alors que l'environnement affecte la croissance et la mortalité du krill, dans ce modèle, il n'est pas tenu compte de ces effets environnementaux. Cette question devrait être réexaminée à l'avenir, peut-être en suivant l'approche décrite dans WG-EMM-96/68.

#### Espèces exploitées et pêcherie de krill

6.25 La compilation des informations sur l'emplacement des opérations de pêche commerciale de krill de la zone 48 (WG-EMM-96/64) confirme que les lieux clés sont régulièrement, d'année en année, l'objet d'opérations de pêche. Nombreux sont ceux qui sont liés à la position des accores ou des tourbillons (notamment dans les sous-zones 48.1 et 48.3 et à l'ouest des Orcades du Sud dans la sous-zone 48.2). D'autres sites de pêche de la sous-zone 48.2 sont plus variables et davantage susceptibles d'être liés à la position de la bordure de glace ou à celle des courants prévalants à cette époque.

6.26 Dans la zone 58, la position longitudinale de la pêcherie, tout en étant nettement plus variable, a tout de même tendance à être dans la région de la bordure du plateau/de la pente (WG-EMM-96/28).

6.27 Le document WG-EMM-96/69 présenté à la dernière réunion du WG-EMM examine les liens entre les données de CPUE de la pêcherie russe de la sous-zone 48.3 et les paramètres de l'environnement. E. Murphy indique qu'une nouvelle analyse des données a été

effectuée et que le rapport entre la CPUE et la SST est plus complexe que ne l'indique le document WG-EMM-95/69.

6.28 Il faut par ailleurs remarquer qu'en raison de la courte durée de la prospection dans cette pêcherie, l'indice de la CPUE du krill fondé sur le temps de chalutage (WG-EMM-95/69) peut fournir un indice de la densité locale.

6.29 L'attention est attirée sur WG-EMM-96/4 dans lequel le rapport entre les captures de krill japonaises en tonnes/heure de la sous-zone 48.1 (indice H1) concorde relativement bien avec le pourcentage de couverture de glace dans la même sous-zone (indice F2a) en ce sens que la CPUE était faible et la couverture de glace peu importante en 1985, 1990 et 1993.

## Interactions des divers éléments de l'écosystème

### Espèces dépendantes et environnement

6.30 Le groupe de travail s'est déjà penché sur cette question lors des examens des espèces exploitées, des espèces dépendantes et de l'environnement. La plupart des discussions portaient sur les interactions potentielles de la couverture de glace, la productivité et la survie des proies ainsi que sur les effets de ces interactions sur la productivité et la survie des populations de prédateurs (cf. paragraphes 3.53 à 3.57 ainsi que SC-CAMLR-XIV, annexe 4, paragraphes 5.119, 6.22 à 6.32, 6.44 et 6.45).

6.31 P. Trathan note que l'investigation rapportée dans WG-EMM-96/10 était stimulée par les suggestions de Fraser et al. (1992) selon lesquelles d'une part, la couverture de glace de mer aurait une grande influence sur les populations de manchots et d'autre part, les déclinés observés récemment dans la couverture de glace de mer de la région de la péninsule Antarctique devraient, selon les prévisions, avoir des effets inverses sur les populations de manchots Adélie et à jugulaire (en fonction de la relation fort différente de ces deux espèces avec l'habitat sur la glace de mer). Aucune tendance de longue durée ne transparaît des données sur la condition des glaces de mer locales à l'île Signy, dans les Orcades du Sud, de 1947 à 1992 et sur la condition des glaces de mer régionales dans cette région de 1973 à 1988, malgré des fluctuations quasi-périodiques prononcées. Toutefois, ceci pourrait simplement refléter des différences entre l'ouest de la péninsule Antarctique, qui est particulièrement influencé par les conditions de la mer de Bellingshausen et les îles Orcades du Sud, qui sont particulièrement influencées par les conditions de la mer de Weddell. À l'île Signy, la taille des populations de prédateurs et la réussite de la reproduction, suivies chaque

année depuis 1979, ne montrent aucune corrélation avec les conditions des glaces locales. Cependant, avec la condition des glaces de mer régionales, on note une relation entre les glaces de mer hivernales à l'époque (différente pour chaque espèce de manchot) précédant celle où sa couverture est la plus étendue et la taille de la population reproductrice de manchots qui s'ensuit.

6.32 W. Trivelpiece fait remarquer que, selon le document WG-EMM-96/58, presque tous les aspects de la biologie des manchots Adélie sont influencés par la variabilité de l'environnement à une échelle quelconque. Les résultats mettent également en évidence l'absence de manchots Adélie le long des 500 km de côte de la région centrale de la péninsule Antarctique, ce qui reflète la nécessité qu'éprouvent les oiseaux reproducteurs de refaire un plein d'énergie au printemps, après la ponte, en réintégrant l'habitat prévisible de la banquise. Les oiseaux qui se reproduisent dans des colonies du sud de la péninsule Antarctique peuvent atteindre des régions de glace de mer qui leur conviennent dans la mer de Bellingshausen. Les reproducteurs de colonies du nord peuvent se rendre dans des secteurs appropriés de la mer de Weddell. Pourtant, entre ces régions, les glaces de mer risquent d'être trop éloignées pour que persistent des populations reproductrices viables. Les secteurs qui ne sont pas fréquentés par les manchots Adélie le sont par d'abondantes populations reproductrices de manchots à jugulaire, espèce qui n'a pas besoin d'accéder aux glaces de mer. La présence de cañons sous-marins qui créent un upwelling suffisant d'Eau Circumpolaire Profonde (CDW) tiède pour provoquer des conditions précoces d'eau libre pendant la saison de reproduction pourrait avoir fourni des conditions propices à l'établissement de colonies importantes de manchots Adélie à côté de ces zones de cañons.

6.33 K. Kerry explique que les jeunes en mue et les adultes ayant mué quittent la colonie de reproduction de l'île Béchervaise (67°S 63°E) fin février-mars et pendant l'hiver, au moins jusqu'en juin passent dans la zone de banquise toute proche de la bordure du plateau continental. Pendant cette période, ils se déplacent progressivement vers l'ouest, à peu près à la même vitesse que les glaces de mer. En comparant leur position précise avec les conditions des glaces de mer dérivées des données AVHRR (radiométrie avancée à très haute résolution) obtenues par satellite, on réalise qu'ils ont accès à la mer soit grâce aux fissures, soit là où la banquise est fracturée (Kerry et al., 1995).

6.34 La zone de glace de mer constitue également un habitat clé pour le manchot empereur. Les résultats des suivis par satellite soulignent le fait que les oiseaux reproducteurs dépendent de l'accès aux polynies pour se reproduire (Ancel et al., 1992). Les jeunes qui viennent de muer peuvent pourtant couvrir des distances considérables, quittant la zone de banquise pour presque atteindre, au nord, la zone frontale polaire (Kooyman et al., 1996). K. Kerry déclare

que Kirkwood et Robertson (sous presse) ont découvert, par suivi par satellite, analyse de la plongée et échantillonnage des estomacs, qu'en hiver et au printemps 1993 et 1994, les manchots empereurs nourrissant leurs jeunes à la colonie Auster s'alimentaient dans une polynie du plateau continental et dans une autre, située à la limite de la banquise côtière et de la banquise. En hiver, les femelles se nourrissaient le long de la pente continentale et au printemps, les mâles se nourrissaient dans les eaux recouvrant un cañon qui traverse le plateau continental et forme une polynie. Le régime alimentaire des manchots des deux sexes était constitué de 51 à 70% en poids d'*E. superba*. Il semblerait que le krill soit abondant en hiver et au début du printemps dans les eaux de la pente continentale et dans les cañons du plateau continental.

6.35 Le rapport du sous-groupe sur les statistiques (paragraphe 51 et 52 de l'appendice H) fait part du fait que, bien que les données relatives à la glace de mer, telle qu'elle a été observée des sites du CEMP, et celles sur les conditions météorologiques et la couverture de glace locales soient définies dans les méthodes standard du CEMP (F1, F3, F4), il n'est pas possible de calculer d'indices car on ne dispose d'aucune donnée à l'heure actuelle. Le WG-EMM encourage les Membres qui collectent ces données à préparer des formats standard pour leur déclaration et à suggérer des modes de calcul des indices utiles.

6.36 Le groupe de travail note que des méthodes de calcul d'indices de glaces de mer (nombre de jours libres de glace et distance des sites du CEMP à la bordure de la glace de mer) ont déjà été mises en place et que l'on dispose également d'analyses des données de la température de la mer en surface (SST). Sur les autres indices de l'environnement cités au paragraphe 52 de l'appendice H, seul le flux de l'eau n'a toujours pas fait l'objet d'une méthode standard.

#### Espèces dépendantes et espèces exploitées

##### Régime, bilan énergétique et secteurs alimentaires des oiseaux et des mammifères marins

6.37 Le groupe de travail avait demandé aux Membres de contrôler en permanence, et de mettre à jour chaque année, les données sur le régime alimentaire, le bilan énergétique et les secteurs alimentaires des oiseaux et des mammifères marins de la zone de la Convention (SC-CAMLR-XIV, annexe 4, paragraphe 5.101).

## Régime alimentaire

6.38 Les documents WG-EMM-96/11, 96/31 et 96/32 donnent des informations sur la composition quantitative du régime alimentaire des albatros à sourcils noirs et des albatros à tête grise de Géorgie du Sud et des cormorans à yeux bleus et skuas antarctiques des îles Shetland du Sud. Les documents WG-EMM-96/17 et 96/44 donnent des détails sur le régime alimentaire des pétrels du Cap des îles Shetland du Sud et des Orcades du Sud et indiquent qu'en 1995/96, malgré la prédominance du krill dans leur régime alimentaire, les Myctophidae étaient également courants.

6.39 Les documents WG-EMM-96/8 et 96/9 ont pour objectifs principaux la sélectivité du krill par les prédateurs et la différence de sélectivité des prédateurs et des filets de recherche. Toutefois, ces documents contiennent également une quantité considérable d'informations sur la taille, le sexe et l'état reproductif du krill (ainsi que sur la proportion générale de krill dans le régime alimentaire) en tant que proie de toute une gamme de grands prédateurs de Géorgie du Sud en 1986.

## Bilans énergétiques

6.40 Deux documents renferment de nouvelles données sur les bilans énergétiques des populations : WG-EMM-96/7 (dépense énergétique des otaries de Kerguelen) et WG-EMM-96/66 (bilans énergétiques généraux des gorfous macaroni et des otaries de Kerguelen en Géorgie du Sud).

6.41 Le document WG-EMM-96/19 qui récapitule les données pertinentes au calcul des bilans énergétiques et aux besoins en nourriture des prédateurs de krill de l'océan Austral est considéré comme un document particulièrement opportun et exhaustif. Afin de compléter les informations et d'identifier toute erreur ou anomalie possibles, son examen est confié aux auteurs d'anciennes compilations d'informations sur ce sujet effectuées dans le cadre de la CCAMLR, à savoir Croll, 1990 (WG-CEMP-90/30 Rev.1), Croxall, 1990, 1991 (WG-CEMP-90/31, 91/37), Bengtson et al., 1992 (WG-CEMP-92/25) ainsi qu'à d'autres auteurs familiarisés avec ce domaine.

## Secteurs alimentaires

6.42 De nouvelles données sur les secteurs alimentaires des grands prédateurs sont données dans WG-EMM-96/12 (albatros à tête grise de Géorgie du Sud), WG-EMM-96/49 (manchots à jugulaire de l'île Seal), WG-EMM-96/58 (manchots Adélie de la région de la péninsule Antarctique), WG-EMM-96/59 (gorfous macaroni de Géorgie du Sud) et WG-EMM-96/69 (manchots Adélie de la côte est de l'Antarctique).

### Interactions des espèces dépendantes et de leurs proies

6.43 T. Ichii présente deux communications (WG-EMM-96/49 et 96/55) fournissant de nouvelles analyses des aspects des données collectées à l'île Seal, ou dans ses environs, en 1994/95 (voir SC-CAMLR-XIV, annexe 4, paragraphes 5.98 et 5.99). Cette étude évalue l'abondance du krill et des Myctophidae (par des campagnes d'évaluation acoustique) en fonction du régime et des sorties alimentaires des manchots à jugulaire. La densité de krill était plus élevée sur le plateau (près de la côte), là où les Myctophidae sont rares ou absents, mais moins élevée au large, là où les Myctophidae sont plus communs. Au large, le krill avait tendance à être réparti en couches et à être de plus grande taille, à avoir atteint un stade de maturité plus avancé et à compter des femelles gravides (proies potentiellement plus faciles pour les prédateurs); près des côtes, il avait tendance à être regroupé en essaims denses et distincts, à être de plus petite taille et moins mature et les mâles prédominaient. Les manchots à jugulaire s'alimentaient de deux manières : les oiseaux dont les sorties ne durent qu'une journée (au maximum) s'alimentaient près des côtes, alors que ceux dont les sorties sont plus longues (de plusieurs jours d'affilée) s'alimentaient au large. Il est avancé que les sorties au large - dans une zone d'abondance générale de krill réduite - ont pour avantage une répartition moins irrégulière de krill, du krill de plus grande taille et plus facile à attraper et la présence de Myctophidae.

6.44 Des félicitations sont adressées aux chercheurs japonais et des États-Unis qui ont rassemblé une telle quantité de données précieuses et les ont combinées de telle sorte qu'elles forment un résumé intéressant et informatif. L'analyse et l'interprétation des données donnent lieu à des discussions considérables.

- i) L'emplacement précis où les manchots s'alimentaient était apparemment inconnu sauf en ce qui concerne quelques (7) oiseaux suivis en mer; la classification des oiseaux étudiés selon qu'ils s'alimentaient sur la côte ou au large n'a donc été fondée que sur le type de sortie alimentaire qu'ils effectuaient.

- ii) La classification des oiseaux dont le régime alimentaire a été échantillonné selon qu'ils s'alimentaient de jour ou de nuit semble avoir été déduite de l'heure de retour des oiseaux alors que l'heure de leur départ était inconnue.
- iii) Etant donné que les oiseaux qui s'alimentaient de nuit pouvaient également le faire de jour, l'emplacement où chaque proie avait été capturée a dû être présumé. Il serait également utile de comparer la réussite de la reproduction des oiseaux effectuant des sorties alimentaires pendant une journée et celle des oiseaux qui les effectuent pendant une période plus longue.
- iv) Lorsque les deux oiseaux d'un couple étaient suivis pendant la période de couvaison-garde, c'est l'heure de retour de l'un des oiseaux qui déterminait automatiquement l'heure de départ de l'autre; cette méthode peut être source de biais tant en ce qui concerne l'heure de départ que le sexe des oiseaux.
- v) S. Kim a noté que les études océanographiques menées aux alentours de l'île Eléphant en 1994/95 (SC-CAMLR-XIV, annexe 4, appendice I) mettent en évidence un déplacement de 15 milles vers le sud de la zone frontale de l'océan au nord de l'île Eléphant pendant la durée de l'étude. Ceci pourrait expliquer certaines différences décrites dans WG-EMM-96/49, en ce qui concerne la taille du krill et la distance parcourue par les manchots pendant les sorties alimentaires entre les deux périodes d'étude (1<sup>ère</sup> et 2<sup>ème</sup> parties).
- vi) Les quelques échantillons alimentaires prélevés en 1994/95 montrent une proportion minime de Myctophidae. Pour les cinq années pour lesquelles on possède des échantillons (1988-90, 1991, 1994) les données soumises au CEMP suggèrent que ce n'est qu'en 1994 que les Myctophidae constituaient plus de 1% du régime alimentaire total en poids (WG-EMM-96/4). Par une méthode différente, les résultats de l'analyse des données de T. Ichii indiquent que la proportion en poids des Myctophidae variait de 14 à 41% chez les oiseaux s'alimentant sur plus d'une journée (et de 0 à 1% pour ceux dont les sorties ne dépassent pas une journée). J. Croxall a toutefois suggéré que bien que les Myctophidae fassent fréquemment partie du régime alimentaire des oiseaux de l'île Seal aux sorties les plus longues (pas chez ceux dont les sorties ne durent qu'une journée), ce n'est que les années où le krill est rare que ces poissons forment une proportion significative de leur alimentation.



6.45 J. Croxall présente le document WG-EMM-96/7 qui examine les dépenses énergétiques en mer liées à l'activité de plongée des otaries de Kerguelen de Géorgie du Sud de 1992 et 1993. Les résultats indiquent une relation négative entre les dépenses énergétiques et diverses mesures de plongée; en fait, plus l'animal plonge, moins il dépense d'énergie. Les auteurs s'étaient attendus à trouver une relation positive mais cette découverte laisse entendre que la plus grande partie de l'énergie dépensée en mer est associée à la nage en surface, pour rechercher des essaims de krill par ex., et que les animaux qui passent la plupart de leur temps à plonger sont ceux qui ont le plus de chances de découvrir des essaims. Il se peut que ce soit les déplacements plutôt que le fait de s'alimenter qui soient responsables de la plus grande partie de la dépense énergétique d'une sortie alimentaire. L'étude montre également qu'il n'existe aucun rapport entre l'efficacité de l'approvisionnement et la durée des sorties alimentaires; en effet, les animaux dont les sorties alimentaires sont plutôt courtes ne se nourrissent pas plus efficacement que ceux dont les sorties sont plutôt longues. Il est toutefois précisé que cette étude a été menée en des années où le krill était normalement abondant et que les résultats auraient pu différer grandement s'il avait été plus rare.

6.46 En présentant WG-EMM-96/66, J. Croxall explique que bien que ce document ait été préparé à la suite de demandes relatives au calcul de limites préventives de capture dans la sous-zone 48.3 (SC-CAMLR-XIV, annexe 4, appendice H), il résume une grande quantité de données sur l'interaction prédateur-proie pour les deux prédateurs de krill les plus importants de cette sous-zone. Le budget énergétique de la population fournit des informations fondées sur l'énergétique spécifique à chaque activité, en fonction de l'âge, du sexe, du stade de vie et du cycle reproductif, des estimations de la structure démographique de la population par sexe et du calcul de la quantité d'aliments ingérés, pour, entre autres, chaque classe d'âge de krill.

#### Modélisation des relations entre les espèces dépendantes et les proies

6.47 M. Mangel présente WG-EMM-96/20 qui décrit le développement du premier modèle examinant les effets des pêcheries sur les prédateurs de krill par rapport aux processus au niveau d'une interaction clé (sorties alimentaires) plutôt qu'au niveau des effets sur les populations.

6.48 Les principaux éléments du modèle sont des descriptions :

- i) des tendances spatio-temporelles du krill;

- ii) du mode d'opération de la pêcherie (en une saison de 100 jours, à moins de 200 km de la côte) et de ses effets sur le krill;
- iii) de l'efficacité des sorties alimentaires (déterminée par des critères de décision explicites) et de la survie d'un prédateur modèle (ici, le manchot Adélie) pendant chacun des cinq stades de sa saison de reproduction, et d'un bilan énergétique empirique détaillé pour l'élevage des jeunes; et
- iv) de l'effet de la capture de krill par la pêcherie sur la réussite de la reproduction et la survie des adultes chez le manchot Adélie.

Le principal objectif du modèle était de comparer la réussite de la reproduction du manchot (survie des jeunes) et la survie des adultes en l'absence/présence d'une pêcherie.

6.49 Dans le modèle :

- i) la biomasse de krill potentiellement disponible pour les prédateurs et la pêcherie fluctue conformément à un modèle stochastique de recrutement fondé sur l'âge qui produit la distribution de fréquences à long terme de la biomasse de krill (Butterworth et al., 1994);
- ii) il est présumé que la pêche (menée en accord avec les règles déterminant son ouverture et sa fermeture en fonction d'une biomasse minimale, et avec les limites journalières et saisonnières de capture, etc.) change la structure spatio-temporelle (déterminée par la diffusion et l'advection) du krill disponible pour les prédateurs qui s'approvisionnent à partir de leur site de reproduction;
- iii) la survie des jeunes dépend de la quantité cumulée de krill rapporté; ainsi, lorsqu'il manque plus de 40% de la quantité nécessaire pour élever un jeune en bonne santé, le jeune meurt; et
- iv) la survie des parents est influencée par le temps qu'il leur faut passer en mer pour rassembler suffisamment de krill pour satisfaire leurs besoins (pendant l'incubation) et ceux de leur jeune (pendant la période d'élevage des jeunes).

6.50 Les résultats du suivi de l'accumulation de la sous-alimentation des parents et des jeunes ainsi que de la mortalité des adultes pendant les sorties alimentaires, en cas de pêche

ou sans pêche, sont exprimés en tant que succès relatif de la reproduction et survie relative des parents. Des valeurs dérivées du présent modèle, il ressort que :

- i) le succès de la reproduction (la survie des jeunes) baisse selon un mode linéaire en fonction des captures de krill par la pêche à un taux moyen supérieur de 50% au taux de capture du krill: et
- ii) la survie relative des parents est également une fonction linéaire des captures de krill mais présente une pente générale de 0,65, ce qui signifie que la survie des parents baisse à un taux inférieur de 35% au taux de capture du krill.

6.51 Le groupe de travail estime que ce modèle pourrait s'avérer des plus utiles pour l'étude des interactions entre prédateurs, proies et pêche à des échelles du plus grand intérêt pour la CCAMLR. Il note également que ce modèle reflète bien les compromis réalistes sur le plan biologique entre la survie des adultes et celle des jeunes.

6.52 Le modèle et sa performance ont soulevé plusieurs questions quant à :

- i) la robustesse du modèle, compte tenu du fait que les équations relatives au succès de la reproduction sont fondées sur de nombreux paramètres et hypothèses;
- ii) la probabilité que des distributions de krill différentes pourraient grandement changer les résultats;
- iii) la nature prudente de l'hypothèse selon laquelle la pêche exploite le krill dans le sens même de l'advection alors que les prédateurs attaquent dans la direction opposée;
- iv) les effets des divers modes de pêche (tels que diverses options pour diverses parties de la flottille, diverses tactiques d'attente immobile, etc.); et
- v) le degré d'indépendance entre les réponses liées à la densité relativement à la densité de krill/disponibilité de la nourriture et à la baisse de la survie en fonction du temps en mer.

6.53 En réponse M. Mangel déclare que :

- i) l'analyse de sensibilité décrite dans la communication indique une robustesse considérable, notamment en ce qui concerne les paramètres les moins connus;
- ii) le modèle pourrait être adapté à diverses distributions de krill;
- iii) la pêche pourrait coïncider avec le sommet de la distribution de krill; le modèle n'était donc pas entièrement conservateur à cet égard;
- iv) d'autres types de tactiques de pêche pourraient facilement être incorporés; et
- v) les réponses des deux facteurs ne sont pas indépendantes mais liées (interaction manque-mortalité).

6.54 En réponse aux questions sur la manière dont le modèle sera développé, M. Mangel indique que l'utilisation des densités de krill observées serait productive et qu'il serait souhaitable de poursuivre les travaux sur la nature et l'ampleur des différences entre la survie des adultes et celle des jeunes.

6.55 Le groupe de travail note que les conséquences de cette approche et ses premiers résultats seraient particulièrement intéressants en matière d'évaluation de l'écosystème.

6.56 D. Butterworth fait un compte rendu de l'historique de la modélisation des relations fonctionnelles entre les prédateurs et les proies qui a mené au développement des premiers modèles sur les otaries de Kerguelen, les albatros à sourcils noirs et les manchots Adélie. L'année dernière, pendant la réunion (SC-CAMLR-XIV, annexe 4, paragraphes 5.104 à 5.113), les problèmes rencontrés lors du développement de ces modèles ont été discutés; la formule convenue sur la manière de procéder quant aux modèles est résumée à l'appendice F de l'annexe 4 de SC-CAMLR-XIV.

6.57 Ces modèles mettent en rapport les distributions d'estimations de taux de survie et les distributions de biomasse de krill telles qu'elles sont prévues par le modèle de rendement de krill, par le biais des relations fonctionnelles. Pour adapter les données au modèle, il est nécessaire de mettre en rapport les distributions de taux de survie et la "disponibilité" du krill plutôt que la biomasse du krill lorsque la "disponibilité" d'une année quelconque est calculée en multipliant le résultat obtenu pour la biomasse du modèle de rendement du krill par un terme de l'erreur aléatoire de distribution lognormale.

6.58 Des progrès ont été réalisés pendant la période d'intersession vis-à-vis des modèles sur les otaries de Kerguelen et les albatros à sourcils noirs (WG-EMM-96/67). Pour les otaries de Kerguelen, en utilisant la procédure révisée en vue de corriger les taux de survie des adultes, le modèle indique que la résistance de la population d'otaries de Kerguelen de Géorgie du Sud à la pêche de krill est largement fonction de l'estimation du taux de croissance annuel maximal (R) auquel peut parvenir la population. Pour  $R = 10\%$  (taux appliqué le plus souvent en Géorgie du Sud à l'heure actuelle) un taux d'intensité de pêche de krill ( $\gamma_{\text{demi}}$ ) d'un peu plus de 0,1 serait nécessaire pour réduire la population de phoques à la moitié de son niveau d'avant l'exploitation. Il est noté que cette valeur de  $\gamma_{\text{demi}}$  est proche de  $\gamma = 0,116$ , valeur évaluée par le modèle de rendement de krill pour correspondre à l'évitement médian du krill de 75% son niveau en l'absence de pêche, critère utilisé en ce moment en matière de limites préventives de capture pour la pêcherie de krill. Il pourrait être nécessaire de poursuivre les travaux pour faire face aux conséquences de l'imprécision de l'estimation et de l'incertitude du modèle sur l'estimation de  $\gamma_{\text{demi}}$  et des effets sur la survie des otaries de Kerguelen adultes du rapport avec la densité.

6.59 Pour les albatros à sourcils noirs, les données sont dérivées d'une population en déclin (dû au moins en partie à la mortalité accidentelle causée par la pêche à la palangre), passant d'un niveau maximum vierge à un niveau moyen d'épuisement estimé à 0,85 du niveau vierge. Le degré de résistance de cette espèce à la pêche de krill dépendra en grande partie de la valeur de  $\beta$  (paramètre d'étalonnage lié à l'effet de la densité sur la survie). Si  $\beta$  atteint un niveau aussi faible que 0,55, la population d'albatros devient alors épuisée; lorsque  $\beta$  atteint des valeurs plus élevées, la population peut se stabiliser vu le taux actuel de mortalité imputable à la pêche. Pour résoudre ce problème, il est nécessaire de disposer d'estimations des taux de survie des albatros à sourcils noirs en l'absence de mortalité due à la pêche.

6.60 J. Croxall indique que les estimations des taux de survie des albatros à sourcils noirs en l'absence de mortalité due à la pêche pourraient être obtenues en sélectionnant parmi les données (dont une version révisée est présentée dans SC-CAMLR-XV/BG/7) les valeurs correspondant aux années 1976 à 1989 incluse. Celles-ci datent d'une période pendant laquelle les répercussions de la mortalité accidentelle sur les albatros à sourcils noirs adultes n'étaient pas évidentes. Il est convenu de reprendre cette analyse pendant la période d'intersession. G. Kirkwood demande si le modèle pourrait être amélioré par l'utilisation d'*a priori* dans l'analyse de Bayes et fait remarquer qu'il est présumé que la relation avec la densité est linéaire; d'autres hypothèses (un modèle de puissance, par ex.) pourraient produire des résultats différents. Il est convenu que la sensibilité du modèle à différentes formes fonctionnelles pour le terme dépendant de la densité devrait être vérifiée.

6.61 La liste des travaux à poursuivre sur les études de modélisation des prédateurs de krill est donnée en appendice F.

#### Chevauchement de la pêche et des espèces dépendantes

6.62 Depuis de nombreuses années le secrétariat calcule l'indice de capture des périodes-distances critiques (CPD) (dans un rayon de 100 km des colonies de prédateurs terrestres pendant la période de reproduction, de décembre à mars). L'année dernière, le WG-EMM a demandé que le sous-groupe sur les statistiques réexamine soigneusement l'indice de CPD et le cadre conceptuel sur lequel il a été fondé (SC-CAMLR-XIV, annexe 4, paragraphes 5.92 à 5.96).

6.63 Dans son rapport (appendice H), le sous-groupe note que les problèmes liés au concept de chevauchement ont pu provenir du fait que plusieurs échelles différentes ont été utilisées. Il distingue quatre niveaux généraux auxquels l'analyse du chevauchement des niches peut être considérée, à savoir :

- i) chevauchement préventif;
- ii) chevauchement potentiel;
- iii) chevauchement réalisé; et
- iv) chevauchement dynamique.

6.64 Ces rubriques sont explicitées dans le rapport du sous-groupe (paragraphe 37 et tableau 3 de l'appendice H).

6.65 Le sous-groupe indique qu'afin d'ajuster les calculs actuels de chevauchement potentiel des CPD, il a besoin de nouvelles données sur les estimations mensuelles de composition du régime alimentaire et sur le maximum et le mode de l'intervalle des distances des secteurs alimentaires, par emplacement de colonie, dans les régions où se déroulent les opérations de pêche. Les calculs de l'indice de chevauchement réalisé devraient être effectués de pair avec ceux de l'indice de chevauchement potentiel car il semble que ce premier indice est un ajustement du dernier.

6.66 Le sous-groupe note que l'analyse du chevauchement dynamique peut être tout à fait adaptée à la modélisation des interactions pêche-prédateurs mais cette approche nécessite de nombreuses informations qui risquent de ne pas être disponibles aux échelles requises.

6.67 Le groupe de travail remercie le sous-groupe sur les statistiques de sa précieuse contribution à cet égard.

6.68 D. Agnew présente les résultats du calcul des indices de chevauchement (WG-EMM-96/4). Ce document porte sur les chevauchements potentiel et réalisé, ce dernier comptant une modification suggérée par K. Hiramatsu (Japon) (cf. tableau 3).

6.69 Les indices 1 et 3, après avoir augmenté de 1985 à 1989, sont en baisse depuis. Les indices 2 et 4 fléchissent depuis 1986. Le groupe de travail reconnaît que chacun des indices procure des informations différentes. La pêcherie a peu à peu réduit le chevauchement spatial avec le secteur alimentaire des prédateurs. En termes absolus, c'est lorsque les captures menées dans la sous-zone 48.1 étaient importantes, vers la fin des années 80, que le chevauchement avec les prédateurs était à son maximum. C'est parce que la pêche, pour des raisons opérationnelles, s'est déroulée dans cette zone en automne et en hiver, que tous les indices viennent de baisser (cf. paragraphe 2.5).

6.70 T. Ichii indique que le concept de CPD est périmé et date d'une époque où régnait de l'incertitude sur le chevauchement entre la pêche et les prédateurs. Cet indice ne tient nullement compte de la taille ou de la répartition des colonies ni de la distance séparant la pêche des colonies de divers sites; à ce titre, non seulement il n'est pas approprié en ce qui concerne la théorie du chevauchement des niches écologiques, mais de plus, il surestime nettement le chevauchement pêche/prédateurs. Maintenant que l'ampleur du chevauchement est moins importante que prévue (Agnew, 1995), l'indice de CPD devrait être abandonné et remplacé par le chevauchement réalisé (Agnew et Phegan, 1995). L'indice réalisé tient compte des informations ci-dessus et met en évidence des chevauchements plus réalistes et raisonnables.

6.71 J. Croxall répond en notant que depuis longtemps déjà le Comité scientifique et ses groupes de travail discutent de la nature, de l'ampleur et des conséquences potentielles du chevauchement entre la pêche de krill et les prédateurs dépendants. Presque tous les aspects de l'évaluation de cette interaction ont déjà été longuement débattus<sup>3</sup> et à plusieurs reprises, il a été suggéré que la pêche et les prédateurs visaient du krill de tailles différentes, à des profondeurs différentes et récemment, qu'à des échelles spatiales précises, le chevauchement entre les principaux secteurs touchés par la pêche et les manchots était faible. Il rappelle que l'indice original de CPD (chevauchement potentiel, selon la description donnée dans

---

<sup>3</sup> SC-CAMLR-X, paragraphes 6.27 à 6.39 et annexe 7, paragraphes 5.12 à 5.22; SC-CAMLR-XI, paragraphes 5.24 à 5.31 et annexe 7, paragraphes 6.37 à 6.57; SC-CAMLR-XII, paragraphes 8.31 à 8.45 et annexe 6, paragraphes 6.48 à 6.56; SC-CAMLR-XIII, paragraphes 7.8 à 7.18 et annexe 4, paragraphes 4.1 à 4.3; SC-CAMLR-XIV, paragraphes 5.18 à 5.20 et annexe 4, paragraphes 5.87 à 5.99 et 7.25 à 7.30.

l'appendice H) a été développé pour contrôler une situation dans laquelle des opérations de pêche de krill importantes sont menées en permanence dans le secteur alimentaire des prédateurs dépendant du krill à une période critique de l'année pour les prédateurs. La question qui se pose désormais est de discerner s'il est possible de remplacer l'indice actuel de CPD, dont la résolution est celle d'échelles relativement grandes, tant sur le plan spatial (100 km) que temporel (3-4 mois), auxquelles les flux de krill sont relativement peu importants, par un indice à échelle précise (chevauchement réalisé, selon la description donnée à l'appendice H) qui, lui, ignore les flux.

6.72 Certains participants estiment toutefois que ni l'approche à échelle précise - dont le mérite est reconnu - décrite dans WG-Joint-94/8 ainsi que par Agnew et Phegan (1995), ni d'ailleurs les valeurs paramétriques ou les conclusions du dernier document, n'ont été examinés de manière critique par le Comité scientifique ou ses groupes de travail. De plus, le modèle est sensible aux valeurs paramétriques utilisées et celles retenues par Agnew et Phegan (1995), qui (à l'exception des manchots papous) sont prudentes lorsqu'il s'agit du calcul du secteur alimentaire même pour les espèces de l'île Seal, ne sont pas typiques des valeurs dominantes aux autres sites de la sous-zone 48.1 et certainement pas applicables aux autres sous-zones de la zone 48. Pour finir, le modèle ne porte pas sur les otaries qui ont pourtant un rôle prédominant dans la définition des limites spatiales de l'ancien indice de CPD. De ce fait, même si les flux de krill ne comptaient pas dans l'évaluation du chevauchement réel entre les activités de pêche et les prédateurs à cette époque de l'année, les conclusions auxquelles sont parvenus Agnew et Phegan (1995) ne sont pas suffisamment générales et ne sont, au mieux, que liées aux sites et aux paramètres; il est essentiel de poursuivre les recherches sur l'analyse à échelle précise et, en attendant, il serait prématuré de se passer des évaluations à une échelle plus grande.

6.73 W. Trivelpiece fait remarquer qu'il est important de réaliser que l'on peut assister à un chevauchement considérable des opérations de pêche et des prédateurs à d'autres moments de la saison de la reproduction, lorsque le comportement des prédateurs n'est plus dicté par la nécessité de nourrir les jeunes. Particulièrement importante est la période faisant suite à la mue des jeunes, lorsque de nombreux jeunes se mettent à s'alimenter indépendamment et les adultes se nourrissent intensément en vue de leur mue annuelle. Cette période peut être des plus importantes dans la sous-zone 48.1 où les opérations de pêche japonaises se déroulent maintenant surtout en cette période de l'année.

6.74 K. Kerry note que les jeunes manchots Adélie suivis par satellite quittent leur colonie natale de l'île Béchervaise fin février et en mars et s'alimentent à proximité de la bordure du



plateau, à savoir dans une région qui pourrait faire l'objet d'un chevauchement de leurs activités et de celles de la pêche de krill (WG-EMM-96/69).

6.75 Il est noté que pour faire progresser les analyses du chevauchement à des échelles précises, telles que celles envisagées par les modèles de chevauchement réalisé et dynamique, il faudrait disposer de données sur la densité des prédateurs en fonction de la distance des zones de reproduction. De plus, il serait nécessaire de faire entrer dans ces modèles un certain degré de déplacement de krill (flux de krill).

6.76 Dans les discussions sur l'importance des flux dans les calculs de chevauchement des niches, il est suggéré que le facteur flux n'est que de moindre importance à l'échelle des sous-zones alors qu'il est de plus en plus important aux échelles plus précises. Par ailleurs, à des échelles comparables, il peut revêtir davantage d'importance en certaines régions qu'en d'autres (le flux présent dans la région de la Péninsule par rapport à celui de la région de la baie Prydz, par ex.).

6.77 Il est suggéré que le flux n'importe que peu dans le cas de régions dont les captures sont connues et dont la population de prédateurs est définie. Toutefois, des activités de pêche en amont risquent d'affecter les prédateurs en aval et, alors, le flux devient une considération importante.

6.78 Le chevauchement des niches étudié est en fait la ressource de krill d'une région qui n'est pas visée par la pêche. L'objectif de l'ancien indice de CPD était de fournir une indication du degré de compatibilité entre les prédateurs et la pêche dans les zones de recoupement. D. Miller suggère de redéfinir ce premier concept en le reliant à une approche qui décrirait les liens fonctionnels entre les prédateurs et la pêche pendant une période critique.

6.79 R. Hewitt indique qu'il serait bon de mettre en place une expérience par laquelle, pour la sous-zone 48.1, seraient réalisés parallèlement une campagne d'évaluation synoptique de la ressource de krill et des calculs des besoins des prédateurs et des captures de pêche pour ensuite en examiner les différences. D. Butterworth met cependant en garde le groupe de travail, l'avertissant que les deux approches mesurent le krill en termes différents : la campagne synoptique en tonnes, les captures de pêche en tonnes par unité de temps (ici, par an).

6.80 Le groupe de travail indique qu'il serait possible de progresser pendant la période d'intersession quant à l'indice de chevauchement réalisé si l'on évaluait de manière critique le

modèle de Agnew et Phegan relativement aux hypothèses et aux valeurs paramétriques utilisées. Il est convenu que l'on devrait entamer cette tâche en commençant par adresser ce modèle au sous-groupe sur les statistiques et en sollicitant des suggestions au sous-groupe quant à des valeurs paramétriques supplémentaires ou différentes, sans oublier les valeurs qui permettraient d'élargir le caractère général du modèle au-delà de la région de l'île Seal. En particulier, le secrétariat est chargé de réclamer des données ou des analyses décrivant, pour tous les sites et les espèces concernés :

- i) les estimations mensuelles de la composition type du régime alimentaire (selon les directives de l'indice A8b), les secteurs d'alimentation (maximum et mode) et la direction;
- ii) les données sur les sorties alimentaires à une échelle plus précise (telles que les fonctions spécifiques de répartition des sorties alimentaires en diverses directions autour d'une colonie); et
- iii) les estimations de ce qui précède, dérivées de sites proches ou similaires si les informations ne sont pas disponibles pour le site du CEMP en question.

Ces données devraient être applicables aux dimensions actuelles, biologiques et temporelles, des calculs de CPD (la période que les prédateurs passent à terre, de décembre à mars, par ex.). Des informations ont été demandées sur d'autres périodes que celle de l'élevage des jeunes, notamment celle qui précède la mue, alors qu'adultes et juvéniles sont susceptibles d'être encore regroupés autour des sites du CEMP. Il sera toujours nécessaire de se procurer les données de pêche à échelle précise de toutes les régions pour évaluer les calculs du chevauchement par le biais des données demandées ci-dessus.

6.81 Il semble que ce processus puisse mener au développement d'un ou plusieurs modèles de chevauchement réalisé qui pourraient être appliqués à une combinaison quelconque d'espèces, de sites, d'îles, d'archipels et de sous-zones, selon la nature et la variation des données empiriques.

6.82 Il est présumé qu'à long terme, les indices de chevauchement dérivés de cette approche remplaceront ceux qui, actuellement, sont calculés au moyen du modèle de chevauchement potentiel, mais qui, toutefois, devraient toujours être calculés, du moins à l'heure actuelle, et tant que l'on n'aura pas mieux cerné les répercussions du flux de krill.

6.83 En temps voulu, il conviendrait de calculer, en vue de l'examiner, la performance des modèles de chevauchement réalisé selon diverses hypothèses sur la nature et l'ampleur des flux de krill dans des régions sélectionnées.

6.84 Il est également noté que le modèle de Mangel (WG-EMM-96/20) pourrait être amélioré en vue de remplir des fonctions similaires tant en matière d'évaluation du chevauchement réalisé des niches que du développement d'un modèle de chevauchement dynamique. La poursuite de ce type de travail sur le modèle de Mangel est fortement encouragée.

#### Analyse des données provenant des indices du CEMP

6.85 Une bonne partie des discussions rapportées sous les questions 3 à 5 de l'ordre du jour portent sur l'examen des tendances et des anomalies de chacun des indices du CEMP présentés dans WG-EMM-96/4. Cette section du rapport décrit les analyses intégrées des indices.

6.86 WG-EMM-96/22 présente une étude des rapports entre divers indices de disponibilité des proies à l'île Seal dérivés des campagnes d'évaluation acoustique AMLR (intensité moyenne générale de rétrodiffusion par volume, distance moyenne entre les proies et l'île Seal, profondeur moyenne des proies et persistance au cours du temps) et les indices de comportement des prédateurs. La durée des sorties alimentaires des manchots à jugulaire est corrélée positivement avec la profondeur de la zone fréquentée par les proies et la distance de cette zone à l'île Seal, alors que les sorties alimentaires plus longues sont associées au poids d'estomacs plus lourds et à des proportions plus faibles de krill dans les estomacs. Les corrélations les plus fortes sont notées entre le poids des jeunes manchots à jugulaire en mue et le succès de la reproduction, mais aucun de ces paramètres n'est corrélé avec la durée des sorties alimentaires, le poids des estomacs ou la proportion de krill dans le régime alimentaire.

6.87 L'absence de corrélation entre les indices de disponibilité des proies et la réussite de la reproduction des manchots à jugulaire est expliquée comme suit dans WG-EMM-96/22 :

- i) le peu d'années (8 ans) sur lesquelles portent la série chronologique et la faible variabilité de la réussite de la reproduction peuvent réduire la possibilité de déceler les rapports. Il est noté que la méthode utilisée pour mesurer le succès de la reproduction à l'île Seal ne contrôle que les jeunes, de l'éclosion à l'entrée

en crèche, ce qui ne constitue qu'un facteur secondaire dans l'évaluation de la réussite de la reproduction.

- ii) les aspects de la dispersion des proies peuvent être de plus grande importance que l'abondance locale. Il serait des plus utiles de développer des indices dérivés de la répartition des zones fréquentées par les proies, peut-être en combinant la répartition discontinue et la profondeur. Afin d'interpréter le comportement des prédateurs dans ces zones, il serait intéressant de posséder des théories sur la réponse des animaux à la recherche de nourriture, à la composition et la répartition des regroupements, telles que celles dérivées des études écologiques de comportement. Par exemple, lorsque les regroupements sont identiques, on pourrait s'attendre à ce que la durée des sorties alimentaires (temps de trajet et de résidence sur ce regroupement combinés) et la distance indiquent une corrélation positive alors qu'il est difficile, lorsque les regroupements ne sont pas identiques, de prévoir le rapport entre la durée des sorties et la distance.
- iii) le succès de la reproduction des manchots à jugulaire n'est pas limité par la nourriture dans la région de l'île Eléphant (mais cf. paragraphe 6.91 ci-dessous).

6.88 WG-EMM-96/22 indique que, paradoxalement, la durée des sorties alimentaires des otaries semble être en corrélation négative avec la distance entre la zone fréquentée par les proies et l'île Seal, mais positive avec le taux de croissance des jeunes; dans ce dernier cas, on s'attend pourtant à ce que les sorties alimentaires plus longues soient associées à des taux plus faibles de croissance des jeunes. De même, les indices de l'île Bird donnent des corrélations positives avec la croissance des jeunes et des sorties alimentaires de moins de 100 heures, la croissance des jeunes ne faiblissant que lorsque les sorties dépassent 100 heures. Or à l'île Seal, la durée moyenne des sorties alimentaires n'a jamais dépassé 100 heures. De ces résultats, on pourrait déduire que les otaries n'ont jamais été limitées par la nourriture à l'île Seal, peut-être parce qu'elles visent davantage les poissons les années où le krill vient à manquer.

6.89 Quelle qu'en soit la raison, ces résultats indiquent que certains indices du CEMP peuvent fournir des réponses différentes et plus complexes que celles auxquelles on ne s'attendait.

6.90 WG-EMM-96/27 examine également les indices du CEMP de l'île Seal et note une corrélation positive entre le succès de la reproduction des manchots à jugulaire et la densité

du krill dérivée des campagnes d'évaluation par chalutages menées au large des îles Shetland du Sud. Un modèle de régression est construit pour lier le succès de la reproduction à l'étendue de la glace de mer les deux hivers précédants ( $R_2 = 0,78$ ) sur la base du modèle conceptuel de Siegel et Loeb (1995) dans lequel le recrutement réussi du krill est avantagé par la couverture prolongée de la glace de mer en hiver, juste avant et juste après la ponte. Comme le recrutement du krill est également positivement corrélé avec l'étendue de la glace de mer et la réussite de la reproduction, son inclusion dans le modèle n'a pas grandement amélioré la précision du modèle.

6.91 Ce modèle réussit donc à capturer la plupart des influences environnementales sur le succès de la reproduction. Dans ce document, divers indices d'activité de pêche sont ensuite utilisés pour tenter d'expliquer les facteurs résiduels du modèle. Cette approche est proposée en tant que méthode de détermination de la contribution relative des changements de l'environnement et de l'activité de pêche sur les changements observés dans les paramètres des prédateurs, étant donné que l'un des objectifs clés du CEMP est la séparation des effets de ces deux facteurs.

6.92 Cette approche est fort appréciée en tant que première tentative organisée de regroupement des données à plusieurs variables du programme du CEMP. Il est noté qu'elle ne permet de déceler que les effets locaux instantanés de l'activité de pêche, et qu'elle est vulnérable aux confusions occasionnées par les changements d'abondance régionale des proies tels que ceux notés en ce qui concerne la sous-zone 48.1 (cf. paragraphe 6.72). L'approche présume également que le comportement des prédateurs et des pêcheurs reste largement inchangé, hypothèses qui vraisemblablement s'avéreront fausses. Il est de plus mentionné que bien que, récemment, le modèle ait été rédigé en termes linéaires, certains rapports, notamment ceux qui touchent la proportion du recrutement, bénéficieraient d'une modélisation utilisant des rapports non linéaires.

6.93 Le groupe de travail convient de convoquer un atelier pour faire face aux incertitudes relatives à la relation entre les indices des espèces exploitées et dépendantes à un site précis ainsi qu'entre les sous-zones de la zone 48. Le but premier serait d'examiner les longues séries chronologiques de données sur la région.

## ÉVALUATION DE L'ÉCOSYSTÈME

### Évaluations fondées sur les indices du CEMP

7.1 De sérieux progrès ont été réalisés cette année en ce qui concerne l'analyse des indices du CEMP, notamment en matière d'identification des anomalies et des tendances. Toutefois, avant que le groupe de travail ne puisse se fier à son identification des anomalies, de nouveaux travaux sont nécessaires, notamment sur la manière de traiter les indices dont la distribution est anormale. Il convient donc que, puisqu'il n'est pas encore à même de présenter un tableau d'anomalies fiables sur le plan statistique, il présentera le tableau 4. Puisque ce dernier est une classification d'écarts normaux des indices (obtenus par l'analyse statistique des données du CEMP), il représente un compromis entre la présentation précédente des données, qui est qualitative et quelque peu subjective (SC-CAMLR-XIV, annexe 4, tableau 3) et la présentation quantitative à venir des anomalies.

7.2 En tenant compte du tableau 4, et d'autres indices mentionnés dans des communications présentées à la réunion, le groupe de travail évalue comme suit l'écosystème de 1995/96 :

- i) sous-zone 48.1 : les campagnes d'évaluation des proies indiquent que la cohorte de krill de 1994/95 était très importante (62% de la population appartenait à la classe d'âge 1 an) et révèlent que le krill était assez abondant. Cette cohorte importante est apparue à la suite de deux hivers froids consécutifs pendant lesquels la couverture de glace était importante, ce qui s'accorde avec l'hypothèse qui lie les glaces de mer au krill. L'abondance élevée du krill contraste avec les niveaux d'abondance réduits enregistrés depuis 1989. Le succès de la reproduction des prédateurs était élevé.
- ii) sous-zone 48.2 : il n'existe aucune série chronologique de données sur l'abondance des proies mais, comme dans la sous-zone 48.1, le taux de succès de la reproduction des prédateurs était élevé.
- iii) sous-zone 48.3 : d'après les campagnes d'évaluation des proies et les indices des prédateurs, le krill était plus abondant qu'il ne l'avait été les saisons précédentes. Comme dans la majeure partie de la zone 48, la température de l'eau de cette sous-zone était plus basse que d'habitude, et les prédateurs ont connu un taux de reproduction supérieur à la moyenne.

- iv) zone 48 : selon l'évaluation ci-dessus, il est évident que les phénomènes de la zone 48 concordent, 1995/96 ayant été une année froide où l'abondance du krill et la capacité des prédateurs étaient plus élevées que la norme.
- v) division 58.4.2 : à la suite de l'échec total de la reproduction des manchots Adélie à l'île Béchervaise en 1995, en raison d'un manque local de krill, la plupart des reproducteurs sont revenus en 1996 bien que le taux de reproduction ait été un peu moins élevé que d'habitude. Le groupe ne dispose d'aucune information sur l'abondance des proies.
- vi) division 58.4.1 : une campagne d'évaluation du krill révèle une abondance de krill plus élevée dans le secteur occidental de la sous-zone que dans le secteur oriental. Toutefois, le groupe ne dispose d'aucune autre campagne d'évaluation historique qui aurait permis d'évaluer l'abondance relative du krill pendant la saison 1996.
- vii) sous-zone 88.1 : en mer de Ross, l'indice du comportement des prédateurs en 1996 était moyen.

7.3 Le groupe de travail félicite le secrétariat d'avoir analysé et présenté les indices du CEMP, et le charge d'en créer d'autres du même type à l'avenir. De nouveaux travaux sont alors nécessaires pour déceler des moyens de récapituler et d'interpréter davantage les indices présentés par le secrétariat. Toutefois, le groupe de travail suggère que cette tâche soit entreprise par différents groupes de recherche connaissant particulièrement bien certains sites du CEMP, plutôt que par le secrétariat. WG-EMM-96/22 et 96/27 présentent des exemples des types d'analyse à plusieurs variables pouvant être développés davantage à tous les sites du CEMP. Le jeu complet de données brutes du CEMP et un tableau exposant les indices calculés par le secrétariat (par site, année, espèce, sexe et méthode) sont maintenant à la disposition des Etats membres qui peuvent s'en servir dans de telles recherches, sous réserve des règles d'accès aux données de la CCAMLR.

#### Estimation du rendement potentiel

7.4 Puisque le recrutement annuel du krill varie naturellement, la biomasse de la population du krill fluctue même en l'absence d'exploitation. Cette biomasse risque donc d'être supérieure ou inférieure à son niveau médian au moment de réalisation d'une campagne d'évaluation de la biomasse avant l'exploitation. Le modèle de rendement du krill, qui fonde

ses recommandations de limites préventives de capture du krill sur de telles campagnes, tient compte de l'existence de ces variations lors de ses calculs. Si toutefois le groupe obtient de nouvelles informations qui permettent d'estimer la tendance et l'importance de la différence entre la biomasse du krill et son niveau médian avant l'exploitation au moment d'une campagne d'évaluation, le modèle de rendement du krill pourra être ajusté pour en tenir compte et donc fournir une meilleure estimation du rendement potentiel.

7.5 Le paragraphe 4.48 du rapport de 1995 du groupe de travail (SC-CAMLR-XIV, annexe 4) attire l'attention sur des informations présentées qui suggèrent que la campagne d'évaluation de la FIBEX, qui fournit l'estimation de biomasse sur laquelle ont été fondées les recommandations d'une limite préventive de capture dans les sous-zones 48.1, 48.2 et 48.3, a eu lieu une année où l'abondance de krill était relativement élevée.

7.6 Le document WG-EMM-96/45 présente des indices ajustés de recrutement et de densité dans le secteur de l'île Eléphant pour la plupart des années de 1977/78 à 1994/95. L'indice de densité indique que l'abondance du krill était relativement élevée à l'époque de la campagne d'évaluation de la FIBEX.

7.7 L'importance de la variation, tant de l'indice de recrutement que de celui de densité, mentionnée dans WG-EMM-96/45 semble être en désaccord avec le niveau de variabilité du recrutement introduit à l'heure actuelle dans les calculs se servant du modèle de rendement du krill. Ou ce taux de variabilité a augmenté, ou le niveau de recrutement médian a lui-même changé au cours de la période couverte par ces données pour le secteur de l'île Eléphant.

7.8 Certains participants aimeraient savoir si les tendances indiquées par ces données sur l'île Eléphant ne reflètent que des variations locales, ou s'il s'agit de changements d'abondance du krill à une échelle régionale.

7.9 En réponse, R. Hewitt cite des corrélations entre les niveaux d'abondance du krill dans les régions de la péninsule Antarctique et de la Géorgie du Sud tant en 1994/95 qu'en 1995/96 qui, selon lui, confortent l'hypothèse selon laquelle les données provenant des campagnes d'évaluation de l'île Eléphant refléteraient des effets qui se produisent à une échelle régionale (voir également le paragraphe 6.5).

7.10 Parmi les autres questions soulevées, il s'agit de déterminer s'il est raisonnable de considérer que l'indice de densité du krill à l'île Eléphant est en rapport linéaire avec l'abondance du krill à une échelle régionale. Par exemple, cet indice suggère qu'entre l'époque de la campagne d'évaluation de la FIBEX (qui estime que la biomasse de krill des



sous-zones 48.1, 48.2 et 48.3 s'élevait à quelque 35 millions de tonnes) et la saison 1990/91, l'abondance du krill serait 10 fois, voire davantage, moins importante. Etant donné que la consommation annuelle des prédateurs de krill de ces sous-zones atteint habituellement quelques millions de tonnes, l'hypothèse d'un indice au rapport linéaire signifie que des effets néfastes de grande envergure auraient dû être évidents chez les prédateurs en 1990/91.

7.11 Malgré des preuves confirmant :

- i) le déclin de certaines populations de prédateurs de la zone 48 (notamment des gorfous macaroni et des albatros à sourcils noirs de la sous-zone 48.3 et des manchots Adélie de la sous-zone 48.1) entre les années 80 et les années 90;
- ii) que pendant la saison 1990/91, le succès de reproduction était faible chez les prédateurs dépendant du krill dans la zone 48; et
- iii) que certains prédateurs peuvent, dans une certaine mesure, passer du krill à d'autres régimes alimentaires;

même l'ensemble de ces phénomènes ne peut pas expliquer les effets potentiels à l'échelle suggérée par une diminution de l'abondance du krill dans la zone 48 qui serait en rapport direct avec les changements de densité à l'île Eléphant. Il reste, bien sûr, la possibilité d'une sous-estimation considérable de l'abondance du krill.

7.12 Le groupe de travail ne dispose d'assez d'informations pour déterminer dans quelle mesure les indices de la zone de l'île Eléphant sont représentatifs des tendances d'abondance dans la région environnante (sous-zones 48.1, 48.2 et 48.3). Il convient que, pendant la période d'intersession, il faudra étudier les implications sur les résultats du modèle de rendement de krill des estimations de recrutement et de densité figurant dans WG-EMM-96/45. Une description précise des tâches à accomplir est exposée à l'appendice G.

7.13 Le groupe de travail convient que ces incertitudes renforcent la nécessité d'une nouvelle campagne d'évaluation quasi-synoptique dans la zone 48.

7.14 Il est suggéré de modifier le modèle de rendement du krill pour qu'il tienne compte des déterminants environnementaux de la réussite du recrutement du krill (il faut noter, par exemple, la corrélation entre cette réussite et l'étendue de la couverture des glaces de mer rapportée dans WG-EMM-96/24).

7.15 En réponse il est suggéré :

- i) d'étudier les analyses de l'écosystème pour permettre de mieux comprendre l'échelle spatio-temporelle (en particulier de déterminer si elle est locale ou régionale) à laquelle les variations mesurées du recrutement de krill risquent d'être corrélées; et
- ii) plutôt que de formuler de nouveau le modèle de rendement, d'entreprendre des analyses des données écologiques pour obtenir des informations sur les paramètres de la distribution statistique à présumer pour les séries chronologiques du recrutement de krill à une échelle régionale (données d'entrée clés du modèle de rendement de krill, déduites à l'heure actuelle de l'analyse des données sur la distribution des longueurs recueillies au cours des campagnes d'évaluation scientifiques).

7.16 Il est noté que l'analyse des relations fonctionnelles des otaries de Kerguelen (WG-EMM-96/67) suggère que l'utilisation d'une valeur du paramètre de l'intensité d'exploitation du krill ( $\gamma$ ) légèrement supérieure à 0,1 devrait produire une estimation de la population des otaries de quelque 50% de l'abondance avant l'exploitation. Une telle valeur de  $\gamma$  s'accorde avec celle de 0,116 obtenue du modèle de rendement du krill pour le maintien d'un échappement de krill médian de 75% de son niveau avant l'exploitation. Cette valeur a été adoptée auparavant, lors de l'établissement des limites préventives de capture de la pêcherie de krill, en tant que moyen ad hoc de tenir compte des besoins alimentaires des prédateurs de krill.

7.17 Il est mentionné que, dans le modèle des relations fonctionnelles des prédateurs de krill, il manque une variable aléatoire (qui établirait un rapport entre la biomasse de krill et la disponibilité de ce dernier) qui permettrait d'ajuster les données de survie des prédateurs (voir le paragraphe 6.57 et WG-EMM-96/67, équation A4). Ceci laisse entendre que tant que l'on aura pas élucidé la relation entre la biomasse de krill, la disponibilité de celui-ci et la survie des prédateurs, les limites de capture préventives devront être estimées avec très grand soin.

7.18 Lors de réunions précédentes (voir le paragraphe 4.56 de l'annexe 5 et les paragraphes 4.34 et 4.35 de l'annexe 7 de SC-CAMLR-XIII), il a été noté que l'estimation de  $\gamma$  fournie par le modèle de rendement du krill est sensible à la relation possible entre sa mortalité naturelle et l'âge, notamment dans le cas où les valeurs de cette mortalité sont élevées à de bas âges.

7.19 Les documents WG-EMM-96/8 et 96/9 comparent des échantillons de krill prélevés simultanément sur des filets et sur le bol alimentaire d'otaries de Kerguelen et de six espèces d'oiseaux de mer, toutes prédatrices de krill. Une prépondérance de femelles gravides de krill est remarquée dans le régime alimentaire des prédateurs, ce qui reflète probablement une certaine combinaison de la sélectivité des prédateurs et de l'évitement plus important des individus de krill mâles.

7.20 À la lumière de ces résultats, il est convenu de réaliser quelques essais de sensibilité du modèle de rendement du krill à une liste donnée de valeurs de mortalité naturelle qui augmentent en fonction de l'âge.

7.21 Pourtant il est noté que les conclusions tirées des distributions observées risquent d'être biaisées en conséquence d'une prépondérance de krill de grande taille dans la population l'année où l'échantillonnage a eu lieu. Il est également souligné que seuls les prédateurs se reproduisant à terre ont été étudiés, et que l'impact d'autres prédateurs (les poissons, par ex.) ne devrait pas être négligé.

7.22 Les résultats présentés indiquent également qu'il serait peut-être nécessaire d'examiner l'effet de la sélectivité des filets sur la procédure suivie pour estimer  $M$  des distributions de fréquences des longueurs du krill.

7.23 Le groupe prend note des résultats d'une campagne d'évaluation du krill menée en 1996 dans la sous-zone 58.4, dans l'océan Indien (WG-EMM-96/28). Les estimations de  $R_2$  ressemblent beaucoup à celles utilisées précédemment pour déduire les valeurs d'entrée dans le modèle de rendement du krill. Par ailleurs le coefficient de variation de la campagne (0,27) est très proche de celui qui a été présumé (0,30) pour les calculs effectués précédemment avec ce modèle. Il est donc convenu qu'il n'est pas nécessaire de recalculer  $\gamma$  en se fondant sur le modèle en introduisant les valeurs des paramètres spécifiques à l'océan Indien et, que l'estimation actuelle de  $\gamma = 0,116$  pourrait être appliquée pour calculer une limite de capture préventive à recommander pour cette sous-zone.

#### Limites de capture préventives

7.24 Fondant ses calculs sur les résultats de la campagne d'évaluation de la biomasse menée par l'Australie (6,67 millions de tonnes) (WG-EMM-96/28) et sur le modèle de rendement du krill (intensité de l'exploitation = 0,116), le groupe de travail calcule pour les captures de la division 58.4.1 une limite préventive annuelle de 775 000 tonnes par an.

7.25 À sa réunion, l'année dernière, le groupe de travail a élaboré un plan de travail pour la période d'intersession en vue d'appliquer la méthode proposée par Everson et de la Mare (1996) aux calculs des limites de capture préventives fondées sur les données de consommation de krill des prédateurs (voir SC-CAMLR-XIV, annexe 4, paragraphe 8.2). Cette méthode utilise des estimations de la consommation de krill des prédateurs, de la mortalité naturelle du krill et du temps de remplacement du krill, ainsi que leurs variances, pour calculer la biomasse du krill que l'on devrait rencontrer dans un secteur donné si une campagne d'évaluation synoptique y était réalisée. Pour appliquer cette méthode à la sous-zone 48.3 à la présente réunion, il faudrait disposer d'une nouvelle estimation de la consommation de krill par les prédateurs ainsi que d'une estimation indépendante du taux de remplacement de krill fondée sur des estimations océanographiques du remplacement de la masse d'eau.

7.26 WG-EMM-96/66 présente de nouvelles estimations de la consommation de krill des prédateurs de la sous-zone 48.3, fondées sur l'abondance des otaries et gorfous macaronis en Géorgie du Sud ainsi que sur leurs besoins énergétiques. Ces estimations sont dérivées d'un modèle généralisé des besoins en énergie bruts des prédateurs en fonction de l'âge, de l'état de reproduction, du poids et des stades de reproduction et du cycle biologique (voir également le paragraphe 6.46). Le total des besoins en krill des deux prédateurs réunis est estimé à 11,8 millions de tonnes par an, avec un écart-type d'environ 1 million de tonnes par an.

7.27 Le groupe de travail reconnaît l'intérêt de cette nouvelle analyse. Il accepte les points soulevés dans cette communication quant au perfectionnement de ce modèle à l'avenir : il sera nécessaire d'entrer les données sur le régime alimentaire des prédateurs à une échelle temporelle plus précise et d'inclure des éléments spatiaux du comportement des prédateurs, tels que la dispersion. Néanmoins, le groupe de travail convient également que les estimations du modèle actuel sont appropriées pour le calcul de limites de capture préventive reposant sur les données de consommation des prédateurs.

7.28 Malheureusement, il n'était pas possible, avant la présente réunion, de mener à bien les analyses visant à obtenir une estimation indépendante du remplacement du krill. I. Everson rapporte que des estimations fondées sur les mesures acoustiques Doppler des courants sont en cours, mais qu'elles ne seront prêtes que pour la prochaine réunion du groupe de travail. Par conséquent, le groupe n'est pas à même de calculer de limite préventive de capture par cette méthode à la présente réunion.

7.29 Viatcheslav Sushin (Russie) note que, si les calculs présentés dans WG-EMM-96/66 sont corrects, la pêche du krill, si elle opère au même niveau qu'à l'heure actuelle, ne fait

pratiquement aucune concurrence aux prédateurs. Même lorsque, par le passé, les captures maximales de krill s'élevaient à environ 250 000 tonnes, elles ne représentaient pas même 2% du besoin en nourriture des prédateurs. Mikio Naganobu (Japon) partage cette opinion.

7.30 Le groupe de travail, tout en notant ces observations, juge qu'il est prématuré de tirer des conclusions sur l'impact des derniers taux de capture sur les espèces dépendantes avant l'achèvement des analyses mentionnées au paragraphe 7.28.

#### Examen des mesures de gestion possibles

7.31 Le groupe de travail recommande pour la division 58.4.1 une limite préventive de 775 000 tonnes par an.

7.32 Notant les travaux en cours en ce qui concerne la zone 48 et les tâches supplémentaires ayant été définies cette année, le groupe de travail n'est en mesure ni de revoir les estimations de la limite de capture préventive en vigueur dans cette zone, ni de fournir de conseils sur la répartition de la limite entre les sous-zones. En attendant la fin de ces travaux, il recommande de conserver les mesures de gestion actuellement en vigueur dans la zone 48.

#### Extension des attributions du CEMP

7.33 Aucune proposition d'élargissement des attributions du CEMP n'est déposée à la présente réunion.

#### Modélisation stratégique

7.34 Les discussions sur la modélisation stratégique portent principalement sur la structure conceptuelle développée par le WG-EMM à la dernière réunion. Le groupe de travail revoit notamment la figure 4 de l'annexe 4 de SC-CAMLR-XIV en vue d'identifier les domaines dans lesquels des progrès ont été effectués dans l'année. Il est convenu que sur la figure 3 de ce rapport, il est nécessaire d'ajouter un faible lien supplémentaire entre les espèces dépendantes et la pêche, afin de prendre en considération l'interférence des engins de pêche et des oiseaux et mammifères marins (les oiseaux de mer causant une perte d'appâts, par exemple).

7.35 Le groupe de travail prend note du fait que les travaux réalisés pendant la période d'intersession ont principalement porté sur les processus et liens du modèle conceptuel les plus forts et les plus importants. Ceux-ci sont représentés sur les figures par de grosses flèches.

7.36 Les tableaux 5 et 6 récapitulent les progrès effectués dans les modèles stratégiques à échelle locale ou régionale.

7.37 Le groupe de travail note avec contentement que l'interprétation de chacun des principaux liens et processus aux deux échelles locale et régionale a progressé au même rythme.

7.38 Le groupe de travail est satisfait des campagnes d'évaluation synoptique réalisées par l'Italie (WG-EMM-96/63) et l'Australie (WG-EMM-96/29), au cours desquelles ont été collectées des données sur une série complète de variables des espèces dépendantes et exploitées et de l'environnement. Le groupe de travail ne dispose à la présente réunion que des analyses préliminaires des résultats et attend avec impatience la présentation des analyses intégrées de ces données.

7.39 Les travaux du sous-groupe sur les statistiques (appendice H) puis ceux du secrétariat sur l'analyse des indices du CEMP (WG-EMM-96/4) permettent au groupe de travail de réaliser des analyses quantitatives, plutôt que qualitatives, de ces indices. De nouvelles méthodes sont créées pour identifier les anomalies. L'analyse à plusieurs variables décrite dans WG-EMM-96/27 donne une idée du type d'analyses que l'on peut maintenant réaliser.

7.40 Outre la quantité considérable de nouvelles données et analyses déposées à la présente réunion, un certain nombre de documents décrivent des modèles, nouveaux ou améliorés, des processus à la base des liens représentés dans le modèle stratégique. On notera les modèles étudiant les effets de la pêche sur les prédateurs de krill au niveau des sorties alimentaires (WG-EMM-96/20), les modèles des relations fonctionnelles entre les prédateurs et les proies (WG-EMM-96/67), les modèles de la dynamique de la croissance du krill (WG-EMM-96/68), les modèles de l'énergétique des prédateurs de krill (WG-EMM-96/7, 96/66) et les modèles de la circulation océanographique (WG-EMM-96/61). Alors que certains de ces modèles en sont encore à un premier stade de développement, le groupe de travail se réjouit du fait que diverses approches de la modélisation en sont maintenant au stade expérimental.

7.41 Des indices révisés de recrutement du krill et de biomasse du secteur de l'île Eléphant sont présentés cette année, de même que des liens plausibles avec une variable liée à

l'environnement (WG-EMM-96/45). Bien que ces indices ne soient pas forcément représentatifs des tendances rencontrées dans les régions adjacentes, il conviendrait d'examiner les implications de leur variabilité sur le modèle de rendement du krill (paragraphe 6.20, 6.21 et 7.6 à 7.15).

7.42 A l'heure actuelle, le groupe de travail s'attache particulièrement à améliorer l'interprétation des processus et des liens entre les espèces exploitées, les espèces dépendantes, l'environnement et la pêche. Il est pourtant tout à fait conscient de l'objectif qu'il poursuit, à savoir le développement des mécanismes efficaces pour gérer l'écosystème, ainsi que l'envisage la Convention de la CCAMLR. Il convient qu'il doit continuer à concentrer ses travaux sur cet objectif.

#### Implications sur l'écosystème des nouvelles pêcheries proposées

7.43 Notification de l'intention de la Nouvelle-Zélande, de l'Australie, de la Norvège et de l'Afrique du Sud d'entreprendre de nouvelles pêcheries est donnée respectivement dans CCAMLR-XV/8 à 11. Dans toutes ces propositions, la légine (*Dissostichus eleginoides*) est la principale espèce visée.

7.44 Le groupe de travail convient que le WG-FSA est le plus à même d'examiner en détail ces propositions qui touchent à certains aspects de l'évaluation monospécifique des stocks de poissons et de la mortalité accidentelle, mais qu'il y figure d'autres points d'ordre plus général qui justifient une discussion au sein du WG-EMM.

7.45 Tout d'abord, il n'existe pratiquement aucune information sur l'espèce-cible des secteurs très éloignés les uns des autres où il est proposé de mettre en place les nouvelles pêcheries, ce qui souligne la nécessité d'adopter une méthode standard pour gérer les nouvelles pêcheries et de spécifier les données requises. Il serait utile d'adopter un format commun tant pour les propositions relatives aux nouvelles pêcheries que pour la présentation des données collectées.

7.46 D'autre part, dans tous les cas cités, les opérations de pêche seraient menées sur un stock qui se déplace de part et d'autre de la limite de la zone de Convention de la CCAMLR. Pour gérer efficacement les stocks faisant partie d'un écosystème qui s'étend au-delà des limites de la CCAMLR, il est indispensable de maintenir une coordination étroite entre la CCAMLR et les organisations responsables des eaux adjacentes aux limites définies par la

Convention, ou qui en sont proches. Le groupe de travail fait remarquer que cette question est en partie traitée par la résolution 10/XII de la CCAMLR.

7.47 W. de la Mare précise que les limites de l'écosystème de la CCAMLR sont définies en fonction des caractéristiques de surface, ce qui n'est pas approprié pour toutes les espèces de l'écosystème de l'Antarctique. En effet, un certain nombre d'espèces pélagiques et semi-pélagiques, telles que les légines, les Myctophidés et les calmars, ont un habitat s'étendant au-delà de la zone de la Convention. Il en est de même pour les oiseaux volants tels que les albatros.

7.48 Notification de l'intention de la République de Corée et du Royaume-Uni d'entreprendre une nouvelle pêcherie du calmar *Martialia hyadesi* dans la sous-zone 48.3 est donnée dans CCAMLR-XV/7. Alors que le WG-FSA serait plus à même d'examiner certains aspects de ce projet, le groupe de travail estime qu'il devrait discuter lui-même les conséquences plus générales de l'exploitation de cette espèce de calmar sur l'écosystème.

7.49 Ce projet de pêche dirigé sur cet important groupe d'organismes marins de la zone de la Convention est le premier en son genre. Même la méthode proposée, la turlutte, qui est pourtant largement utilisée en dehors de la zone de la Convention, est une nouvelle méthode pour la CCAMLR. Comme pour les quatre autres projets, le stock en jeu est un stock chevauchant.

7.50 Ainsi que CCAMLR-XV/7 le mentionne brièvement, les études de régime alimentaire en Géorgie du Sud montrent que *M. hyadesi* est, parmi les calmars, la principale proie d'un certain nombre d'espèces dépendantes. Son régime alimentaire consiste principalement en myctophidés et crustacés, krill inclus, ce qui signifie qu'il est également un prédateur important dans l'écosystème de l'Antarctique.

7.51 Le groupe de travail convient que, vu l'estimation de la consommation annuelle de *M. hyadesi* des prédateurs de la mer de Scotia (400 000 tonnes), le niveau de pêche exploratoire proposé (2 500 tonnes) ne risque pas d'avoir d'impact sur les espèces dépendantes.

7.52 Le groupe de travail reconnaît que de cette nouvelle pêcherie, de par ses liens trophiques importants, découleraient de nouvelles informations utiles. Il est essentiel d'obtenir des précisions sur l'étendue et le format des données sur les captures de l'espèce visée, la capture accessoire et les échantillons biologiques qui seront prélevés. Il est noté que le Comité scientifique a déjà créé un formulaire de données spécifiquement pour les pêcheries



de calmars. Le groupe de travail recommande la préparation et la présentation d'un addenda dans lequel seraient détaillés certains aspects de l'observation et la collecte des données. Cet addenda serait examiné par le WG-FSA à sa prochaine réunion.

7.53 D. Miller suggère de calculer les limites de capture préventives de calmars comme y a procédé le WG-FSA pour le myctophidé *E. carlsbergi*.

7.54 K.-H. Kock mentionne qu'il pourrait s'avérer nécessaire d'élargir les objectifs du CEMP et du WG-EMM à l'égard de pêcheries d'espèces telles que les myctophidés et les calmars, étant donné le rôle important qu'elles jouent dans l'écosystème.

7.55 En ce qui concerne la pêche de myctophidés, le groupe de travail note que les procédures de reprise d'une pêcherie sont discutées dans SC-CAMLR-XV/BG/11.

#### Prochains travaux

7.56 Le groupe de travail révisé tout d'abord la situation des travaux requis en vue de l'évaluation de l'écosystème, travaux définis dans la section 8 du rapport de la dernière réunion du WG-EMM (SC-CAMLR-XIV, annexe 4).

#### Tâches menées à bien

7.57 Les tâches suivantes ont été menées à bien :

- i) Réunion du sous-groupe sur les statistiques. Le sous-groupe sur les statistiques a mené une réunion très productive durant la période d'intersession. Il en a produit un rapport très complet (appendice H et paragraphes 4.56 à 4.65). Le groupe de travail, à la présente réunion, s'est largement référé à la présentation quantitative des indices du CEMP qui a résulté des travaux du sous-groupe (WG-EMM-96/4). Les nouvelles tâches du sous-groupe sur les statistiques sont discutées au paragraphe 7.59.
- ii) Réunion du sous-groupe sur les méthodes de contrôle. Ce sous-groupe s'est réuni juste avant la présente réunion. Son rapport est annexé en appendice I (voir également les paragraphes 4.12 à 4.55). De nouvelles méthodes standard ont été adoptées (paragraphe 4.26).

- iii) Examen du rapport de la campagne d'évaluation australienne de la division 58.4.1. Cette campagne a été des plus réussies; le groupe de travail en a examiné les premiers rapports (WG-EMM-96/28 et 96/29; paragraphes 3.31 à 3.36). Le groupe de travail espère que d'autres documents descriptifs des analyses de ce jeu de données très complet seront présentés aux prochaines réunions.
- iv) Compte rendu d'expériences de lavage d'estomac et techniques de prélèvement d'échantillons stomacaux. Les techniques de lavage d'estomac sont décrites dans WG-EMM-Méthodes-96/6 et discutées aux paragraphes 27 et 29 de l'appendice I (voir également le paragraphe 4.27).
- v) Méthodes d'analyse d'échantillons du régime alimentaire des pétrels et techniques de lavage d'estomac des pétrels. On s'est accordé sur des méthodes standard (WG-EMM-Méthodes-96/4, WG-EMM-96/53; paragraphes 4.26 et 4.27).
- vi) Directives relatives à la collecte et à la préservation des échantillons à prélever dans le cas où une maladie se déclarerait. Ces directives sont maintenant au point, mais elles seront encore revues et commentées après une dernière distribution (paragraphes 4.28 à 4.35).
- vii) Distribution pour examen des propositions relatives d'une part, aux changements à apporter aux méthodes existantes du CEMP et d'autre part, à de nouvelles méthodes. Après cet examen, les méthodes existantes et nouvelles sont revues et corrigées (paragraphes 4.13 à 4.26).
- viii) Acquisition par le secrétariat des données complètes de SST. On dispose maintenant de ces données (WG-EMM-96/4; paragraphes 5.6 et 5.7). Des informations sont requises relativement à la sélection des données de SST.
- ix) Calculs de CPD. Ces calculs sont présentés dans WG-EMM-96/4.
- x) Comparaison des données de fréquences de longueurs provenant des chalutages et des prédateurs, et examen des séries chronologiques des fréquences de longueurs de krill provenant des prédateurs en vue de procurer des informations sur le recrutement du krill. Ces informations sont présentées dans WG-EMM-96/8 et 96/9 (voir également les paragraphes 7.19 à 7.22).

- xi) Mise au point, par un sous-groupe travaillant par correspondance, de l'analyse des estimations de recrutement. Le document WG-EMM-96/45 est le fruit de ces travaux (voir également les paragraphes 7.6 à 7.15).
- xii) Examen de la méthode A5 par un sous-groupe travaillant par correspondance. De légers changements ont été proposés à cette méthode lors de discussions préliminaires. Ceux-ci ont été adoptés (WG-EMM-Méthodes-96/11, WG-EMM-Stats-96/5, paragraphe 4.18).

Tâches auxquelles il faut encore travailler

7.58 Les tâches suivantes n'ont pas encore été complétées, mais ont tout de même progressé :

- i) Un mécanisme efficace pour l'examen des interactions des poissons et de leurs prédateurs. Au cours de la discussion sur les implications sur l'écosystème des projets de nouvelles pêcheries, les points soulevés soulignent la nécessité de développer un tel mécanisme (voir les paragraphes 7.43 à 7.55).
- ii) Atelier sur les indices de contrôle du comportement en mer. Le groupe de travail convient qu'il n'est pas nécessaire de convoquer un tel atelier dans l'immédiat (paragraphes 4.41 à 4.44). Par contre, on s'accorde sur le fait que le sous-groupe sur les statistiques devrait être chargé d'examiner les analyses des jeux de données sur les échantillons et de fournir des conseils sur les indices qui seraient les plus appropriés et les méthodes qui serviraient le mieux à les dériver. Cette tâche est portée à l'ordre du jour de la réunion du sous-groupe prévue pour la période d'intersession (paragraphe 7.59).
- iii) Poursuite d'une part, des travaux sur la définition d'une approche stratégique de l'évaluation de l'écosystème et d'autre part, du développement de nouvelles méthodes de conduite d'une telle évaluation. Malgré les progrès réalisés (paragraphes 7.34 à 7.42) les travaux doivent être poursuivis.
- iv) En s'inspirant de l'approche qualitative actuelle, développement d'une analyse quantitative des évaluations. Malgré l'avancement considérable des travaux du sous-groupe sur les statistiques et du secrétariat sur les indices du CEMP, (WG-EMM-96/4), ces travaux doivent être poursuivis.

- v) Nouvelle campagne d'évaluation quasi-synoptique du krill de la zone 48. À cet égard, des plans sont examinés à la présente réunion (paragraphe 3.72 à 3.75). Ce travail est considéré comme urgent. La conception spécifique de l'échantillonnage stratifié au hasard doit encore être examinée.
- vi) Coordination des recherches dans la péninsule Antarctique. Le sous-groupe spécial sur la coordination des activités de recherche internationales dans la péninsule Antarctique s'est également réuni durant la réunion du WG-EMM et prévoit une nouvelle réunion (paragraphe 2.13).
- vii) Poursuite de l'examen de l'incertitude liée aux campagnes d'évaluation acoustique de krill. Plusieurs communications portant sur cette question sont discutées à la présente réunion (WG-EMM-96/28, 96/40, 96/41, 96/46, 96/71) et les problèmes actuels reconnus à la dernière réunion sont résolus (paragraphe 3.6 à 3.10). Il est toutefois convenu que cette question devrait rester ouverte. Certains aspects seront abordés lors de l'atelier sur les méthodes acoustiques qui se tiendra juste après la réunion du WG-EMM.
- viii) Utilisation de techniques acoustiques à fréquences multiples dans les campagnes d'évaluation. Cette question qui a été examinée par un sous-groupe spécial sur la classification des échos (paragraphe 3.11 et appendice E) devrait encore être approfondie si l'on veut résoudre le problème de cette classification. L'utilisation des techniques acoustiques à fréquences multiples doit encore être mise au point.
- ix) Préparation de méthodes standard pour les études de la démographie et du régime alimentaire des otaries de Kerguelen. Les communications contenant des descriptions de méthodes souhaitables ont été publiées (Boyd et al, 1995; Reid, 1995; Reid et Arnould, 1995) mais aucune méthode standard n'a encore été développée sur cette question dans le cadre du CEMP et il faudra poursuivre ces travaux pendant la période d'intersession. D'autres méthodes standard sont également demandées pour les pétrels du groupe des fulmars (paragraphe 4.54).
- x) Nouvelles études poussées sur la présence de poissons dans les captures de krill. WG-EMM-96/52 donne un complément d'informations sur les captures accessoires de la pêche de krill japonaise. Il est reconnu que des études couvrant une saison de pêche tout entière sont nécessaires (paragraphe 6.1 à 6.3).

- xi) Distribution, en vue d'une révision, d'un tableau des échelles spatio-temporelles existantes. Au départ, il était prévu de confier cette révision au sous-groupe sur les statistiques. À la présente réunion, des progrès sont réalisés quant à la définition des échelles spatio-temporelles utiles (paragraphe 3.66 et tableau 2). Il est nécessaire de continuer à examiner l'indice de chevauchement réalisé (paragraphe 6.65).
  
- xii) Compilation et présentation sous les formats de la CCAMLR de toutes les données utiles sur les espèces indicatrices du CEMP, sans oublier les anciens jeux de données, détenues par les Membres et qui n'ont pas encore été présentées. Cette demande reste valide en permanence.
  
- xiii) Tenue par la CCAMLR d'une bibliographie des publications sur le régime alimentaire, le bilan énergétique et les secteurs d'alimentation d'espèces dépendantes. Le secrétariat tient une bibliographie des communications présentées à la CCAMLR. Une littérature complémentaire est disponible dans le cadre du CEMP. Le secrétariat ne dispose pas des ressources voulues pour rechercher activement de nouveaux ouvrages sur cette question mais il est convenu que, si elles sont adressées par les Membres, quelques communications clés pourraient être conservées et cataloguées par le secrétariat. Parmi elles, certaines pourraient ne pas être en rapport direct avec les espèces de l'océan Austral, si elles sont pertinentes. Le groupe de travail note que WG-EMM-96/19 contient une bibliographie particulièrement précieuse et abondante sur cette question.
  
- xiv) Acquisition de données bathymétriques détaillées par le secrétariat. Il n'a pas encore été procédé à cette opération. Il faudrait également ajuster et améliorer la définition des régions d'où sont dérivés les indices de SST (paragraphe 5.10).
  
- xv) Achèvement et présentation des derniers calculs du modèle de krill/d'espèces dépendantes pour l'albatros à sourcils noirs et l'otarie de Kerguelen ainsi que des premières suggestions en vue d'une révision du modèle des manchots Adélie. WG-EMM-96/67 contient les calculs relatifs aux otaries de Kerguelen et aux albatros à sourcils noirs. Il faudrait obtenir de nouvelles informations pour pouvoir terminer les calculs relatifs aux albatros à sourcils noirs et aux manchots Adélie (cf. paragraphes 6.58 et 6.59 et appendice F).

- xvi) Examen de la relation entre l'abondance générale de krill et la quantité de krill réellement disponible pour les prédateurs dans une CPD. Cette question, bien qu'elle soit traitée dans WG-EMM-96/49 et 96/55, fait l'objet d'une étude continue (paragraphe 6.43 et 6.44).
  
- xvii) Nouveaux travaux encouragés sur les sous-modèles établis selon la structure conceptuelle des figures 3 et 4 de l'annexe 4 de SC-CAMLR-XIV. Des progrès utiles ont été réalisés sur la spécification des sous-modèles. Des modèles utiles sont mentionnés dans WG-EMM-96/20, 96/61, 96/67 et 96/68. Il est encourageant de noter le degré de relation potentielle ou réelle entre certains des modèles (tels que les modèles de relation fonctionnelle de WG-EMM-96/20 et 96/67). Les paragraphes 7.14 à 7.23 font un compte rendu de nouveaux travaux effectués sur le modèle de rendement du krill et en présentent une discussion.
  
- xviii) Examen par un sous-groupe travaillant par correspondance des indices utiles sur les glaces de mer et formulation d'hypothèses spécifiques sur les effets potentiels des glaces de mer sur divers éléments de l'écosystème. Ceci, bien que déjà entamé, doit encore être poursuivi (paragraphe 5.14 à 5.22).
  
- xix) La continuation des travaux sur l'incorporation des informations sur les besoins des prédateurs dans le calcul des limites préventives de capture et de leur subdivision entre les sous-zones est confiée à un sous-groupe. Les travaux sur les calculs de bilan énergétique sont terminés (WG-EMM-96/56) mais on a encore besoin de nouvelles estimations des flux de krill pour finir les calculs des limites préventives de capture (paragraphe 7.25 à 7.30).

Nouveaux travaux émanant des discussions menées à la présente réunion

7.59 Des discussions menées à la présente réunion, il transparaît qu'afin de terminer l'évaluation de l'écosystème, les tâches suivantes devaient être menées à bien :

- i) Nouvelle réunion du sous-groupe sur les statistiques pendant la période d'intersession, dans le but d'aborder les questions suivantes :
  - a) développement d'indices du comportement en mer et de méthodes permettant de les dériver de l'analyse des jeux de données sur les échantillons (paragraphe 4.44);

- b) nouvel examen de l'identification des anomalies dans les indices du CEMP (paragraphe 4.60);
- c) méthodes permettant de pallier le problème des valeurs manquantes dans les jeux de données multiples (paragraphe 4.63); et
- d) évaluation critique des hypothèses et des valeurs paramétriques du modèle de chevauchement réalisé de Agnew et Phegan (1995) (paragraphe 6.81).

#### AVIS AU COMITÉ SCIENTIFIQUE

##### Avis de gestion

8.1 Le groupe de travail recommande de fixer à 775 000 tonnes la limite préventive de capture pour le krill de la division 58.4.1 (paragraphe 7.24 et 7.31).

8.2 L'estimation de la limite préventive pour le krill de la zone 48 n'étant pas terminée, le groupe de travail n'est en mesure ni de fournir d'estimations révisées ni de proposer de nouveaux avis sur la subdivision des limites préventives de capture entre les diverses sous-zones (paragraphe 7.32).

8.3 Compte tenu de toutes les nouvelles pêcheries qu'il est prévu de mettre en place en divers secteurs de la zone de la Convention, le groupe de travail souligne l'importance d'une approche coordonnée de la gestion de ces pêcheries. Il est estimé que le développement d'une telle approche est critique tant pour les espèces exploitées que pour les espèces à cheval sur les limites de la zone de la Convention et faisant l'objet d'un contrôle dans le cadre du CEMP (paragraphe 7.45 et 7.46).

##### Avis d'ordre général ayant des répercussions sur le budget/l'organisation

###### Coopération avec d'autres groupes

8.4 i) Maintien de liens étroits avec le programme APIS (paragraphe 4.46 à 4.52 et 4.54).

- ii) Convocation d'un symposium international sur le krill en 1998 ou 1999 (paragraphe 9.1 à 9.4).

#### Publications

- 8.5 i) La version mise à jour du *Manuel de l'observateur scientifique* et les carnets de pêche des pêcheries de krill et de poissons devraient être publiés de toute urgence en 1997 (paragraphe 2.12).
- ii) Les *Méthodes standard du CEMP* devraient, au plus tôt, être révisées et distribuées (paragraphe 4.15, 4.16, 4.18, 4.19, 4.21, 4.24, 4.26, 4.28, 4.32 et 4.33).

#### Réunions

- 8.6 i) Annulation de l'atelier sur les indices de contrôle du comportement en mer (paragraphe 4.43).
- ii) Réunion du sous-groupe sur les statistiques prévue pour 1997. Le responsable n'a pas encore été désigné (cf. paragraphe 7.57).
- iii) Atelier sur les liens entre les sites de contrôle de la zone 48 et les relations réciproques entre les sous-zones de la zone 48 prévu pour la période d'intersession de 1997 (responsable local, R. Holt) (paragraphe 6.94).

#### Projets de travaux pour le WG-EMM

##### Développement d'une évaluation de l'écosystème

- 8.7 Encourager les approches permettant l'amélioration des évaluations actuelles de l'écosystème et la création de nouvelles mesures. Le détail des travaux pertinents figure aux paragraphes 7.34 à 7.42.



## Campagnes d'évaluation

- 8.8 i) Il est recommandé de réaliser dès que possible une campagne d'évaluation quasi-synoptique du krill des sous-zones 48.1, 48.2 et 48.3. Un plan détaillé devra en être préparé pour la prochaine réunion du WG-EMM (paragraphe 3.72 à 3.75).
- ii) Au vu des difficultés rencontrées lors des campagnes d'évaluation des sous-zones et divisions statistiques étendues, il serait bon d'envisager de subdiviser ces régions pour faciliter le travail (paragraphe 3.41).

## Méthodes de collecte/d'analyse des données

- 8.9 i) Poursuite encouragée de la collecte/l'analyse des données de bilan temporel de la pêcherie de krill (paragraphe 2.11).
- ii) Poursuite encouragée de la présentation des données par trait de pêche de krill, en raison de leur utilité (paragraphe 3.28 et 3.29).
- iii) Poursuite des études, conformément aux méthodes recommandées, sur la présence de poissons dans les captures de krill (paragraphe 6.1).

## Données : présentation, saisie, accès

- 8.10 i) Les sections révisées et complétées des méthodes standard devraient être incorporées dans la version revue et corrigée des *Méthodes standard du CEMP* (voir ci-dessus, sous "Publications") (paragraphe 4.24 à 4.26 et 4.28 à 4.32).
- ii) Le secrétariat devrait cette année demander les données utiles de l'indice de CPD (paragraphe 6.81).

## Modélisation/analyse

- 8.11 Bien que l'atelier sur le comportement en mer n'ait pas attiré suffisamment d'attention (voir plus haut), le besoin de développer des méthodes analytiques pour le comportement en mer est souligné, comme l'est la nécessité de garantir que les données sont réduites à un

format compatible avec la banque de données du CEMP (paragraphe 4.43). Le sous-groupe sur les statistiques devrait porter cette question à l'ordre du jour de sa prochaine réunion (paragraphe 4.44).

#### Groupes travaillant par correspondance

- 8.12 i) Le secrétariat devrait entrer en contact avec les autorités polonaises pour se mettre au courant des projets de pêche de krill de cette nation (paragraphe 2.6).
- ii) Le groupe dirigé par S. Kim devrait continuer à coordonner les activités de recherche dans la zone 48 tant par correspondance, pendant la période d'intersession, que par des réunions lorsque cela est possible (paragraphe 2.13).
- iii) Un groupe correspondant par e-mail devrait être créé pour renforcer la dissémination de la littérature sur les aspects physiques de l'environnement marin de l'Antarctique (paragraphe 5.37).
- iv) Le sous-groupe sur les statistiques devrait, par correspondance, élaborer une proposition pour sa réunion de 1997.

#### AUTRES QUESTIONS

9.1 Le Comité scientifique a proposé d'allouer sur son budget provisoire de 1997 la somme de A\$7 000 au soutien du symposium international sur la biologie et l'écologie des euphausiidés projeté par le WG-EMM lors de sa réunion de 1995 (SC-CAMLR-XIV, annexe 64, paragraphes 9.1 à 9.5).

9.2 Durant sa réunion de 1996, le WG-EMM a de nouveau développé et discuté la structure et la date de ce symposium.

9.3 Il est maintenant proposé d'organiser le symposium de telle sorte qu'il soit composé d'une série de sessions de travail visant à promouvoir le dialogue et l'échange d'informations entre les scientifiques travaillant dans le domaine de la biologie et de l'écologie des euphausiidés.

9.4 Il est donc suggéré de charger M. Mangel, qui propose d'accueillir le symposium en 1998 ou 1999, de préparer, à cet effet, une nouvelle proposition qui sera présentée à la réunion de 1997 du Comité scientifique. Le budget de SC-CAMLR ne serait donc être affecté par ce projet qu'en 1998 ou 1999.

#### ADOPTION DU RAPPORT

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

#### CLÔTURE DE LA RÉUNION

11.1 Dans son discours de clôture, le responsable, I. Everson, au nom du groupe de travail, adresse des remerciements sincères à T. Øritsland et à ses collègues de Bergen pour tout le travail qu'ils ont effectué afin de garantir que cette réunion se passe sans incidents. Il remercie également les rapporteurs et le secrétariat de leur travail.

11.2 Le groupe de travail remercie le responsable d'avoir mené la réunion d'une manière si efficace et productive.

11.3 K.-H. Kock remercie D. Agnew de son travail au sein du secrétariat de la CCAMLR en tant que directeur des données. Le personnel du secrétariat lui offre, au nom de ses amis du Comité scientifique, une corne de Norvège pour boire.

#### RÉFÉRENCES

Agnew, D.J. 1995. Modelling and data requirements for management of the Antarctic krill-based ecosystem. In: Pitcher, T.J. et R. Chuenpagdee (Eds). *Harvesting Krill: Ecological Impact, Assessment, Products and Markets. Fisheries Centre Research Reports*, 3 (3): 4-9. Fisheries Centre, University of British Columbia, Canada.

Agnew, D.J. et G. Phegan. 1995. A fine-scale model of the overlap between penguin foraging demands and the krill fishery in the South Shetland Islands and Antarctic Peninsula. *CCAMLR Science*, 2: 99-110.

- Ancel, A., G.L. Kooyman, P. J. Ponganis, J.-P. Gendner, J. Lignon, X. Mestre, N. Huin, P.H. Thorson, P. Robisson and Y. Le Maho. 1992. Foraging behaviour of emperor penguins as a resource detector in winter and summer. *Nature*, 360 (6402): 336–338.
- Boyd, I.L. 1996. Time scales of foraging in a marine predator: implications for interpreting the distribution of prey. *Ecology*, 77: 426-434.
- Boyd, I.L., J.P.Y. Arnould, T. Barton et J.P. Croxall. 1994. Foraging behaviour of Antarctic fur seals during periods of contrasting prey abundance. *J. Anim. Ecol.*, 63: 703-713.
- Boyd, I.L., J.P. Croxall, N.J. Lunn et K. Reid. 1995. Population demography of Antarctic fur seals: the cost of reproduction and implications for life-histories. *J. Anim. Ecol.*, 64: 505-518.
- Butterworth, D.S., G.R. Gluckman, R.B. Thomson, S. Chalis, K. Hiramatsu et D.J. Agnew. 1994. Further computations of the consequences of setting the annual catch limit to a fixed fraction of the estimate of krill biomass from a survey. *CCAMLR Science*, 1: 81-106.
- De Groot, M.H. 1970. *Optional Statistical Decisions*. McGraw-Hill, NY.
- Demer, D. et R. Hewitt. 1995. Bias in acoustic biomass of *Euphausia superba* due to diel vertical migration. *Deep Sea Res.*, 1 (42): 455-475.
- Everson, I. et W.K. de la Mare. 1996. Some thoughts on precautionary measures for the krill fishery. *CCAMLR Science*, 3: (I-II).
- Fraser, W.R., W.Z. Trivelpiece, D.G. Ainley et S.G. Trivelpiece. 1992. Increases in Antarctic penguin populations: reduced competition with whales or a loss of sea ice due to environmental warming? *Polar Biol.*, 11: 525-531.
- Hewitt, R.P. 1981. The value of pattern in the distribution of young fish. *Rapp. P.-v. Reun. Cons. int. Explor. Mer.*, 178: 229–236.
- Jansen, J.K. 1996. Ecological considerations on chinstrap penguin (*Pygoscelis antarctica*) foraging behaviour: the role of diel and seasonal changes. A master's thesis, University of Oregon: 90 pp.

- Kalinowski, J. et Z. Witek. 1983. Some aspects of biology, forms of aggregation and stocks of Antarctic krill, *Euphausia superba* Dana. Joint PhD Thesis. Sea Fisheries Institute, Gdynia, Poland: 207 pp.
- Kerry, K.R., J.R. Clarke et G.D. Else. 1995. The foraging range of Adélie penguins at Béchervaise Island, Mac. Robertson Land, Antarctica as determined by satellite telemetry. In: Dann, P., I. Norman et P. Reilly (Eds). *Penguins: Their Biology and Management*. Surrey Beatty, Sydney.
- Kirkwood, R. et G. Robertson. Sous presse 1997. The foraging ecology of emperor penguin females in winter. *Ecology*.
- Kooyman, G.L., T.G. Kooyman, M. Horning et C.A. Kooyman. 1996. Penguin dispersal after fledging. *Nature*, 383 (6599): p. 397.
- Nero, R.W. et J.J. Magnuson. 1989. Characterisation of patches along transects using high-resolution 70 kHz integrated acoustic data. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*, 46: 2056–2064.
- Reid, K. 1995. The diet of Antarctic fur seals (*Arctocephalus gazella* Peters 1875) during winter at South Georgia. *Ant. Sci.*, 7: 241-249.
- Reid, K. et J.P.Y. Arnould. 1996. Diet of Antarctic fur seals during the summer breeding period at South Georgia. *Polar Biol.*, 16: 105-114.
- Siegel, V. et V. Loeb. 1995. Recruitment of Antarctic krill, *Euphausia superba*, and possible causes for its variability. *Marine Ecology Progress Series*, 123: 45-56.
- Trathan, P.N. et I. Everson. 1994. Status of the FIBEX acoustic data from the west Atlantic. *CCAMLR Science*, 1: 35-48.
- Weill, A., C. Scalabrin et N. Diner. 1993. MOVIES-B; an acoustic detection description software. Application to shoal species' classification. *Aquat. Living Resour.*, 6: 225–267.
- Weber, L.H., S.Z. El-Sayed et I. Hampton. 1986. The variance spectra of phytoplankton, krill and water temperature in the Antarctic Ocean south of Africa. *Deep Sea Res.*, 33 (10): 1327–1343.

Tableau 1 : Résultats de campagnes d'évaluation de la biomasse du krill.

Zone statistique et année de la campagne d'évaluation	Menée par	Surface étudiée (km <sup>2</sup> )	Densité de $\bar{X}$ g m <sup>-2</sup>	Biomasse (millions de tonnes)	CV (%)	Référence
48.2 (1996)	Russie	68 562	38.3	2.6	9.6	WG-EMM-96/36
48.1 (1996) (deux campagnes)	USA	41 673 “	76.26 69.37	3.37 2.92	11 23	WG-EMM-96/23 “
48.3 (1992)	Royaume-Uni	36 267	94.96 (jour)	3.4		WG-EMM-96/42
48.3 (1992)	Royaume-Uni	36 267	22.71 (nuit)	3.4		“
48.3 (1996) (deux cases d'évaluation)	Royaume-Uni	8 000 8 000	40.57 26.48		13.37 54.30	WG-EMM-96/18
58.4.1 (1996)	Australie	873 000	7.65	6.67	27	WG-EMM-96/28
88.1 (1994) (deux campagnes)	Italie	170 814 156 408	132.48 75.6	5.14 3.37	- -	WG-EMM-96/63 “

Il faut noter que ces chiffres ne sont pas comparables d'une campagne d'évaluation à une autre, vu que les méthodes utilisées pour attribuer les échos au krill et aux autres cibles n'étaient pas uniformes. L'appendice E donne une explication détaillée de ces problèmes.

Tableau 2 : Estimations des échelles temporelles et spatiales moyennes auxquelles sont collectées les informations sur les espèces prédatrices pertinentes à la répartition des proies locales.

Variable	Échelle : temporelle/spatiale (horizontale)				
	Manchot papou	Manchot Adélie*	Gorfou macaroni	Otarie de Kerguelen	Albatros à sourcils noirs
Plongée	1-3 mn/<0.1 km	1-3 mn/< 0.1 km	1-3 mn/< 0.1 km	1-3 mn/< 0.1 km	<0.1 mn/< 0.001 km
Séquence de plongée	1-5 h/1-5 km	??	1-3 h/1-10 km	0.1-5 h/0.1-10 km	0.5 h/0.1-10 km
Sortie alimentaire	0.3 jours/1-10 km	1-3 jours/100-200 km	1-2 jours/10-50 km	4-6 jours/50-200 km	2-3 jours/50-300 km
Tour d'incubation	1 jour/10 km	5-18 jours/100-300 km	15-30 jours/100 km	-	10-20 jours/100-500 km
Réussite de l'éclosion (régime alimentaire)	80 jours/10 km	55 jours/100-120 km	50 jours/10-50 km	-	120 jours/50-300 km
Réussite de la reproduction	120 jours/10 km	90 jours/120-300 km	90 jours/100 km	120 jours/50-200 km	190 jours/100-500 km

\* Il est possible qu'il y ait des différences considérables entre les manchots des sites de reproduction de la péninsule Antarctique et de l'Antarctique de l'est. Les valeurs données ici concernent principalement ceux de l'Antarctique de l'est.

Tableau 3 : Degré de chevauchement entre les pêcheries et les espèces dépendantes.

	Indice	Description	Sensible à
1	Captures de krill dans la CPD	Captures de krill (en tonnes) effectuées dans un rayon de 100 km des colonies de prédateurs de décembre à mars.	Taille et répartition des captures
2	Pourcentage de krill capturé dans la CPD	Pourcentage de la capture totale dans une sous-zone, effectuée dans un rayon de 100 km des colonies de prédateurs de décembre à mars.	Répartition des captures
3	Chevauchement réalisé (Agnew et Phegan)	Produit de la consommation prévue de krill des manchots dans une case à échelle précise et de la capture dans cette case.	Taille et répartition des captures
4	Chevauchement potentiel réalisé (Modifié de Agnew et Phegan)	Chevauchement réalisé divisé par le chevauchement potentiel réalisé maximal. Ce dernier est calculé en supposant que les zones de capture maximale coïncident avec les zones de consommation maximale de krill des manchots.	Répartition des captures

Tableau 4 : Variable normale réduite typée et catégorisée d'un indice.

La variable normale réduite typée et catégorisée d'un indice est calculé comme étant l'écart de la moyenne pour toutes les années, exprimé en unités d'écart-type. Lorsque l'on sait que la distribution de l'indice pour toutes les années n'approche pas une distribution normale, celle-ci est transformée selon le tableau ci-dessous, et les variables normales réduites de l'indice transformé y sont présentés.

La taille de l'écart est représentée par les symboles suivants :

écart > 1,5	*
1,5 > = écart > 0,5	+
0,5 > = écart > -0,5	o
-0,5 > = écart > -1,5	-
-1,5 > = écart	=

S'il est déterminé par la méthode décrite dans le rapport du sous-groupe sur les statistiques (Appendice H) que l'écart est "anormal", est représenté par \*\* ou == selon qu'il se situe dans les 2,5% supérieurs des valeurs de la distribution de la série chronologique des indices, s'il se situe entre les 2,5% inférieurs.

À noter : les données des séries chronologiques de moins de trois ans (celles de l'Afrique du Sud, par ex.) ne sont pas représentées, car il n'est pas possible de calculer les anomalies valides.

D'après les discussions et hypothèses présentées dans ce rapport, il ne faut pas s'attendre à ce que tous les indices réagissent de la même manière face à des variations similaires des conditions. Par exemple, lorsque le krill est plus abondant, l'étendue des glaces de mer devrait être plus élevée, la durée de l'alimentation plus faible, et la SST réduite. Ce tableau présente les indices tels qu'ils ont été enregistrés dans les banques de données de la CCAMLR, ce qui veut dire que, même lorsque tous les indices réagissent au même phénomène, il faut s'attendre à ce qu'il y ait un mélange de réponses, tant positives que négatives, dans le tableau. Il ne convient pas de modifier les indices eux-mêmes, car leur interprétation est fondée sur les hypothèses proposées dans ce rapport et qui risquent de changer.

Tableau 4 (suite)

Toutefois, il convient d'indiquer la manière dont le groupe de travail s'attend à ce que les variables normales réduites réagissent face à des phénomènes similaires. Le tableau ci-dessous précise qu'il est PRÉVU que l'écart standard normal soit positif (+, \* ou \*\*) ou négatif (-, = ou ==) en de "bonnes" années, lorsqu'une "bonne" année est une année où l'abondance du krill est élevée (voir les sections précédentes du rapport pour des hypothèses sur les relations entre paramètres, notamment pour les réponses attendues des glaces de mer et de la durée des sorties alimentaires).

Nom de l'indice	Transformation	Réponse
A1 poids à l'arrivée (g)	Aucune transformation	+ (oiseaux plus lourds = davantage de nourriture)
A2 premier tour d'incubation (jours)	Transformation ln	- (tour plus long = moins de nourriture)
A2 deuxième tour d'incubation (jours)	Transformation ln	- (tour plus long = moins de nourriture)
A3 nombre de couples	Delta ln; différence entre logarithmes d'années consécutives	+ (davantage d'oiseaux = davantage de nourriture)
A5 approvisionnement pendant couvaion (h)	Transformation ln	- (approv. plus long = moins de nourriture)
A5 approv. pendant l'élevage en crèche (h)	Transformation ln	- (approv. plus long = moins de nourriture)
A6a % succès de la reprod. A (selon le nbre de jeunes)	Transformation de probabilité logarithmique $[\ln(p/(1-p))]$	+ (meilleure reproduction = davantage de nourriture)
A6c % succès de la reprod. C (selon le nbre de jeunes)	Transformation de probabilité logarithmique $[\ln(p/(1-p))]$	+ (meilleure reproduction = davantage de nourriture)
A7 poids à la première mue (g)	Aucune transformation	+ (jeunes plus lourds = davantage de nourriture)
A8 poids moyen du repas (g)	Aucune transformation	+ (estomacs plus lourds = davantage de nourriture)
A8 proportion de poissons dans de régime alimentaire	Transformation de probabilité logarithmique $[\ln(p/(1-p))]$	- (davantage de poissons = moins de krill)
A8 proportion d'estomacs contenant du krill	Transformation de probabilité logarithmique $[\ln(p/(1-p))]$	+ (davantage de krill = davantage de krill)
B1a population d'albatros, nombre de nids (colonie H)	Delta ln; différence entre logarithmes d'années consécutives	+ (davantage d'oiseaux = davantage de nourriture)
B1b % succès de la reproduction des albatros (colonie H)	Transformation de probabilité logarithmique $[\ln(p/(1-p))]$	+ (meilleure reproduction = davantage de nourriture)
C1 approvisionnement par les femelles (h)	Transformation ln	- (approv. plus long = moins de nourriture)
C2 croissance des jeunes (kg/mois)	Transformation ln	+ (croissance plus rapide = davantage de nourriture)
F2a % de couverture de glace en septembre	Transformation de probabilité logarithmique $[\ln(p/(1-p))]$	+ (davantage de glaces de mer = davantage de krill)
F2b proportion de l'année libre de glace	Transformation de probabilité logarithmique $[\ln(p/(1-p))]$	- (proportion plus élevée = moins de krill)
F2c semaines où les glaces de mer sont dans un rayon de 100km	Aucune transformation	- (augmentation des semaines = moins de krill)
F5 température de surface en été	Aucune transformation	- (température plus élevée = moins de glaces de mer = moins de krill)
H1a CPUE japonaise (tonnes/h)	Transformation ln	+ (cpue plus élevée = davantage de krill)
H1b CPUE japonaise (tonnes/jour)	Aucune transformation	+ (cpue plus élevée = davantage de krill)
H2 capture de krill dans la CPD (tonnes)	Aucune transformation	+ (cpue plus élevée = davantage de krill)
H3a chevauchement réalisé normalisé	Transformation de probabilité logarithmique $[\ln(p/(1-p))]$	inconnue
H3b chevauchement réalisé potentiel	Transformation de probabilité logarithmique $[\ln(p/(1-p))]$	inconnue



Tableau 4 (suite)

Groupe	Série	Code ASD	Code du site	Code d'espèce	Sexe	Nom de l'indice	58	73	74	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96
A	1	481	-	-	-	F2a % de couverture de glace en septembre								o	**	+	+	-	=	-	+	+	o	-	o	o	-	o	o	
A	2	481	-	-	-	H1a CPUE japonaise (tonnes/h)									+	+	o	==		o	o	o	o	-	o	+	o	o	o	
A	3	481	-	-	-	H1b CPUE japonaise (tonnes/jour)									-	-	-	=		o	o	+	o	o	*	+	+	+		
A	4	481	-	-	-	H2 capture de krill dans la CPD (tonnes)											-	-	o	+	+	**	o	o	+	-	-	-		
A	5	481	-	-	-	H3a chevauchement réalisé normalisé									*	o	o	-	o	o	o	**	o	o	o	-	-	-		
A	6	481	-	-	-	H3b chevauchement réalisé potentiel									+	+	**	o	+	o	o	o	o	o	o	-	-	=	-	
B	1	481	AIP	-	-	F2b proportion de l'année libre de glace								-	-	-	o	o	o	o	-	-	o	**	+	-	o	o	o	
B	2	481	AIP	-	-	F2c semaines de glaces de mer ds rayon 100km								o	=	o	o	+	+	+	=	o	+	*	-	-	+	o	o	
B	3	481	AIP	-	-	F5 température de surface en été										+	o	+	+	+	=	+	o	+	-	-	-	o	o	-
B	4	481	CSS	-	-	F5 température de surface en été										+	-	o	+	o	==	+	o	+	-	-	o	o	o	-
B	5	481	EIS	-	-	F5 température de surface en été										+	-	o	+	o	=	o	-	+	-	o	o	o	+	-
B	6	481	ESP	-	-	F5 température de surface en été										*	-	+	*	+	-	o	-	+	-	o	-	-	o	-
C	1	481	SES	-	-	F2b proportion de l'année libre de glace								-	-	-	+	*	+	o	-	-	+	+	-	-	o	o	-	
C	2	481	SES	-	-	F2c semaines de glaces de mer ds rayon 100km								o	-	-	+	+	+	o	=	o	+	+	-	-	+	o	-	
C	3	481	SES	-	-	F5 température de surface en été										+	-	o	+	o	=	o	-	+	-	o	o	o	+	-
C	4	481	SPS	-	-	F2b proportion de l'année libre de glace								-	-	o	o	*	+	o	-	-	o	o	-	-	+	**	o	
C	5	481	SPS	-	-	F2c semaines de glaces de mer ds rayon 100km								-	-	o	+	+	+	o	=	o	+	+	-	-	+	o	o	
C	6	481	SPS	-	-	F5 température de surface en été										*	-	+	*	+	-	o	-	+	-	o	-	-	o	-
D	1	481	AIP	PYD	U	A3 nombre de couples																				=	o	+	-	+
D	2	481	AIP	PYD	U	A5 approvisionnement pendant couvaion (h)																		+	+	-	o	-	o	
D	3	481	AIP	PYD	U	A5 approv. pendant l'élevage en crèche (h)																		-	*	+	o	o	-	
D	4	481	AIP	PYD	U	A6c % succès de reprod. C (selon nbre jeunes)																		-	-	o	+	o	+	+
D	5	481	AIP	PYD	U	A7 poids à la première mue (g)																		-	+	+	+	-	-	-
D	6	481	AIP	PYD	U	A8 poids moyen du repas (g)																		-	-	+	o	o	+	-
D	7	481	AIP	PYD	U	A8 proportion de poissons ds régime alimentaire																		+	-	o	+	-	o	+
D	8	481	AIP	PYD	U	A8 proportion d'estomacs contenant du krill																		o	o	o	==	o	o	o
G	1	481	ESP	PYD	U	A1 poids à l'arrivée (g)																					+	=	o	
G	2	481	ESP	PYD	U	A2 premier tour d'incubation (jours)																					-	+	o	
G	3	481	ESP	PYD	U	A2 deuxième tour d'incubation (jours)																					-	+	o	
G	4	481	ESP	PYD	U	A6a % succès de reprod. A (selon nbre jeunes)																					+	o	-	
G	5	481	ESP	PYD	U	A3 nombre de couples																					=	-	+	
H	1	481	SES	EUC	U	A6c % succès de reprod. C (selon nbre jeunes)																+		*	o	o	-	o	-	
H	2	481	SES	PYN	U	A5 approvisionnement pendant couvaion (h)																	-	+	+	o	o	-	+	



Tableau 4 (suite)

Groupe	Série	Code ASD	Code du site	Code d'espèce	Sexe	Nom de l'indice	58	73	74	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96			
N	1	483	BIG	EUC	F	A1 poids à l'arrivée (g)																			+	+	+	-	o	o	o	-	
N	2	483	BIG	EUC	M	A1 poids à l'arrivée (g)																				+	o	==	+	o	o	-	o
N	3	483	BIG	EUC	U	A3 nombre de couples	=					**	-	o	o	+	o	+	o	o	-	-	+	-	o	o	o	o	o	==	o		
N	4	483	BIG	EUC	U	A6a % succès de reprod. A (selon nbre jeunes)						o	-	o	+	o	o	o	==	o	o	-	-	+	+	+	o	+	o	o	o		
N	5	483	BIG	EUC	U	A7 poids à la première mue (g)																		+	o	-	+	o	-	-	o		
N	6	483	BIG	EUC	U	A8 poids moyen du repas (g)																			o	-	**	+	o	-	-		
N	7	483	BIG	EUC	U	A8 proportion de poissons ds régime alimentaire																			-	-	-	+	+	+	-		
N	8	483	BIG	EUC	U	A8 proportion d'estomacs contenant du krill																			+	-	+	o	-	-	+		
O	1	483	BIG	PYP	U	A3 nombre de couples	=					o	==	*		o	-	o	+	o	o	o	+	o	=	+	o	o	o	o			
O	2	483	BIG	PYP	U	A6a % succès de reprod. A (selon nbre jeunes)						+	==	o	+	-	o	o	o	o	o	o	o	o	o	==	+	*	-	+	+		
O	3	483	BIG	PYP	U	A7 poids à la première mue (g)																		o	+	-	+	o	-	-	o		
O	4	483	BIG	PYP	U	A8 poids moyen du repas (g)																			o	-	+	o	==	+	+		
O	5	483	BIG	PYP	U	A8 proportion de poissons ds régime alimentaire																		o	+	o	==	+	o	+			
O	6	483	BIG	PYP	U	A8 proportion d'estomacs contenant le krill																		o	-	+	+	-	o	-			
P	1	483	BIG	SEA	F	C2 croissance des jeunes (kg/mois)																			-	+	-	+	+	-	o		
P	2	483	BIG	SEA	M	C2 croissance des jeunes (kg/mois)																			-	+	-	+	-	+	o		
P	3	483	BIG	SEA	U	C1 approvisionnement par les femelles (h)																			-	+	-	o	**	o	-		
P	4	5841	_	_	_	H1a CPUE japonaise(tonnes/h)						-	-						o	+	o				-	+	+	+	-				
P	5	5841	_	_	_	H1b CPUE japonaise (tonnes/jour)					=	o							o	+	+			o		o	**	o	o				
Q	1	5842	SYO	PYD	U	A3 nombre de couples										=	+	-	+	-	+	o	*	==	+	-	o	o	-	=			
Q	2	881	EDP	_	_	F5 température de surface en été										-	*	*	+	+	o	-	+	o	-	o	o	-	o	=			
Q	3	881	ROS	PYD	U	A3 nombre de couples																		=	+	-	o	+		=			
Q	4	pbis	_	_	_	F2a % de couverture de glace en septembre								=	+	+	o	+	o	+	o	o	o	*	o	-	-	-	=				
R	1	5842	_	_	_	H1a CPUE japonaise (tonnes/h)				=	o	+	o		o	o																	
R	2	5842	_	_	_	H1b CPUE japonaise (tonnes/jour)				==	o	+	o		o	+																	
R	3	5842	_	_	_	H2 capture de krill dans la CPD (tonnes)				-		+	+	+	o	-	-	-					o										
R	4	5842	BEE	_	_	F2c semaines de glaces de mer ds rayon 100km								o	+	o	o	o	+	+	+	o	==	o	o	o	-	+	==				
R	5	5842	BEE	_	_	F5 température de surface en été										+	+	+	+	-	o	-	-	-	-	+	+	+	-	==			
R	6	5842	MAD	_	_	F5 température de surface en été										**	+	+	o	o	o	-	-	-	-	o	o	+	o	==			
R	7	5842	SYO	_	_	F5 température de surface en été										o	+	o	*	o	+	+	-	-	-	+	o	o	o	==			
S	1	5842	BEE	PYD	F	A1 poids à l'arrivée (g)																				-	-	+	+	o			
S	2	5842	BEE	PYD	M	A1 poids à l'arrivée (g)																				-	o	+	o	-			
S	3	5842	BEE	PYD	U	A1 poids à l'arrivée (g)																				+	o			-			

Tableau 4 (fin)

Groupe	Série	Code ASD	Code du site	Code d'espèce	Sexe	Nom de l'indice	58	73	74	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	
S	4	5842	BEE	PYD	U	A2 premier tour d'incubation (jours)																			o	o	-	=	+	o	
S	5	5842	BEE	PYD	U	A2 deuxième tour d'incubation (jours)																			+	+	-	=	+	o	
S	6	5842	BEE	PYD	U	A3 nombre de couples																				=	-	+	+	o	
T	1	5842	BEE	PYD	U	A6a % succès de reprod. A (selon nbre jeunes)																				o	+	=	=	+	
T	2	5842	BEE	PYD	U	A6c % succès de reprod. C (selon nbre jeunes)																				o	o	+	==	o	
T	3	5842	BEE	PYD	U	A7 poids à la première mue (g)																				o	o	+	==	+	
T	4	5842	BEE	PYD	U	A8 poids moyen du repas (g)																				-	o	o	+	-	
T	5	5842	BEE	PYD	U	A8 proportion de poissons ds régime alimentaire																				o	+	o	o	-	
T	6	5842	BEE	PYD	U	A8 proportion d'estomacs contenant du krill																				o	-	o	+	o	

Tableau 5 : Modèle stratégique à échelle locale.

Relation ou processus	Nouvelles informations disponibles
Pêcherie - espèces exploitées	Variations des dates d'exploitation et de la répartition de la pêcherie japonaise dans la sous-zone 48.1 (WG-EMM-96/64).
Espèces exploitées - espèces dépendantes	Approvisionnement des manchots à jugulaire à l'île Seal et répartition de leurs proies (WG-EMM-96/49, 96/55; paragraphes 6.43 et 6.44). Secteurs d'alimentation des prédateurs (paragraphe 6.42). Bilans énergétiques des prédateurs en Géorgie du Sud (WG-EMM-96/7, 96/66; paragraphes 6.45 et 6.46). Modèle de l'approvisionnement des prédateurs (WG-EMM-96/20; paragraphes 6.47 to 6.54). Indices normalisés du CEMP (WG-EMM-96/4).
Environnement - espèces dépendantes	Effet des glaces de mer sur les manchots (WG-EMM-96/10, 96/27, 96/58; paragraphes 6.31 to 6.34). Modèles océanographiques (WG-EMM-96/61). Indices normalisés du CEMP (WG-EMM-96/4).
Environnement - espèces exploitées	Indices de recrutement et biomasse du krill et de l'environnement, sous-zones 48.1 (WG-EMM-96/21 à 96/23, 96/27) et 48.3 (WG-EMM-96/18) (voir également les paragraphes 6.5 à 6.22). Indices normalisés du CEMP (WG-EMM-96/4).

Tableau 6 : Modèle stratégique à échelle régionale.

Relation ou processus	Informations nouvelles disponibles
Pêcherie - espèces exploitées	Données à échelle précise de capture et d'effort de pêche du krill (WG-EMM-96/25; paragraphes 2.2 to 2.9). Répartition des captures de krill dans la zone 48 (WG-EMM-96/64; paragraphe 6.25)
Espèces exploitées - espèces dépendantes	Bilans énergétiques des prédateurs (WG-EMM-96/7, 96/10, 96/66; paragraphes 6.40 et 6.41). Modèles des relations fonctionnelles (WG-EMM-96/67; paragraphes 6.56 à 6.60) Indices normalisés du CEMP (WG-EMM-96/4).
Environnement - espèces dépendantes	Effet des glaces de mer sur les manchots (WG-EMM-96/10, 96/58; paragraphes 6.31 to 6.34). Modèles océanographiques (WG-EMM-96/61). Indices normalisés du CEMP (WG-EMM-96/4). Flux de krill dans la sous-zone 48.2 (WG-EMM-96/37).
Environnement - espèces exploitées	Données sur le recrutement, la biomasse et l'environnement du krill, sous-zone 58.4 (WG-EMM-96/28, 96/29), mer de Ross (WG-EMM-96/63). Indices normalisés du CEMP (WG-EMM-96/4).

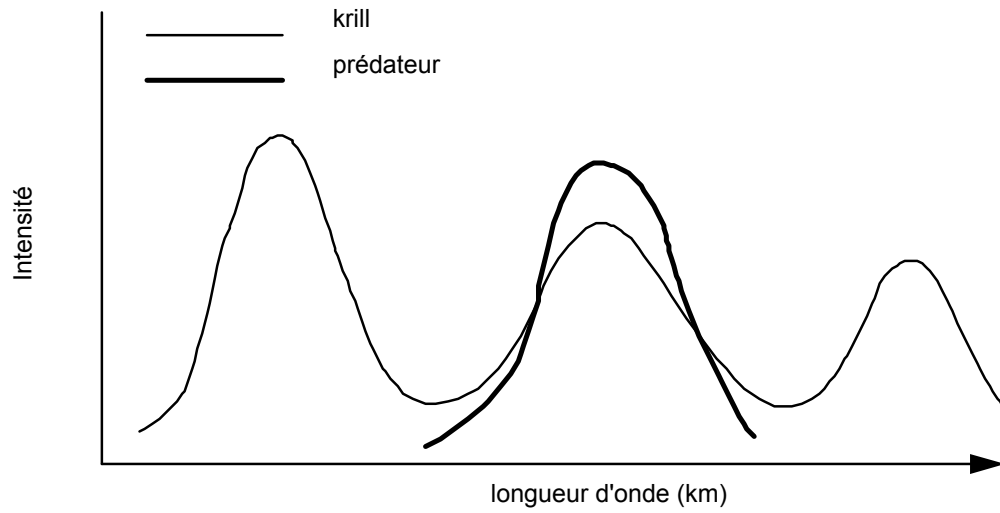


Figure 1 : Illustration hypothétique de la congruence des approches de haut en bas et de bas en haut. Dans cet exemple, le spectre du tracé du krill a trois sommets, révélant trois niveaux de répartition spatiale du krill. Le spectre du comportement des prédateurs a un sommet unique qui coïncide avec l'un des sommets du krill, indiquant ainsi que cet indice local est l'indice pertinent.



Figure 2 : Carte d'une campagne synoptique possible dans les sous-zones 48.1, 48.2 et 48.3, utilisant l'équivalent d'un navire pendant trois mois. La longueur et la position des trajets sont purement illustratives, et ne représentent aucun schéma statistique. Dans la sous-zone 48.1, les pointillés délimitent les zones d'étude LTER et AMLR des États-Unis. Les cases pleines représentent la position moyenne de la glace en janvier. Les grandes cases autour des îles représentent des zones dans lesquelles par le passé la densité de krill était élevée, et forment la base de la stratification des campagnes d'évaluation.

**ORDRE DU JOUR**

Groupe de travail sur le contrôle et la gestion de l'écosystème  
(Bergen, Norvège, du 12 au 22 août 1996)

1. Introduction
  - i) Ouverture de la réunion
  - ii) Organisation de la réunion et adoption de l'ordre du jour
  
2. Données
  - i) Pêcheries
    - a) Captures, statut et tendances
    - b) Stratégies d'exploitation
    - c) Système d'observation
    - c) Autres informations
  - ii) Campagnes d'évaluation des espèces exploitées
  - iii) Espèces dépendantes
  - iv) Environnement
  - v) Biologie et écologie des espèces exploitées et dépendantes d'intérêt particulier pour la gestion des pêcheries et le CEMP
  
3. Espèces exploitées
  - i) Méthodes d'estimation de la distribution, du stock existant, du recrutement et de la production des espèces exploitées
  - ii) Analyse et résultats des études sur la répartition et le stock existant
  - iii) Analyse et résultats des études sur le recrutement et la production des espèces exploitées
  - iv) Indices d'abondance, de répartition et de recrutement des espèces exploitées
  - v) Prochains travaux
    - a) Campagne d'évaluation synoptique de la zone 48
    - b) Autres travaux



4. Espèces dépendantes
  - i) Sites
  - ii) Espèces
  - iii) Méthodes de contrôle
    - a) Rapport du sous-groupe sur les méthodes de contrôle
    - b) Révisions
    - c) Nouvelles méthodes
    - d) Comportement en mer
    - e) Marquage des oiseaux
    - f) Phoques crabiers
  - iv) Méthodes analytiques
    - a) Rapport du sous-groupe sur les statistiques
    - b) Calcul d'indices
    - c) Extension des indices
  - v) Présentation des données
  - vi) Prochains travaux
  
5. Environnement
  - i) Méthodes de contrôle des variables environnementales ayant des conséquences directes pour l'évaluation de l'écosystème
  - ii) Examen des études sur les variables clés de l'environnement
  - iii) Indices de variables clés de l'environnement
  
6. Analyse de l'écosystème
  - i) Capture accessoire de poissons dans la pêche de krill
  - ii) Interactions des divers éléments de l'écosystème
    - a) Espèces exploitées et environnement
    - b) Espèces exploitées et pêche de krill
    - c) Espèces dépendantes et environnement
    - d) Espèces dépendantes et espèces exploitées
      - i) Régime alimentaire
      - ii) Consommation de nourriture/bilan énergétique
      - iii) Modèles des prédateurs/proies
    - e) Chevauchement de la pêche et des espèces dépendantes
  - iii) Analyse des données provenant des indices du CEMP

7. Evaluation de l'écosystème
  - i) Evaluations fondées sur les indices du CEMP
  - ii) Estimation du rendement potentiel
  - iii) Limites de capture préventives
  - iv) Examen des mesures de gestion possibles
  - v) Extension des attributions du CEMP
  - vi) Modélisation stratégique
  - vii) Implications sur l'écosystème des nouvelles pêcheries proposées
  - viii) Prochains travaux
  
8. Avis au Comité scientifique
  - i) Avis d'ordre général
  - ii) Avis de gestion
  - iii) Prochains travaux
  
9. Autres questions
  
10. Adoption du rapport
  
11. Clôture de la réunion.

## LISTE DES PARTICIPANTS

Groupe de travail sur le contrôle et la gestion de l'écosystème  
(Bergen, Norvège, du 12 au 22 août 1996)

AZZALI, Massimo (Dr)	C.M.R.-I.R.PE.M. Largo Fiera della Pesca 60100 Ancona Italy pesca@rm.cnuce.cnr.it
BOYD, Ian (Dr)	British Antarctic Survey High Cross, Madingley Road Cambridge CB3 0ET United Kingdom i.boyd@bas.ac.uk
BUTTERWORTH, Doug (Dr)	Department of Applied Mathematics University of Cape Town Rondebosch 7700 South Africa dll@maths.uct.ac.za
CORSOLINI, Simonetta (Dr)	Dipartimento di Biologia Ambientale Universita di Siena Via delle Cerchia 3 53100 Siena Italy corsolini@sidst1.dst.it
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

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. 23534  
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

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

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

KERRY, Knowles (Dr) Australian Antarctic Division  
Channel Highway  
Kingston Tas. 7050  
Australia  
knowle\_ker@antdiv.gov.au

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) Chairman, Scientific Committee  
Bundesforschungsanstalt für Fischerei  
Institut für Seefischerei  
Palmaille 9  
D-22767 Hamburg  
Germany  
100565.1223@compuserve.com

LOPEZ ABELLAN, Luis (Mr)	Centro Oceanográfico de Canarias Instituto Español de Oceanografía Apartado de Correos 1373 Santa Cruz de Tenerife lla@ca.ieo.es
LORENTSEN, Svein-Håkon (Dr)	Norwegian Institute of Nature Research Tungasletta 2 N-7004 Trondheim Norway
MANGEL, Mark (Dr)	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)	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 (Dr)	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
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@compuserv.com
SKJOLDAL, Hein Rune (Mr)	Institute of Marine Research PO Box 1870 Nordnes N-5024 Bergen Norway hein.rune.skjoldal@imr.no
SUSHIN, Viatcheslav (Dr)	AtlantNIRO 5 Dmitry Donskoy Str Kaliningrad 236000 Russia root@atlant.koenig.su

THOMSON, Robyn (Miss) Department of Applied Mathematics  
University of Cape Town  
Rondebosch 7700  
South Africa  
robin@maths.uct.ac.za

TORRES, Daniel (Prof.) Instituto Antártico Chileno  
Luis Thayer Ojeda 814  
Correo 9 - Providencia  
Santiago  
Chile  
inach@reuna.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

WILSON, Peter (Dr) Manaaki Whenua - Landcare Research  
Private Bag 6  
Nelson  
New Zealand  
wilsonpr@landcare.cri.nz

SECRETARIAT:

Esteban DE SALAS (Executive Secretary)	CCAMLR
David AGNEW (Data Manager)	23 Old Wharf
Eugene SABOURENKOV (Science Officer)	Hobart Tasmania 7000
Genevieve NAYLOR (Secretary)	Australia
Rosalie MARAZAS (Secretary)	ccamlr@ccamlr.org



## LISTE DES DOCUMENTS

Groupe de travail sur le contrôle et la gestion de l'écosystème  
(Bergen, Norvège, du 12 au 22 août 1996)

- WG-EMM-96/1 Rev. 1 PROVISIONAL AGENDA AND PROVISIONAL ANNOTATED AGENDA FOR THE SECOND MEETING OF THE WORKING GROUP ON ECOSYSTEM MONITORING AND MANAGEMENT (WG-EMM)
- WG-EMM-96/2 LIST OF PARTICIPANTS
- WG-EMM-96/3 LIST OF DOCUMENTS
- WG-EMM-96/4 CEMP INDICES 1996: SECTIONS 1 TO 3  
Secretariat
- WG-EMM-96/4 Errata CEMP INDICES 1996: SECTIONS 1 TO 3  
Secretariat
- WG-EMM-96/5 GEOGRAPHICAL ASPECTS OF UTILISING RESOURCES OF KRILL (*EUPHAUSIA SUPERBA*)  
R.R. Makarov (Russia)
- WG-EMM-96/6 REPORT OF THE MEETING OF THE SUBGROUP ON STATISTICS  
(Cambridge, UK, 7 to 9 May 1996)  
(Attached to WG-EMM this report as Appendix H)
- WG-EMM-96/7 THE RELATIONSHIP BETWEEN FORAGING BEHAVIOUR AND ENERGY EXPENDITURE IN ANTARCTIC FUR SEALS  
(*J. Zool., Lond.* (1996), 239)  
J.P.Y. Arnould, I.L. Boyd and J.R. Speakman (UK)
- WG-EMM-96/8 A COMPARISON OF ANTARCTIC KRILL (*EUPHAUSIA SUPERBA* DANA) CAUGHT BY NETS AND TAKEN BY MACARONI PENGUINS (*EUDYPTES CHRYSOLOPHUS* BRANDT): EVIDENCE FOR SELECTION?  
H.J. Hill, P.N. Trathan, J.P. Croxall and J.L. Watkins (UK)
- WG-EMM-96/9 KRILL CAUGHT BY PREDATORS AND NETS: DIFFERENCES BETWEEN SPECIES AND TECHNIQUES  
K. Reid, P.N. Trathan, J.P. Croxall and H.J. Hill (UK)

- WG-EMM-96/10 DYNAMICS OF ANTARCTIC PENGUIN POPULATIONS IN RELATION TO INTER-ANNUAL VARIABILITY IN SEA-ICE DISTRIBUTION  
(*Polar Biol.* (1996), 16: 321-330)  
P.N. Trathan, J.P. Croxall and E.J. Murphy (UK)
- WG-EMM-96/11 THE FISH DIET OF BLACK-BROWED ALBATROSS *DIOMEDEA MELANOPHRYS* AND GREY-HEADED ALBATROSS *D. CHRYSOSTOMA* AT SOUTH GEORGIA  
(*Polar Biol.* (1996), 16)  
K. Reid, J.P. Croxall and P.A. Prince (UK)
- WG-EMM-96/12 CEPHALOPODS AND MESOSCALE OCEANOGRAPHY AT THE ANTARCTIC POLAR FRONT: SATELLITE TRACKED PREDATORS LOCATE PELAGIC TROPHIC INTERACTIONS  
(*Mar. Ecol. Prog. Ser.* (1996), 136: 37-50)  
P.G. Rodhouse, P.A. Prince, P.N. Trathan, E.M.C. Hatfield, J.L. Watkins, D.G. Bone, E.J. Murphy and M.G. White (UK)
- WG-EMM-96/13 DEVELOPMENTS IN THE CEMP INDICES 1996  
Secretariat
- WG-EMM-96/14 TESTING FOR NORMALITY IN COLONY COUNTS  
Secretariat
- WG-EMM-96/15 A HISTORY OF THE ACQUISITION AND ANALYSIS OF SEA-ICE DATA BY CCAMLR  
D.J. Agnew (Secretariat)
- WG-EMM-96/16 WG-EMM WORKSHOP ON AT-SEA BEHAVIOUR  
I.L. Boyd (UK)
- WG-EMM-96/17 DIET OF THE CAPE PETREL *DAPTION CAPENSE* DURING THE CHICK-REARING PERIOD AT FILDES PENINSULA AND HARMONY POINT, SOUTH SHETLAND ISLANDS, ANTARCTICA  
G.E. Soave, N.R. Coria, P. Silva, D. Montalti and M. Favero (Argentina)
- WG-EMM-96/18 KRILL BIOMASS ESTIMATES FOR TWO SURVEY BOXES TO THE NORTH-EAST AND NORTH-WEST OF SOUTH GEORGIA IN JANUARY 1996: THE BEGINNING OF A FIVE-YEAR MONITORING PROGRAM  
A.S. Brierley, J.L. Watkins and A.W.A. Murray (UK)
- WG-EMM-96/19 A SYNOPTIC REVIEW OF ENERGETIC REQUIREMENTS OF SOUTHERN OCEAN KRILL PREDATORS  
A.M. Stansfield (USA)

- WG-EMM-96/20 A MODEL AT THE LEVEL OF THE FORAGING TRIP FOR THE INDIRECT EFFECTS OF KRILL (*EUPHAUSIA SUPERBA*) FISHERIES ON KRILL PREDATORS  
P.V. Switzer and M. Mangel (USA)
- WG-EMM-96/21 CLIMATE CHANGE AND ZOOPLANKTON DOMINANCE IN THE ANTARCTIC MARINE ECOSYSTEM: IMPLICATIONS FOR THE FOOD WEB  
V. Loeb (USA), V. Siegel (Germany), O. Holm-Hansen, R. Hewitt, W. Fraser, W. Trivelpiece and S. Trivelpiece (USA)
- WG-EMM-96/22 INDICES OF PREY AVAILABILITY NEAR THE SEAL ISLAND CEMP SITE: 1990 THROUGH 1996  
R.P. Hewitt, G. Watters and D.A. Demer (USA)
- WG-EMM-96/23 DISTRIBUTION, BIOMASS AND ABUNDANCE OF ANTARCTIC KRILL IN THE VICINITY OF ELEPHANT ISLAND DURING THE 1996 AUSTRAL SUMMER  
R.P. Hewitt, D.A. Demer and V. Loeb (USA)
- WG-EMM-96/24 AREAL AND SEASONAL EXTENT OF SEA-ICE COVER OFF THE NORTHWESTERN SIDE OF THE ANTARCTIC PENINSULA: 1979 THROUGH 1995  
R.P. Hewitt (USA)
- WG-EMM-96/25 REPORTING OF FINE-SCALE KRILL DATA IN THE 1994/95 SEASON  
Secretariat
- WG-EMM-96/26 OBSERVATIONS OF FISHING VESSEL ACTIVITY, RKTS *GENERAL PETROV*, MARCH TO JULY 1995  
Submitted by Ukraine  
(with additional notes by the Secretariat)
- WG-EMM-96/27 A WAY FORWARD IN THE MULTIVARIATE ANALYSIS OF ANTARCTIC PREDATOR, PREY AND ENVIRONMENT INDICES: PREDATOR-ENVIRONMENT INTERACTIONS AT SEAL ISLAND  
D.J. Agnew (Secretariat), G. Watters and R. Hewitt (USA)
- WG-EMM-96/28 RESULTS OF A HYDROACOUSTIC SURVEY OF ANTARCTIC KRILL POPULATIONS IN CCAMLR DIVISION 58.4.1 CARRIED OUT IN JANUARY TO APRIL 1996  
T. Pauly, I. Higginbottom, S. Nicol and W. de la Mare (Australia)
- WG-EMM-96/29 AN OVERVIEW AND SOME PRELIMINARY RESULTS OF A BIOLOGICAL/OCEANOGRAPHIC SURVEY OFF THE COAST OF EAST ANTARCTICA (80-150°E) CARRIED OUT IN JANUARY TO MARCH 1996  
S. Nicol, N. Bindoff, W. de la Mare, D. Gillespie, T. Pauly, D. Thiele, E. Woehler and S. Wright (Australia)

- WG-EMM-96/30 VACANT
- WG-EMM-96/31 FISH IN THE DIET OF THE BLUE-EYED SHAG *PHALACROCORAX ATRICEPS* AT THE SOUTH SHETLAND ISLANDS: SIX YEARS OF MONITORING STUDIES  
R. Casaux and E. Barrera-Oro (Argentina)
- WG-EMM-96/32 THE IMPORTANCE OF FISH IN THE DIET OF THE SOUTH POLAR SKUA *CATHARACTA MACCORMICKI* AT THE SOUTH SHETLAND ISLANDS, ANTARCTICA  
D. Montalti, R. Casaux, N. Coria and G. Soave (Argentina)
- WG-EMM-96/33 MONITORING OF SEAL POPULATIONS ON KING GEORGE ISLAND, 1995-1996  
(VNIRO, Russia)
- WG-EMM-96/34 ON SELECTIVITY OF COMMERCIAL AND RESEARCH TRAWLS WHEN KRILL CATCHING  
S.M. Kasatkina (Russia)
- WG-EMM-96/35 HYDROMETEOROLOGICAL CONDITION FEATURES IN SOUTH ORKNEYS SUBAREA IN FEBRUARY-MARCH 1996  
M.I. Polischuk and V.N. Shnar (Russia)
- WG-EMM-96/36 RESULTS OF ACOUSTIC ASSESSMENT OF KRILL BIOMASS IN SUBAREA 48.2 DURING SUMMER 1996  
S.M. Kasatkina, V.A. Sushin, V.M. Abramov, V.I. Sunkovich, M.I. Polischuk and V.N. Shnar (Russia)
- WG-EMM-96/37 EVALUATION OF KRILL TRANSPORT FACTOR RESULTS IN SUBAREA 48.2 IN SUMMER PERIOD OF 1996  
S.M. Kasatkina, V.N. Shnar, M.I. Polischuk V.M. Abramov and V.A. Sushin (Russia)
- WG-EMM-96/38 TRENDS IN SIZE AND SUCCESS OF BREEDING COLONIES OF MACARONI AND ROCKHOPPER PENGUINS AT MARION ISLAND, 1979/80-1995/96  
J. Cooper, A. Wolfaardt and R.J.M. Crawford (South Africa)
- WG-EMM-96/39 SUMMARY OF CEMP ACTIVITIES AT CAPE SHIRREF  
D. Torres (Chile)
- WG-EMM-96/40 UNCERTAINTY IN ECHOSOUNDER CALIBRATIONS  
D.A. Demer and M.A. Soule (USA)
- WG-EMM-96/41 MEASUREMENTS OF FISH SCHOOL VELOCITIES WITH AN ACOUSTIC DOPPLER CURRENT PROFILER  
D.A. Demer (USA)

- WG-EMM-96/42 AN ACOUSTIC SURVEY OF ANTARCTIC KRILL ON THE SOUTH GEORGIA SHELF, CCAMLR SUBAREA 48.3, IN JANUARY 1992  
C. Goss and I. Everson (United Kingdom)
- WG-EMM-96/43 INTER-ANNUAL VARIATION IN CONDITION INDEX OF THE MACKEREL ICEFISH *CHAMPSOCEPHALUS GUNNARI*  
I. Everson (United Kingdom), K.-H. Kock (Germany) and G. Parkes (United Kingdom)
- WG-EMM-96/44 DIET OF THE CAPE PETREL *DAPTION CAPENSE* DURING THE POST-HATCHING PERIOD AT LAURIE ISLAND, SOUTH ORKNEY ISLANDS, ANTARCTICA  
N.R. Coria, G.E. Soave and D. Montalti (Argentina)
- WG-EMM-96/45 LONGTERM MONITORING OF KRILL RECRUITMENT AND ABUNDANCE INDICES IN THE ELEPHANT ISLAND AREA (ANTARCTIC PENINSULA  
V. Siegel (Germany), W. de la Mare (Australia) and V. Loeb (USA)
- WG-EMM-96/46 EFFECT OF MISSING MODES ON CALIBRATION SPHERE TARGET STRENGTHS  
(ICES CM 1996/B: 37, Fish Capture Committee)  
K.G. Foote (Norway)
- WG-EMM-96/47 CPUES AND BODY LENGTH OF ANTARCTIC KRILL DURING 1994/95 SEASON IN THE FISHING GROUNDS AROUND THE SOUTH SHETLAND ISLANDS  
S. Kawaguchi, T. Ichii and M. Naganobu (Japan)
- WG-EMM-96/48 REPORT OF THE 1995/96 JAPANESE WHALE RESEARCH PROGRAMME UNDER SPECIAL PERMIT IN THE ANTARCTIC (JARPA) IN AREA IV AND EASTERN PART OF AREA III  
S. Nishiwaki, H. Ishikawa, D. Tohyama, M. Kawasaki, K. Shimamoto, S. Yuzu, T. Tamura, T. Mogoe, T. Hishii, T. Yoshida, H. Hidaka, H. Nibe, K. Yamashiro, K. Ono and F. Taguchi (Japan)
- WG-EMM-96/49 COMPARISONS IN PREY DISTRIBUTION BETWEEN INSHORE AND OFFSHORE FORAGING AREAS OF CHINSTRAP PENGUINS AND ANTARCTIC FUR SEALS AT SEAL ISLAND  
T. Ichii (Japan), J.L. Bengtson (USA), 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-96/50 CPUE AND RECRUITMENT INDICES CALCULATED FROM LOG BOOK DATA OF JAPANESE KRILL FISHERIES  
S. Kawaguchi, T. Ichii and M. Naganobu (Japan)

- WG-EMM-96/51 CPUE, NET TOWING DEPTH AND BODY LENGTH OF KRILL DURING THE WINTER OPERATION OF JAPANESE KRILL FISHERY AROUND SOUTH GEORGIA  
S. Kawaguchi, T. Ichii and M. Naganobu (Japan)
- WG-EMM-96/52 PRELIMINARY RESULTS ON BY-CATCH OF FISHES CAUGHT BY THE FISHERY VESSEL *CHIYO MARU NO. 3* TO THE NORTH OF THE SOUTH SHETLAND ISLANDS (FEBRUARY TO MARCH, 1996)  
S. Kawaguchi, T. Ichii and M. Naganobu (Japan)
- WG-EMM-96/53 DRAFT METHODS RECOMMENDED TO WG-EMM FOR APPROVAL BY THE SUBGROUP ON MONITORING METHODS
- WG-EMM-96/54 Rev. 1 REPORT OF THE SUBGROUP ON MONITORING METHODS  
(Bergen, Norway, 8 to 10 August 1996)  
(Attached to this report as Appendix I)
- WG-EMM-96/55 COMPARISONS IN DIET BETWEEN DIURNAL AND OVERNIGHT FORAGING CHINSTRAP PENGUINS AT SEAL ISLAND  
T. Ichii, T. Hayashi (Japan), J.L. Bengtson, P. Boveng, J.K. Jansen, M. F. Cameron (USA) and A. Miura (Japan)
- WG-EMM-96/56 CALCULATING PRECAUTIONARY CATCH LIMITS BASED ON MASS OF KRILL CONSUMED BY PREDATORS  
I. Everson (UK) and W. de la Mare (Australia)
- WG-EMM-96/57 COOPERATIVE PROJECT BELGIUM - ARGENTINA INTO EMM: 'GERLACHE - SOBRAL'  
D. Vergani (Argentina), L. Holsbeek (Belgium), Z. Stanganelli (Argentina) and C. Joiris (Belgium)
- WG-EMM-96/58 THE BREEDING BIOLOGY AND DISTRIBUTION OF ADELIE PENGUINS: ADAPTATIONS TO ENVIRONMENTAL VARIABILITY  
(In: Ross, R., E. Hofmann and L. Quetin (Eds). *Foundations for Ecological Research West of the Antarctic Peninsula*. American Geophysical Union, Washington, DC, 1996)  
W.Z. Trivelpiece and W.R. Fraser (USA)
- WG-EMM-96/59 USE OF AT-SEA DISTRIBUTION DATA TO DERIVE POTENTIAL FORAGING RANGES OF MACARONI PENGUINS DURING THE BREEDING SEASON  
P. Trathan, E. Murphy, J. Croxall and I. Everson (UK)
- WG-EMM-96/60 A CONCEPTUAL FRAMEWORK FOR MODELING ANTARCTIC KRILL  
E.E. Hofmann (USA)
- WG-EMM-96/61 OCEANOGRAPHIC CIRCULATION MODELS FOR THE WESTERN ANTARCTIC CONTINENTAL SHELF AND DRAKE PASSAGE  
J.M. Klinck, E.E. Hofmann (USA) and E. Murphy (UK)

- WG-EMM-96/62 Rev. 1 EXECUTIVE SUMMARY OF SCAR/COMNAP WORKSHOPS ON  
‘MONITORING OF ENVIRONMENTAL IMPACTS FROM SCIENCE AND  
OPERATIONS IN ANTARCTICA’  
(Oslo, Norway 17-20 October 1995 and College Station, Texas, US,  
25-29 March 1996)
- WG-EMM-96/63 ESTIMATION OF BIOMASS OF KRILL *EUPHAUSIA SUPERBA* AND BIRDS  
AND MAMMALS CENSUS DURING THE XTH ITALIAN EXPEDITION TO  
ROSS SEA, NOVEMBER/DECEMBER 1994  
M. Azzali, J. Kalinowski and N. Saino (Italy)
- WG-EMM-96/64 DETAILED DISTRIBUTION OF KRILL FISHING AROUND SOUTH  
GEORGIA  
E.J. Murphy, P.N. Trathan, I. Everson and G. Parkes (UK)
- WG-EMM-96/65 HATCHING SEASON AND GROWTH OF *PLEURAGRAMMA ANTARCTICUM*  
LARVAE NEAR THE ANTARCTIC PENINSULA IN AUSTRAL SUMMER  
1993/94  
Tae won Lee, Suam Kim and Seong Sik Cha (Republic of Korea)
- WG-EMM-96/66 PRELIMINARY ESTIMATES OF KRILL CONSUMPTIONS BY ANTARCTIC  
FUR SEALS AND MACARONI PENGUINS AT SOUTH GEORGIA  
I.L. Boyd and J.P. Croxall (UK)
- WG-EMM-96/67 EXTENSION TO THE KRILL-PREDATOR MODELLING EXERCISE  
R.B. Thomson and D.S. Butterworth (South Africa)
- WG-EMM-96/68 MODELING THE GROWTH DYNAMICS OF ANTARCTIC KRILL  
C.M. Lascara and E.E. Hofmann (USA)
- WG-EMM-96/69 THE FORAGING RANGE OF ADELIE PENGUINS - IMPLICATIONS FOR  
CEMP AND INTERACTIONS WITH THE KRILL FISHERY  
K.R. Kerry, J.R. Clarke (Australia), S. Corsolini (Italy), S. Eberhard,  
H. Gardner, R. Lawless (Australia), D. Rodary (France), R. Thomson  
(South Africa), R. Tremont and B. Wieneke (Australia)
- WG-EMM-96/70 EVALUATION OF THE KRILL STOCK IN SUBAREA 48.3,  
JUNE-AUGUST 1995  
V.A. Bibik (Ukraine)
- WG-EMM-96/71 ICES WORKING GROUP ON FISHERIES ACOUSTICS SCIENCE AND  
TECHNOLOGY (FAST); SUMMARY OF TOPICS DISCUSSED AT THE 1996  
MEETING  
I. Everson (UK)
- WG-EMM-96/72 VACANT

WG-EMM-96/73 AMLR 1995/96 FIELD SEASON REPORT - OBJECTIVES,  
ACCOMPLISHMENTS AND TENTATIVE CONCLUSIONS  
Delegation of USA

OTHER DOCUMENTS

CCAMLR-XV/7 NOTIFICATION OF THE INTENTION OF KOREA AND THE UNITED  
KINGDOM TO INITIATE A NEW FISHERY  
Delegations of Korea and the United Kingdom

CCAMLR-XV/8 NOTIFICATION OF NEW ZEALAND'S INTENTION TO INITIATE NEW  
FISHERIES  
Delegation of New Zealand

CCAMLR-XV/9 NOTIFICATION OF AUSTRALIA'S INTENTION TO INITIATE NEW  
FISHERIES  
Delegation of Australia

CCAMLR-XV/10 NOTIFICATION OF NORWAY'S INTENTION TO INITIATE A NEW  
FISHERY  
Delegation of Norway

CCAMLR-XV/11 NOTIFICATION OF SOUTH AFRICA'S INTENTION TO INITIATE NEW  
FISHERIES  
Delegation of South Africa

SC-CAMLR-XIV/BG/20 REPORT OF BIOLOGIST-OBSERVER ON FISHING VESSEL RKTs  
*GENERAL PETROV*, MARCH TO AUGUST 1994  
Delegation of Ukraine

SC-CAMLR-XV/BG/2 DRAFT CEMP TABLES 1 TO 3  
Secretariat

SC-CAMLR-XV/BG/7 POPULATION CHANGES IN ALBATROSSES AT SOUTH GEORGIA  
Delegation of the United Kingdom

SC-CAMLR-XV/BG/10 EXCERPTS FROM THE REPORT OF THE MEETING OF THE SCAR GROUP  
Rev. 1 OF SPECIALISTS ON SEALS  
(Cambridge, UK, 1-2 August 1996)

SC-CAMLR-XV/BG/11 NEED FOR PROCEDURES TO GOVERN THE RESUMPTION OF FISHERIES  
TARGETING SPECIES NOT PRESENTLY HARVESTED BUT FOR WHICH A  
FISHERY PREVIOUSLY EXISTED  
Delegation of USA



**DÉTAILS À INCLURE DANS LES RAPPORTS  
DES CAMPAGNES D'ÉVALUATION ACOUSTIQUE DE LA BIOMASSE  
ET/OU DE LA RÉPARTITION DU KRILL**

Détails qu'il est recommandé d'inclure dans les rapports de campagnes d'évaluation acoustique de la biomasse et/ou de la répartition du krill. Ces détails complètent les points 2 et 3 de l'appendice H de l'annexe 4 de SC-CAMLR-XI.

Description de l'échosondeur et des systèmes connexes :

Échosondeur

marque  
modèle  
version du logiciel

Enregistrement des données

description du logiciel  
types de données enregistrées (pulsation ou intervalle d'intégration, par ex.)

Traitement des données

description du logiciel  
techniques d'élimination du bruit  
méthodes de détermination du seuil de bruit de fond

Description de l'étalonnage :

Informations générales

date  
position

Méthodes

technique (sphère, par ex.)  
type de sphère  
type d'amarrage du navire ( par ex.1, 2, 4 ancres, etc.)

#### Conditions environnementales

température de l'eau\*

salinité\*

vitesse du son\*

profondeur du fond

profondeur de la sphère

descriptions qualitatives de l'état de la mer, de la houle, du vent, des courants

etc.

(\* il serait idéal d'obtenir le profil de ces conditions en fonction de la profondeur)

#### Description du transducteur pour chaque canal d'enregistrement

fréquence

fabrication

modèle

type (à faisceau unique, à deux faisceaux, à faisceau fractionné)

méthode d'installation (à franc bord ou coffre de marin; matériau de la fenêtre, etc.)

position (coque, quille, poteau ou corps remorqué)

orientation (dirigé vers le bas, dirigé vers le haut etc.)

profondeur (ou intervalle de profondeur du corps remorqué)

#### Réglage de l'émetteur-récepteur

puissance

largeur de bande

longueur de l'impulsion

coefficient d'absorption

amplification (TVG)

seuil de rejet du bruit

marge de bruit

seuil  $S_v$

## Résultats de l'étalonnage

par ex.	ou	ou
amplification du transducteur à $S_v$ maximal	niveau à la source	niveau à la source
amplification du transducteur	sensibilité de	largeur du faisceau
angle du faisceau bi-directionnel	réception	constante
largeur du faisceau	facteur de	d'échosondeur
le long du navire	faisceau étroit	
en travers du navire		
étroit		
large		

(N.B. : les paramètres requis d'un étalonnage varient d'un type d'échosondeur ou de transducteur à un autre. Il ne figure ici que les paramètres indicatifs déterminés dans les étalonnages.)

### Conditions de réalisation de la campagne d'évaluation et de traitement des données :

vitesse nominale du navire

type d'intervalle d'intégration (distance, heure, etc.)

valeur de l'intervalle d'intégration (en milles nautiques, secondes, etc.)

couches de profondeur d'intégration

taux de répétition des impulsions

**RAPPORT DU SOUS-GROUPE SUR LA CLASSIFICATION DES ÉCHOS**

Sept communications (WG-EMM-96/18, 96/23, 96/28, 96/36, 96/42, 96/49 et 96/63) font part de discussions sur l'utilisation des méthodes acoustiques pour estimer la biomasse de krill. Notant que les méthodes utilisées pour classifier les signaux acoustiques y sont décrites avec plus ou moins de précisions, le groupe de travail crée un sous-groupe constitué de Jon Watkins (GB), David Demer (USA), Tim Pauly (Australie), Mikio Naganobu (Japon), Massimo Azzali (Italie), Viatcheslav Sushin (Russie), Roger Hewitt (USA), Kenneth Foote (Norvège) et Denzil Miller (Afrique du Sud) pour :

- i) décrire les différentes techniques de classification des échos;
  - ii) évaluer la comparabilité des résultats; et
  - iii) recommander des critères communs à utiliser pour réaliser les comparaisons.
2. À la présente réunion, les auteurs de tous ces documents ont fourni des informations détaillées.
  3. Dans WG-EMM-96/23 et 28, les signaux qui ne semblent pas biologiques, tels que le bruit de fond, sont éliminés. Il est ensuite considéré que le reste de la rétrodiffusion acoustique provient du krill. Au cas où d'autres sources de diffusion seraient également présentes dans la colonne d'eau, une telle technique risquerait de surestimer la densité de krill.
  4. Dans WG-EMM-96/18, 42 et 63, le signal biologique restant après l'élimination du bruit est classifié sur la base d'une différence de dB (différence de dB =  $120 \text{ kHz } S_v - 38 \text{ kHz } S_v$ ). L'efficacité d'une telle classification reste encore à déterminer de manière constante.
  5. WG-EMM-96/18 classifie la rétrodiffusion acoustique en trois catégories : le necton (différence de dB < 2 dB), le krill ( $2 \text{ dB} < \text{différence de dB} < 12 \text{ dB}$ ) et le macrozooplancton (différence de dB > 12 dB).
  6. WG-EMM-96/42 reconnaît deux catégories de rétrodiffusion acoustique : le necton (différence de dB < 2 dB) et le krill et le zooplancton (différence de dB > 2 dB).
  7. WG-EMM-96/63 classe d'abord la rétrodiffusion acoustique en deux catégories : les poissons (différence de dB < 0 dB) et le krill et zooplancton (différence de dB > 0 dB). Le

krill est ensuite séparé du zooplancton sur la base de la réponse acoustique (TS) des diverses sources de diffusion ( $-73 \text{ dB} < \text{TS du krill} < -68 \text{ dB}$ ).

8. WG-EMM-96/36 utilise une méthode fondée sur la réponse acoustique *in situ* pour différencier le krill des autres sources de diffusion. Les valeurs minimales et maximales de TS sont dérivées des captures au filet, en se servant du rapport entre la taille du krill et la TS selon la longueur, tel qu'il est décrit dans SC-CAMLR-X. Les sources de rétrodiffusion acoustique dont les valeurs de TS *in situ* estimées par l'échosondeur sont comprises entre les valeurs limites calculées d'après la capture au filet sont ensuite classifiées comme appartenant au krill.

9. WG-EMM-96/49 se sert d'un système de classification fondé sur les chalutages et une caméra déployée sur les filets, les CTD et les ROV (véhicules télécommandés).

10. Par ailleurs, c'est à partir de chalutages que WG-EMM-96/28 et 63 déterminent quel est l'euphausiidé dominant dans la région et quelles régions devraient être exclues des estimations de biomasse.

11. Différentes techniques ayant été utilisées pour classifier la rétrodiffusion acoustique, les estimations de biomasse de krill ne sont pas directement comparables. Il n'existe pas, à l'heure actuelle, de méthode convenue pour classer la rétrodiffusion acoustique afin de séparer le krill des autres cibles.

12. Le sous-groupe recommande d'inclure dans toutes les communications sur ce sujet une description détaillée des procédures suivies pour classifier les échos.

13. Toutes les communications devraient également donner l'intensité moyenne de rétrodiffusion par volume ( $S_v$ ) et le coefficient moyen de rétrodiffusion par surface ( $S_A$ ) pour chaque transect pour permettre d'entreprendre une classification biologique. De plus, des estimations de densité de krill par volume et par surface peuvent être dérivées des valeurs de  $S_v$  et  $S_A$  ci-dessus par les méthodes décrites dans Hewitt et Demer, 1993 et dans Demer et Hewitt, 1995. Bien que ceci puisse mener à une surestimation de la densité de krill, cela donnerait toutefois des valeurs de base adéquates pour effectuer des comparaisons. Les auteurs sont incités à présenter leurs résultats en séparant le krill des autres cibles.

14. Pour finir, le sous-groupe reconnaît que la mise au point de techniques de classification des échos, tant à fréquences multiples qu'unique, se poursuit. Il incite vivement la poursuite, la validation et la description de telles techniques.

## RÉFÉRENCES

Demer, D.A. et R.P. Hewitt. 1995. Bias in acoustic biomass of *Euphausia superba* due to diel vertical migration. *Deep Sea Res.*, 1 (42): 455-475.

Hewitt, R.P. et D.A. Demer. 1993. Dispersion and abundance of Antarctic krill in the vicinity of Elephant Island in the 1992 austral summer. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 99: 29-39.

**NOTES SUR LA POURSUITE DE L'ÉTUDE DE LA MODÉLISATION  
DU KRILL ET DE SES PRÉDATEURS**

N.b. : Ces commentaires se rapportent à la méthode d'analyse de Thomson-Butterworth (WG-EMM-96/67, par ex.) sauf indication contraire.

- i) Otarie de Kerguelen
  - a) Il reste à examiner la sensibilité des résultats à la dépendance entre la densité et le taux de survie à l'âge adulte, et aux autres formes fonctionnelles (c'est-à-dire qui ne sont pas des formes fonctionnelles linéaires) du rapport avec la densité.
  - b) L'hypothèse, dans les analyses récentes, selon laquelle l'estimation du taux de croissance de la population reflète le maximum possible (c'est-à-dire celui qui correspond à l'absence d'effets dépendant de la densité) est estimée raisonnable pour la population vue dans son ensemble (malgré les indications selon lesquelles la population a atteint, voir dépassé, le niveau antérieur à l'exploitation en certains endroits).
  - c) Les données de l'année dernière sont désormais disponibles et devraient être intégrées dans les analyses.
  
- ii) Albatros à sourcils noirs
  - a) Les prochaines analyses devraient présumer que les taux de survie estimés comprennent un élément relatif à la mortalité par pêche depuis l'année 1989, au début de la pêche à la palangre dans les environs de la Géorgie du Sud. De plus elles devraient intégrer les estimations des taux de survie postérieurs à 1990/91, taux qui sont désormais disponibles. Les analyses doivent tenir compte des différences des tendances démographiques avant et après 1989.
  - b) Selon les données, la taille de la population était élevée et stable pendant les années 70, mais elle a régressé, avant de se stabiliser, dans le courant des années 80. Cette situation n'est pas directement compatible avec la structure actuelle des modèles de krill-prédateurs et de rendement du krill. Il conviendrait donc

d'étudier les modifications à apporter à ces modèles pour qu'ils soient ajustés à ces données.

- c) Aucune série d'estimations de la taille des populations ne permet d'estimer les taux maximaux de croissance des populations d'après les périodes de croissance des populations - analyse en tous cas d'autant plus problématique en raison de la longue période entre la première mue et le recrutement dans la population reproductrice. Par contre, les estimations des taux de croissance maximaux fondés sur les valeurs maximales plausibles des paramètres démographiques de survie et de reproduction doivent être examinés.

### iii) Manchot Adélie

- a) Mark Mangel (États-Unis) entrera en relation avec Wayne Trivelpiece (États-Unis) pour obtenir des données à échelle locale utiles à la mise au point du modèle de réponse fonctionnelle de Switzer-Mangel sur le krill-les manchots Adélie (WG-EMM-96/20).
- b) M. Mangel se mettra en contact avec Doug Butterworth et Robyn Thomson (Afrique du Sud) pour faire entrer les résultats d'un modèle amélioré de Switzer-Mangel dans les calculs permettant d'estimer l'effet des diverses intensités de pêche de krill (mesurées par  $\gamma$ ) sur la taille de la population de manchots Adélie.
- c) Il est peu probable que les travaux visant à modifier le modèle de Thomson-Butterworth sur les manchots Adélie conformément à l'appendice F de l'annexe 4 de SC-CAMLR-XIV commencent avant 1997. W. Trivelpiece espère avoir recueilli les données nécessaires pour ces analyses (estimations annuelles du nombre d'oiseaux dans les colonies et taux de succès de l'émancipation) début 1997.
- d) La population en question semble être passée d'un niveau stable dans les années 80 à un niveau presque stable mais moins élevé, après une baisse soudaine en 1988/89. Cette période presque stable, les taux cumulés de survie de la mue au recrutement dans la population reproductrice sont nettement plus bas. En conclusion, d'autres paramètres démographiques doivent également avoir changé et les données disponibles sur l'âge à la première ponte et le taux de survie à l'âge adulte doivent être examinées pour vérifier si tel est le cas.



- e) L'approche actuelle présume que seul le taux de survie des juvéniles (première année) est fonction de la disponibilité du krill. Il conviendrait d'étendre ceci pour permettre également aux sub-adultes d'en être fonction. Il serait possible d'utiliser les données disponibles sur la survie cumulée à la première reproduction pour tenter l'estimation voulue.
- iv) Phoque crabier
- a) Faute de posséder des données de taux de survie, il serait nécessaire d'utiliser des indices d'abondance relative de la cohorte (dérivés de l'examen des dents et des ovaires) à la place du taux de survie des jeunes dans les analyses.
  - b) Les informations sur les taux d'augmentation maximale possible de la population devraient être inférées par analogie d'autres espèces. Étant donné que les résultats relatifs à la résistance à la pêche de krill semblent fort sensibles à cette valeur, et vu la fiabilité douteuse de telles analogies, l'analyse de cette espèce devrait être considérée comme étant d'importance secondaire.
- v) Manchot papou
- a) W. Trivelpiece possède, pour cette espèce, des données semblables à celles qu'il a collectées pour le manchot Adélie. Il serait intéressant de les étudier car le cycle biologique de cette espèce diffère de celui du manchot Adélie (et en particulier, l'âge à la première ponte est beaucoup moins élevé).
  - b) Il est toutefois envisagé que l'extraction des données requises pour un exercice de modélisation sera très longue. De ce fait, les recherches sur cette espèce devraient passer après les analyses sur le manchot Adélie.

**CALCULS DES TESTS DE SENSIBILITÉ  
DU MODÈLE DE RENDEMENT DU KRILL**

1. Utiliser les estimations de  $R_1$  et  $R_2$  du tableau 3 de WG-EMM-96/45 dans le modèle de recrutement (de la Mare, 1994). Celles-ci ne conviendront vraisemblablement pas pour le modèle de distribution  $\beta$  pour lequel elles devraient être intégrées par une méthode de nouvel échantillonnage. Les estimations qui s'ensuivent de distribution du recrutement et de mortalité naturelle donnent une distribution de biomasse antérieure à l'exploitation à comparer à la distribution des densités donnée au tableau 4 de WG-EMM-96/45 pour vérifier si la proportion du recrutement et les données de densité sont en accord avec l'absence de tendance dans le recrutement médian (ce qui est présumé par le modèle de recrutement). La fréquence relative des trajectoires du modèle qui s'accordent très bien avec les séries de densité observées reste à examiner.
2. Recalculer les valeurs de  $\gamma$  relatives aux sous-zones 48.1, 48.2 et 48.3 en tenant compte de :
  - i) la distribution commune révisée pour M et les paramètres de distribution du recrutement du krill du paragraphe 1 ci-dessus; et
  - ii) une estimation de la biomasse à l'époque de la campagne FIBEX relativement à la biomasse médiane avant l'exploitation.
3. Utiliser les estimations de  $R_1$  et  $R_2$  avec les estimations de densité pour calculer un indice de recrutement absolu. Procéder à un nouvel échantillonnage de celles-ci pour calculer le rendement et une distribution des trajectoires de population. Utiliser de nouveau les distributions et la fréquence relative de trajectoires similaires en tant que mesures comparatives. Examiner le rapport du recrutement du stock dérivé de ces estimations.
4. Examiner la robustesse des limites préventives calculées par le modèle de rendement en utilisant les données de recrutement générées pour deux types de modèles. Le premier modèle doit intégrer les effets de la corrélation en série dans le recrutement. La corrélation en série utilisée doit être fondée sur une corrélation en série dérivée des séries de recrutement observé. Le deuxième modèle doit générer le recrutement à

partir d'un modèle dans lequel le recrutement de krill passe de temps en temps d'un niveau élevé à un niveau faible. L'amplitude et l'époque des changements de niveau doivent reposer sur celles nécessaires pour imiter les indices d'abondance donnés dans le tableau 4 de WG-EMM-96/45. Le rendement préventif du modèle habituel de krill doit ensuite être comparé au rendement connu grâce aux modèles de simulation utilisés pour générer les données.

#### REFERENCES

de la Mare, W.K. 1994. Modelling krill recruitment. *CCAMLR Science*, 1: 49-54.

de la Mare, W.K. 1994. Estimating krill recruitment and its variability. *CCAMLR Science*, 1: 55-69.

**RAPPORT DU SOUS-GROUPE SUR LES STATISTIQUES**

(Cambridge, Royaume-Uni, du 7 au 9 mai 1996)

## **RAPPORT DU SOUS-GROUPE SUR LES STATISTIQUES**

(Cambridge, Royaume-Uni, du 7 au 9 mai 1996)

### INTRODUCTION

Le sous-groupe sur les statistiques se réunit du 7 au 9 mai 1996 à Cambridge (Royaume-Uni) sous la direction de David Agnew (secrétariat), pour examiner un certain nombre de questions qui lui ont été adressées après la réunion du WG-EMM en 1995. Ces questions sont mentionnées dans l'ordre du jour qui est donné dans le supplément A. Les listes des participants et des documents forment respectivement les suppléments B et C. Le secrétariat se charge de rédiger le rapport.

### CALCULS DES INDICES DES PARAMETRES DES ESPECES DÉPENDANTES

2. Les modes de calcul des indices d'après les données collectées par le Programme de contrôle de l'écosystème de la CCAMLR (CEMP) sont décrits dans les documents WG-EMM-95/10 à 95/14. En bref, les données collectées par chaque méthode standard sont analysées pour calculer un ou plusieurs indices pour chaque combinaison de site/espèce/sexe et année. Chaque combinaison d'indice/site/espèce/sexe et année constitue donc une série chronologique. Outre les documents dont la liste est dressée au supplément C, le sous-groupe dispose d'une version de WG-EMM-95/14 qui a été révisée par le secrétariat conformément à la demande formulée par le WG-EMM lors de sa réunion de 1995 (SC-CAMLR-XIV, annexe 4, paragraphes 5.69 à 5.73). Le sous-groupe se penche sur ces indices et discute de l'intérêt d'y apporter certaines modifications.

3. Selon la présentation standard des indices fournis par le secrétariat, il existe deux types de variances fondamentalement différents : les variances sur une même année et les variances interannuelles.

4. Dans le document WG-EMM-95/13 sont présentées la variance sur une même année d'un indice pour chaque année d'une série chronologique, la valeur de l'indice lui-même et la signification statistique de la différence entre cet indice et la valeur de l'année précédente. En général, ces statistiques sont utilisées à bon escient et présentent une certaine utilité.

5. La variance interannuelle a servi à calculer l'intervalle de confiance de l'indice moyen (au cours des années); les années dont les valeurs dépassent ces limites de confiance sont considérées comme apparemment anormales.

6. Le sous-groupe reconnaît l'intérêt tant des anomalies que des tendances d'une série d'indices. Il convient de continuer de repérer les valeurs anormales en utilisant la moyenne et la variance de la série lorsqu'il est prévu que la valeur de l'indice interannuel aura une distribution lognormale. Cependant, si la normalité ne peut être présumée, il faut alors procéder à la découverte des valeurs anormales soit au moyen des quantiles de la distribution empirique des valeurs, soit en les transformant pour les rendre normales (transformation en probabilité logarithmique  $\log(p/(1-p))$  pour les proportions, par exemple).

7. Lorsque des anomalies sont identifiées dans des distributions normales (soit normales naturellement soit transformées pour les rendre normales) la longueur de la série chronologique est cruciale pour déterminer le niveau auquel les valeurs doivent être considérées comme anormales. D'une analyse empirique décrite dans le supplément D a été dérivé le tableau 1 dont les valeurs de  $z_c$  sont à utiliser pour identifier les anomalies; une valeur est considérée comme anormale lorsque  $valeur < moyenne - sd$  ( $sd = \text{écart-type}$ ) de  $z_c$  ou  $valeur > moyenne + sd$  de  $z_c$ .

Tableau 1 : Valeurs de  $z_c$  à utiliser pour identifier les anomalies.

Longueur des séries (nombre d'années)	Valeur critique $z_c$	Longueur des séries (nombre d'années)	Valeur critique $z_c$	Longueur des séries (nombre d'années)	Valeur critique $z_c$	Longueur des séries (nombre d'années)	Valeur critique $z_c$
		11	2.36	21	2.72	31	2.92
		12	2.41	22	2.75	32	2.94
3	1.15	13	2.46	23	2.77	33	2.95
4	1.49	14	2.51	24	2.80	34	2.96
5	1.72	15	2.55	25	2.82	35	2.98
6	1.89	16	2.58	26	2.84	36	2.99
7	2.02	17	2.61	27	2.86	37	3.00
8	2.13	18	2.64	28	2.87	38	3.02
9	2.22	19	2.67	29	2.89	39	3.03
10	2.29	20	2.70	30	2.91	40+	3.04

8. L'identification des valeurs anormales ne doit jamais être tentée que lorsqu'une série comporte au moins trois années de données. Les indices pour lesquels il est reconnu que la normalité peut être présumée sont : AI, A7, A8 et C2. On doit examiner la normalité dans les indices de proportion (A6, A8b, B2) qui feront ensuite l'objet d'une transformation en probabilité logarithmique et seront alors traités, si cela s'avère nécessaire, en tant que distributions normales. Les indices de la durée de l'approvisionnement (A2, A5 et C1) sont

peu susceptibles d'être de distribution lognormale, or ils peuvent subir une transformation logarithmique si celle-ci donne une distribution presque lognormale. C'est en leur appliquant une transformation logarithmique et en examinant les différences d'une année à une autre en tant que changements en logarithmes que l'on peut au mieux étudier les indices de la taille de la population (A3 et B1). Pour déceler les anomalies et les tendances des indices qui ne peuvent être traités de cette manière, il convient de se servir des quantiles.

9. Tous les indices doivent être examinés pour rechercher les tendances mais jusqu'à présent, les séries chronologiques étaient trop courtes pour permettre des analyses fondées sur les statistiques standard des tendances (telles que les statistiques de Mann-Kendal). Lorsque les tendances peuvent être identifiées, il convient d'envisager des moyens de les supprimer afin de faciliter l'identification des années anormales. Toutefois, les méthodes à appliquer pour supprimer les tendances des données et les valeurs de  $z_c$  à utiliser sur les séries sans tendances nécessitent d'être encore étudiées.

10. Il est reconnu qu'avec la demande accrue d'identification des anomalies et des tendances, les difficultés de calcul liées à ces analyses qui sont effectuées par des logiciels de banque de données augmenteront également. Il est tout à fait souhaitable de conserver le modèle actuel du logiciel qui est relié directement à la banque de données de la CCAMLR et permet d'intégrer rapidement de nouvelles données dans les analyses, même si cela nécessite d'employer des méthodes générales standard. Pour cette raison, la présentation des indices doit indiquer clairement que dans ces déclarations, les changements interannuels des années anormales et les tendances ne doivent être traités que comme une indication visant à faciliter l'examen des données. Pour réaliser l'analyse formelle des statistiques, il conviendra encore de procéder à l'examen minutieux des séries individuelles au cas par cas.

11. Certains indices précis soulèvent des commentaires.

#### A3 - Taille de la population reproductrice

12. L'indication du changement de pourcentage d'une année à l'autre faciliterait l'identification des tendances pour cet indice.

13. La difficulté d'assurer la continuité des données relatives aux indices de la taille de la population fait l'objet d'une discussion particulièrement poussée. On notera, à titre d'exemple, le problème lié aux données sur les manchots Adélie de la station Syowa (tableau 2).

14. Des situations telles que celles de Syowa sont particulièrement susceptibles de se présenter lorsque, pour des raisons logistiques ou opérationnelles, il est impossible de contrôler une colonie en une année donnée. Elles peuvent également se présenter si le recensement de la colonie était de zéro mais déclaré comme nul par erreur ou si les colonies se sont regroupées. Dans ce dernier cas, le problème peut être surmonté en attribuant un nouveau code à la colonie pour couvrir tant la colonie regroupée que les anciennes colonies dont elle est formée.

15. À présent, dans le cas où certaines cases de la matrice des colonies par année ne sont pas remplies, il n'est tenu compte, dans le calcul final de l'indice, que des colonies pour lesquelles on possède des séries temporelles de même longueur. Pour Syowa, il n'est tenu compte que de la colonie d'Ongul dans le calcul de l'indice. Le sous-groupe convient que, bien que la méthode actuelle omette plusieurs colonies qui pourraient procurer des données utiles, l'autre méthode, celle consistant à omettre toutes les années pour lesquelles il manque des données sur une ou plusieurs colonies n'est pas appropriée. Il serait souhaitable d'examiner des méthodes consistant à interpoler les données manquantes pour les années où dans un groupe, une colonie, au moins, a été comptée.

16. Dans l'intérim, le sous-groupe demande qu'un tableau semblable au tableau 2 soit présenté chaque fois qu'il manque des données exigées par la méthode A3.

Table 2 : Recensement des colonies du site de Syowa.

Code du site	Code de l'espèce	Année australe	Colonies				
			Huku	Mame	Mizu	Ongul	Rumpa
SYO	PYD	1966			39	103	
SYO	PYD	1967			134		960
SYO	PYD	1968			180		1000
SYO	PYD	1971				113	
SYO	PYD	1972				88	
SYO	PYD	1974				73	
SYO	PYD	1975	140	21		50	533
SYO	PYD	1977				55	
SYO	PYD	1978				46	
SYO	PYD	1980		24		43	473
SYO	PYD	1981		70		102	1145
SYO	PYD	1982	480	60		122	1500
SYO	PYD	1983	310	53		59	1200
SYO	PYD	1984	500	53		77	1550
SYO	PYD	1985	670	53		83	1224
SYO	PYD	1986	520	68		158	1450
SYO	PYD	1987	434	72	247	82	1437
SYO	PYD	1988	750		493	59	2270
SYO	PYD	1989	439		258	78	1338
SYO	PYD	1990	398	115	416	124	1893
SYO	PYD	1991	352	139	318	91	1498
SYO	PYD	1992	290	180	413		1485



## A5 - Durée de la sortie alimentaire

17. À la réunion de 1995 du WG-EMM, des preuves ont été fournies que les manchots Adélie mâles et femelles manifestent un comportement alimentaire différent (SC-CAMLR-XIV, annexe 4, paragraphe 5.17). À l'heure actuelle peu de jeux de données présentés à la CCAMLR permettent de diviser cet indice selon le sexe (WG-EMM-STATS-96/5) et le sous-groupe, se trouvant dans l'incapacité de commenter sur l'importance des différences dans la durée des sorties alimentaires entre des deux sexes, note que la collecte et la déclaration des données par sexe permettraient à l'avenir, si cela s'avérait nécessaire, d'effectuer cette séparation. Le sexe devrait également être précisé dans les déclarations de données collectées suivant la méthode A2 (tour d'incubation).

18. Le sous-groupe, tout en approuvant la méthode suivie actuellement, qui consiste à calculer séparément la durée des sorties alimentaires pendant les stades de couvaison et de crèche, demande que les tableaux de durée moyenne des sorties alimentaires par période de cinq jours présentés dans WG-EMM-STATS-96/5 soient fournis régulièrement avec les indices de A5 pour en faciliter l'interprétation.

19. Il est noté qu'un test-t est employé actuellement pour les comparaisons interannuelles par paire de la durée des sorties alimentaires. La distribution normale sur une même année présumée par ce test semble peu probable en ce qui concerne les données sur l'approvisionnement mais, vu l'importance de la taille des échantillons actuels, il est tout à fait probable que les moyennes aient une distribution presque normale, menant à des résultats qui ne prêtent sans doute pas à confusion. La méthodologie actuelle doit donc être conservée.

A6 (A6a - Jeunes élevés par rapport aux œufs pondus;  
A6c - Jeunes émancipés par rapport aux poussins éclos)

20. Le sous-groupe convient que la méthode employée à l'heure actuelle pour calculer l'erreur standard binômiale du succès de la reproduction est appropriée. L'unité d'échantillonnage est le nid plutôt que l'œuf, ce qui donne :  $se(p) = \sqrt{(p(l-p)/n)}$  pour les espèces pondant un œuf; et  $se(p)$  variant entre  $\sqrt{(p(l-p)/n)}$  et  $\sqrt{(p(1p)/2n)}$  pour les espèces à deux œufs, la valeur la plus élevée ( $\sqrt{(p(l-p)/n)}$ ) étant retenue comme étant l'estimation la plus raisonnable de  $se$ . Cette approche est également adoptée dans la comparaison des différences annuelles par paire, lorsque chi au carré est divisé par deux pour les espèces à deux œufs. Pour éviter toute confusion à l'avenir, le raisonnement ayant mené à l'utilisation de ces tests devrait être explicité dans le texte des indices. Parmi les autres changements suggérés sur le

plan de la rédaction, on notera une explication du résultat du regroupement de colonies d'une année à une autre comme au cours d'une même année (cf. paragraphe 14).

#### A8a - Importance quantitative du repas

21. Le WG-EMM a noté qu'à l'île Béchervaise, plusieurs cas d'oiseaux reproducteurs connus retournant au site du CEMP l'estomac vide avaient été signalés (WG-EMM-95/32). Il a demandé au sous-groupe sur les méthodes de contrôle d'examiner la manière d'insérer les données sur les estomacs vides dans le calcul des indices. Cette question est également étudiée par le sous-groupe sur les statistiques qui, lui aussi, est concerné.

22. Le sous-groupe convient qu'il est essentiel de reconnaître parmi les oiseaux découverts l'estomac vide ceux qui sont des reproducteurs et ont des poussins vivants et de définir clairement les estomacs vides, sans les confondre avec les estomacs presque vides. Ensuite, deux possibilités sont envisagées pour introduire les données sur les estomacs vides. Tout d'abord une distribution non normale peut être ajustée pour décrire la variation au cours d'une année. Ceci demande toutefois à être approfondi et ne constitue pas encore une solution à l'heure actuelle.

23. Deuxièmement, l'indice ne devrait être calculé par la méthode actuelle (distribution présumée normale) que pour les estomacs qui ne sont pas complètement vides, et la proportion d'estomacs vides devrait, de plus, être spécifiée. Si c'est nécessaire, il est possible de calculer des statistiques comparatives et de tendances sur la proportion d'estomacs trouvés vides, au moyen d'une transformation du rapport des probabilités logarithmiques. Les indices produits par cette méthode seraient probablement les plus faciles à interpréter et les plus simples à calculer.

24. La manière la plus simple de déclarer cette information serait d'inscrire, sur le formulaire A8, un nombre unique correspondant au nombre d'estomacs vides.

#### A8b - Catégories de proies

25. De nouvelles catégories devraient être créées dans la banque de données pour l'enregistrement de proies particulièrement importantes à certains sites (*Themisto* en Géorgie du Sud, par exemple). Celles-ci ne devraient pas toujours être notées dans le document des indices. Toutefois, sous les indices de "proportion moyenne par poids", il conviendrait

d'ajouter une colonne "autres" pour compléter les catégories existantes de calmars, poissons et krill et pour démontrer que la somme des diverses proportions est à peu près égale à 1.

26. Il est noté que la proportion donnée est calculée comme étant la proportion moyenne de chaque composante du régime alimentaire dans chaque estomac et non comme la proportion de cette composante dans tous les estomacs (c'est-à-dire  $moyenne(p(x)_i)$  et non  $p(somme(x_i))$ ) lorsque  $x_i$  est le poids de la composante  $x$  du régime alimentaire chez l'oiseau  $i$  et  $p(x)_i$  est la proportion de la composante  $x$  du régime alimentaire chez l'oiseau  $i$ ). Le premier calcul semble refléter plus précisément la condition de la population car il est fondé sur un échantillon dont l'unité est l'individu plutôt qu'un groupe d'animaux. Toutefois, les deux méthodes sont vulnérables aux biais en raison des problèmes de pesée lorsque les oiseaux ont des contenus stomacaux de poids particulièrement variables.

27. Taro Ichii (Japon) indique que selon des données récentes (Jansen, non publié), d'une part la population de manchots à jugulaire s'alimente tant de jour que de nuit, ce qui permet aux jeunes d'être nourris deux fois par jour au début de la saison d'élevage et d'autre part, la composition des proies retrouvées chez ces manchots varie à ces divers moments de la journée. Par exemple, la nuit, les proies comptaient poisson et krill alors que dans la journée, elles ne comptaient que du krill. Auparavant, il était présumé que ces manchots ne se livraient qu'à une sortie alimentaire quotidienne, pendant la journée.

28. Si l'échantillonnage du régime alimentaire est restreint à une même heure du jour, il peut en résulter des biais dans les résultats du contrôle. Il a toutefois été reconnu que cela n'affecte pas la méthode de calcul des indices ni leurs statistiques. Il convient pourtant de renvoyer cette question au sous-groupe sur les statistiques pour qu'il l'approfondisse et qu'il conçoive des méthodes qui assureraient l'uniformité de l'échantillonnage.

#### C1 - Durée des sorties alimentaires des femelles d'otaries

29. Cette méthode consiste à placer des émetteurs sur les phoques pour enregistrer la durée des six premières sorties alimentaires après les naissances. Si les animaux n'effectuent pas six sorties, les émetteurs sont, en général, récupérés et placés sur d'autres femelles, mais à présent, les échecs ne sont pas déclarés. Il est suggéré de déclarer tant les cas d'échec que les détails sur l'approvisionnement des otaries qui procèdent aux six sorties; cette suggestion devrait être renvoyée au sous-groupe sur les méthodes de contrôle.

30. Le texte des indices devrait être amendé pour refléter les changements apportés à la méthode de calcul de l'indice lors de la réunion de 1994 du sous-groupe sur les statistiques.

## C2 Croissances des jeunes otaries

31. Les trois séries de données compilées pour ce paramètre (cap Shirreff, île Seal et île Bird) suivent toutes la procédure A selon laquelle un certain nombre de jeunes sont pesés par intervalles pendant la saison de croissance. Les indices dérivés de ces données risquent d'être biaisés car il est impossible d'identifier (et de ce fait d'éliminer de l'analyse) les jeunes pesés au début de la saison qui ne survivront pas jusqu'au sevrage. Ces jeunes sont souvent plus petits que la moyenne et tendent à mourir pendant le premier mois, ce qui fait baisser la régression près de son point d'origine. De plus, les mauvaises saisons, lorsque davantage de jeunes sont susceptibles de mourir, le biais risque d'avoir un effet plus important sur la régression calculée, ce qui donne l'apparence de taux de croissance plus élevés les mauvaises saisons que les bonnes.

32. Pour mieux examiner ce problème, il serait utile de comparer les taux de croissance calculés d'après les données du début de la saison et de la fin de la saison afin de tenter d'identifier les biais constants. Le mieux, pour y procéder, serait de confier cette tâche aux Membres qui utiliseraient les données originales plutôt que de se servir des données soumises à la CCAMLR.

## Années atypiques sur le plan de l'environnement

33. Le WG-EMM a demandé au sous-groupe sur les statistiques de développer des méthodes pour faire ressortir les années anormales lorsque cette anomalie est expliquée et, si nécessaire, de les exclure des analyses de tendances (SC-CAMLR-XIV, annexe 4, paragraphe 5.83). Dans le présent rapport, il sera fait référence à ces années en tant qu'années "atypiques" pour les différencier des années "anormales" dont la description statistique est donnée aux paragraphes 6 à 8.

34. Le cas de l'albatros à sourcils noirs en Géorgie du Sud est donné en exemple de ce problème. De temps à autre, l'épaisseur de la couche de neige et les conditions glaciaires de l'île Bird empêchent la nidification de nombreux albatros. Ces années-là, le succès de la reproduction des oiseaux qui parviennent à pondre est nul ou presque nul. Bien que les méthodes F3 et F4 permettent de contrôler la neige, la glace et les conditions météorologiques

locales, à l'île Bird, ces conditions de glaces terrestres ne sont pas contrôlées suffisamment régulièrement pour former une série continue qui pourrait servir d'indice de l'environnement.

35. Le sous-groupe convient que lorsque des événements importants se déroulent dans l'environnement, événements qui selon les chercheurs affectent les paramètres de contrôle mais ne font pas partie d'un régime continu de contrôle de l'environnement, ils devraient être relevés et déclarés à la CCAMLR sur les formulaires de déclaration des données relevées par les méthodes du CEMP. Ils seront ensuite introduits dans la banque de données en tant que données de présence/absence, présentés avec les indices et pourront être intégrés en tant que variables binomiales dans n'importe quelle analyse multivariée des indices. À cet effet, tous les formulaires doivent être amendés pour comporter un champ pour permettre l'entrée des "conditions atypiques de l'environnement".

#### ÉLARGISSEMENT DES INDICES POUR COUVRIR LES ESPÈCES EXPLOITÉES ET LES PARAMÈTRES DE L'ENVIRONNEMENT

##### Indice de CPD

36. Le sous-groupe a été chargé de réévaluer de manière critique le concept d'indice de CPD (SC-CAMLR-XIV, annexe 4, paragraphes 5.92 à 5.96). À présent, celui-ci correspond à la capture de krill effectuée dans un rayon de 100 km autour des colonies de prédateurs de décembre à mars. Il ne vise pas à mesurer la compétition entre les prédateurs et la pêche mais représente une expression simple du chevauchement potentiel des niches. Cet indice devrait aider à cerner certaines interactions prédateurs-pêcheries identifiées dans la représentation schématique de l'écosystème décrite par le WG-EMM (SC-CAMLR-XIV, annexe 4, figure 3). Ce concept a été grandement développé par Ichii et al. (1994) et par Agnew et Phegan (1995) qui ont tenté d'ajuster encore le calcul du chevauchement réalisé des niches.

37. Les quatre niveaux généraux auxquels l'analyse de ce chevauchement des niches peuvent être étudiés figurent dans le tableau 3.

Tableau 3 : Niveaux d'analyse du chevauchement des niches.

Nom	Échelle/Opération	Description	Exemple
Chevauchement préventif	Sous-zone ou océan Austral	Couvre tout le secteur de distribution du krill et tous les prédateurs de krill	Modèle de rendement potentiel.
Chevauchement potentiel	Résolution spatio-temporelle à grande échelle (rayon de 100 km).	A très grande échelle. Les chevauchements localisés ou les séparations entre les prédateurs et la pêche peuvent ne pas être repérés ou être mal représentés mais les flux peuvent être totalement ignorés.	Calculs actuels de CPD (WG-EMM-95/41).
Chevauchement réalisé	Distributions horizontales à échelle précise des prédateurs et de la pêche (30 milles x 30 milles) combinées avec les estimations des taux de consommation des prédateurs.	Le chevauchement à échelle précise est mesuré mais le problème important des flux entre les zones à échelle précise n'est pas résolu.	Approche de modélisation suggérée par Agnew et Phegan (1995).
Chevauchement dynamique	Distributions verticales et horizontales à échelle très précise des prédateurs et de la pêche, ainsi que modélisation des effets des flux et disponibilité commune des proies aux deux utilisateurs de la ressource	Il fournirait la meilleure description du lien fonctionnel entre les prédateurs et la pêche mais nécessiterait une connaissance beaucoup plus approfondie que celle que l'on possède à présent.	Quelque peu discuté dans Ichii et al. (1994).

38. Le sous-groupe convient que tous les niveaux de l'analyse du chevauchement des niches doivent être développés. Il a reconnu que compte tenu des données disponibles et des connaissances actuelles, des progrès seraient possibles en ce qui concerne les indices de chevauchements potentiel et réalisé, mais que pour réaliser des progrès importants en ce qui concerne l'indice de chevauchement dynamique, il serait nécessaire d'obtenir de nouvelles données et d'acquérir de nouvelles connaissances biologiques. Le développement des indices potentiel et réalisé devrait s'effectuer en parallèle - le dernier étant considéré comme un ajustement du premier.

39. Pour créer un indice de chevauchement dynamique, il faut obtenir des données détaillées à une échelle spatio-temporelle précise qui soit adaptée à l'échelle des interactions prédateurs-proies-pêcheries. Les États membres doivent être encouragés à mettre en place des programmes de recherche pour recueillir des données et générer des analyses.

40. Le sous-groupe prend note des réserves exprimées aux paragraphes 5.92 à 5.95 de l'annexe 4 de SC-CAMLR-XIV sur les échelles spatio-temporelles des calculs actuels de

CPD mais estime qu'il n'est pas à même de déterminer comme elles devraient l'être les valeurs paramétriques nécessaires pour ces modèles. De ce fait, il charge le WG-EMM de fournir des informations sur les estimations mensuelles des colonies connues en ce qui concerne :

- i) la composition du régime alimentaire typique (selon les lignes directrices de l'indice A8b); et
- ii) l'intervalle maximal et modal du secteur d'alimentation.

Lorsqu'il manque des données pour une colonie, les valeurs doivent être déduites de la colonie la plus proche ou qui lui ressemble le plus.

41. Ces données peuvent ensuite être regroupées aux échelles spatio-temporelles les mieux adaptées au calcul des indices de chevauchement potentiel avec la pêche. Il est suggéré de ne pas dépasser l'échelle d'une année et d'une sous-zone statistique, pour que ce cumul puisse être utile. À cette échelle, l'agrégation de données devrait être fixée à un niveau qui convient pour l'espèce prédatrice en question. Évidemment, il est peu probable qu'une même échelle spatiale ou temporelle puisse convenir à toutes les espèces ou à tous les secteurs, mais le sous-groupe estime qu'il ne possède ni les données ni l'expertise requises pour déterminer ces échelles et, à cet effet, s'en remet à l'avis du WG-EMM.

42. Afin de perfectionner l'approche de chevauchement réalisé conçue par Agnew et Phegan (1995), il faudra acquérir des données sur la densité des prédateurs en fonction de la distance et de la position des colonies. Il existe deux modes d'obtention de ces informations : par suivi par satellite d'animaux reproducteurs connus et par campagnes d'évaluation standard réalisées à bord de navires. Les données de recherche sur la répartition des prédateurs en mer, obtenu par le marquage lié aux satellites et par les observations effectuées à partir d'avions et de navires deviennent de plus en plus souvent disponibles. Les Membres qui possèdent ces données sont incités à les analyser de sorte à fournir les informations nécessaires pour calculer l'indice de chevauchement réalisé. Toutefois, afin d'utiliser les données sur la répartition et la densité en mer des prédateurs, il est nécessaire de collecter ces données d'une manière standard au moyen des procédures recommandées (en tenant compte, par exemple, des biais causés par les déplacements des animaux, la possibilité de détecter selon les espèces, etc.) et de les analyser en tenant compte des biais dus aux effets de concentration locale, aux déplacements à ne pas confondre avec le temps passé à l'alimentation ou à la recherche de nourriture, aux rythmes temporels de recherche de nourriture/de plongée, etc.

43. Pour le moment, le calcul de l'indice de CPD (décrivant le chevauchement potentiel) doit se poursuivre conformément aux méthodes décrites dans WG-EMM-95/41 et l'approche d'Agnew et Phegan (1995) quant au calcul d'un indice de chevauchement réalisé doit être réexaminée et présentée au WG-EMM. Ces calculs seront alors modifiés quand les données requises seront disponibles et les échelles spatio-temporelles convenables auront été déterminées.

#### Indices des espèces exploitées

44. Pour interpréter les indices des prédateurs et développer le modèle conceptuel du WG-EMM sur l'écosystème antarctique, il est indispensable de posséder des indices des espèces exploitées. Le groupe détermine un certain nombre d'indices qui peuvent être dérivés de jeux de données existants ou de données qui devraient être disponibles prochainement (tableau 4).

45. Il est essentiel que cette partie du système de contrôle de l'écosystème soit mise en place au plus tôt pour compléter les indices de prédateurs existants et le développement d'indices de l'environnement. Il est fortement recommandé de mettre en route dès que possible l'étude sur la faisabilité du calcul de ces indices, la disponibilité des données et l'applicabilité des indices aux objectifs du WG-EMM et d'en présenter les premiers résultats au WG-EMM en 1996.

46. Il est reconnu que le flux du krill peut éventuellement compliquer l'interprétation de plusieurs de ces indices. L'échelle spatiale d'un indice doit être suffisamment grande pour qu'en prenant les taux de remplacement calculés par l'atelier sur l'évaluation des facteurs de flux du krill (SC-CAMLR-XIII, annexe 5, appendice D), la biomasse de krill affectée par le flux au-delà des limites d'une région soit négligeable, si on la compare au stock total de cette région, à l'échelle temporelle à laquelle sont recueillies les données.

#### Paramètres de l'environnement influençant les espèces exploitées

47. Alors que le secrétariat calcule actuellement un certain nombre d'indices de la répartition des glaces de mer, un groupe travaillant par correspondance sous la direction de Denzil Miller (Afrique du Sud) étudie les indices et autres aspects de l'interaction des glaces de mer et d'autres composantes de l'écosystème antarctique. Le sous-groupe n'a aucun commentaire à ajouter sur ce paramètre.



48. Grâce aux données actuellement disponibles sur de nouveaux paramètres de l'environnement il est possible de déterminer l'état de l'environnement marin et son influence sur la répartition et l'abondance des espèces exploitées. Il s'agit de :

- i) la présence/position des zones frontales;
- ii) la température de la mer en surface; et
- iii) le flux des eaux de surface sur le plateau (mesuré par ADCP).

Le stress causé par le vent, l'état de la mer en surface et les anomalies de cote géopotentielle sont d'autres variables sur lesquelles les satellites fournissent des informations, mais leur importance n'est que minime en ce qui concerne le présent exercice.

49. De ces données, il est possible de construire deux indices :

- i) l'anomalie de la température de la SST, mesurée à diverses positions en rapport avec les sites du CEMP, pour chaque mois de la saison de reproduction; et
- ii) le flux (transport) des eaux, mesuré en janvier/février, dans de nombreuses cases à échelle précise à proximité des sites du CEMP.

50. Le premier de ces indices peut être dérivé de données largement disponibles, ce à quoi devrait s'attacher le secrétariat avant le WG-EMM en 1996. Le second ne sera disponible que lorsque des organismes de recherche auront déterminé les secteurs de contrôle standard de ce paramètre. Les Membres sont incités à examiner le développement des méthodes standard de contrôle de ce paramètre.

Paramètres de l'environnement influençant les espèces dépendantes

51. La CCAMLR a déjà défini plusieurs méthodes de contrôle des glaces de mer telles qu'elles sont aperçues du site du CEMP, des conditions météorologiques locales et de couverture de neige à un site du CEMP (méthodes F1, F3 et F4). Bien que les États membres collectent actuellement des données, aucune encore n'a été déclarée, ce qui empêche de calculer des indices pour ces paramètres. Il avait été recommandé de charger le WG-EMM de développer des formats standard pour la déclaration de ces données et d'encourager les États membres à les déclarer dans des séries chronologiques qui soient comparables aux données déjà disponibles sur les prédateurs. L'enregistrement des conditions extraordinaires

de l'environnement devrait, lui aussi, être encouragé, comme l'indiquent les paragraphes 33 à 35.

52. Il est préconisé de s'efforcer de développer des méthodes de calcul de la série complète d'indices définis de l'environnement, à savoir :

- i) indices des glaces de mer
  - a) nombre de jours libres de glace
  - b) distance entre le site du CEMP et la bordure de la glace de mer;
  
- ii) indices de la mer
  - a) anomalie de la SST
  - b) flux des eaux;
  
- iii) indices de la terre
  - a) glaces de mer vues du site du CEMP
  - b) conditions météorologiques (par ex., températures, vitesse du vent anormales, par mois)
  - c) couverture de neige.

#### PRÉSENTATION

53. Le WG-EMM a demandé au secrétariat de développer un mécanisme de représentation quantitative du statut des indices et des données des tendances afin de remplacer les tableaux qualitatifs actuels de SC-CAMLR-XIV, annexe 4, tableau 3. Une telle méthode est suggérée dans WG-EMM-Stats-96/7 où une variable normale standardisée ( $z = (x - \bar{x})/sd$ ) a été calculée pour chacun des indices. Les nouveaux tableaux créés offrent une présentation qualitative de ces données et des premiers indices.

54. Le sous-groupe juge qu'un premier pas a été franchi dans le processus de transition d'une analyse qualitative à une analyse quantitative des indices. Toutefois des inquiétudes ont été exprimées quant aux séries standard sans dimensions qui masquent des informations importantes contenues dans les indices, d'une part parce que les indices n'épousent pas toujours une distribution normale (cf. paragraphe 8) et d'autre part parce que l'amplitude des indices mêmes peut être importante. Il semble également inquiétant que les séries normalisées changent chaque année au fur et à mesure que s'allongent les séries chronologiques dont sont dérivées les moyennes et les écarts-types.

55. Le premier de ces problèmes pourrait être résolu en effectuant les transformations suivantes avant de calculer la variable normale standardisée :

- i) données de distribution normale : aucune transformation;
- ii) proportions : transformation par probabilités logarithmiques;
- iii) secteur d'alimentation : transformation logarithmique (encore à l'examen) ; et
- iv) taille de la population : les changements annuels, exprimés en tant que différences entre les logarithmes des recensements de colonies d'années consécutives, peuvent épouser une distribution normale, mais cela reste encore à vérifier.

Ces transformations devraient être présentées avec chaque indice dans le rapport des indices du CEMP du secrétariat.

56. Les deuxième et troisième sujets d'inquiétude seraient résolus si les séries normalisées étaient présentées sous forme graphique pour servir de guide à l'interprétation des anomalies et des tendances des indices plutôt qu'en tant que nombres qui pourraient servir à de nouvelles analyses. Cela laisserait entendre qu'une nouvelle analyse d'investigation devrait être effectuée avec les premiers indices plutôt qu'avec les indices normalisés.

57. Le sous-groupe se penche par ailleurs sur le problème de la présentation des tendances par le WG-EMM dans son rapport. Les analyses présentées dans WG-EMM-Stats-96/7 mettent en évidence le fait que la présentation subjective et qualitative employée actuellement (SC-CAMLR-XIV, annexe 4, tableau 3) peut induire en erreur. Le type de présentation actuel, par site, espèce, méthode et année est également assez difficile à interpréter. Il serait préférable que le WG-EMM dresse une récapitulation des anomalies et tendances par site, espèce et année (à savoir une évaluation de l'écosystème à la suite d'une analyse quantitative de tous les indices pour un site et une espèce donnés).

58. Pour que le WG-EMM analyse les indices selon une approche structurée, il est fait la suggestion suivante :

- i) le secrétariat devrait produire un document présentant les anomalies et les tendances par site et par espèce;

- ii) il conviendrait de procéder à une analyse systématique des indices par secteur, site et espèce par itération :
  - a) de l'examen d'une présentation graphique de séries normalisées (comme dans WG-EMM-Stats-96/7) pour identifier les tendances générales et les associations entre les paramètres et les espèces. Une présentation qualitative connexe de ces anomalies et un tableau de la valeur des indices correspondants seront donnés à titre de référence;
  - b) d'une nouvelle analyse détaillée des caractéristiques indiquées par les séries normalisées par l'examen des indices actuels et des figures donnés dans les présentations semblables à celles figurant dans WG-EMM-95/13 et 95/14; et
- iii) la modification, si besoin est, du document décrit à l'alinéa i) ci-dessus présentant les anomalies et les tendances par site et espèce. Ce document devrait ensuite servir de modèle de présentation pour le rapport du WG-EMM.

59. Il est certain que l'étape ii) donnerait un travail d'analyse considérable au groupe de travail. Ce travail pourrait être facilité si les Membres disposaient des données et des logiciels de calcul des indices pendant la période d'intersession. Il est convenu que les données seraient disponibles conformément aux règles normales d'accès aux données de la CCAMLR mais que seul serait fourni le logiciel contenu dans le progiciel utilisé par le secrétariat. Il s'agit à présent de MS Access.

60. Le mécanisme décrit ci-dessus faciliterait le transfert d'informations du secrétariat au WG-EMM et de ce dernier au Comité scientifique. Toutefois, vu le travail considérable que ce transfert donnera au secrétariat, plusieurs années seront peut-être nécessaires à sa mise en place. Les trois volets de l'analyse que doit entreprendre le secrétariat sont : les indices et figures conformes à WG-EMM-95/13 et 95/14; les figures de séries normalisées, le changement qualitatif et les tableaux des indices des sources conformément à WG-EMM-Stats-96/7; et un résumé des anomalies et des tendances marquées.

#### CLÔTURE DE LA RÉUNION

61. Le rapport est adopté. Dans son discours de clôture, le responsable remercie le British Antarctic Survey d'avoir accueilli la réunion. Il adresse également ses remerciements aux

participants qui, grâce à leur enthousiasme, ont contribué au déroulement d'une réunion qui, de par ses résultats, devrait faire progresser les travaux de la CCAMLR et du WG-EMM en matière d'évaluation quantitative de l'écosystème.

**ORDRE DU JOUR**

Sous-groupe sur les statistiques  
(Cambridge, Royaume-Uni, du 7 au 9 mai 1996)

1. Introduction
  - i) Ouverture de la réunion
  - ii) Organisation de la réunion et adoption de l'ordre du jour
  
2. Calcul des indices de paramètres d'espèces dépendantes
  - i) Examiner l'avancement des travaux dont le secrétariat a été chargé à la réunion du WG-EMM.  
(SC-CAMLR-XIV, annexe 4, paragraphes 5.69 à 5.76)
  - ii) Concevoir des méthodes pour intégrer les données sur les oiseaux dont l'estomac est vide dans les indices du régime alimentaire.  
(Cette tâche a été attribuée au sous-groupe chargé des méthodes de contrôle (SC-CAMLR-XIV, annexe 4, paragraphe 5.27) mais elle est plutôt dans les compétences du sous-groupe sur les statistiques)
  - iii) Concevoir des méthodes de remémorer les années anormales, dans les cas où la cause de l'anomalie est connue et, si nécessaire, de les exclure des analyses des tendances.  
(SC-CAMLR-XIV, annexe 4, paragraphe 5.83)
  
3. Créer de nouvelles indices pour couvrir les espèces exploitées et les paramètres de l'environnement
  - i) Effectuer un nouvel examen critique du concept de l'indice CPD.  
(SC-CAMLR-XIV, annexe 4, paragraphes 5.92 à 5.96)
  - ii) Mettre à point des indices satisfaisants des espèces exploitées et des données sur l'environnement.  
(SC-CAMLR-XIV, annexe 4, paragraphes 7.89 et 7.95)
  
4. Présentation
  - i) Concevoir un système pour représenter le statut des indices et des données sur les tendances de manière quantitative pour remplacer le tableau 3 (à partir des écarts, dans les unités d'écart-type, d'une moyenne à court ou à long terme). Il

faudra le faire pour les indices des espèces prédatrices et exploitées ainsi que de l'environnement.

(SC-CAMLR-XIV, annexe 4, section 8)

5. Avis au WG-EMM
6. Clôture de la réunion.

**LISTE DES PARTICIPANTS**

Sous-groupe sur les statistiques  
(Cambridge, Royaume-Uni, du 7 au 9 mai 1996)

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
EVERSON, Inigo (Dr)	British Antarctic Survey High Cross, Madingley Road Cambridge CB3 0ET United Kingdom i.everson@bas.ac.uk
HOLSBECK, Ludo (Dr)	Department of Biology University of Brussels Pleinlaan 2 1050 Brussels Belgium cjoiris@vnet3.vub.ac.be
ICHI, TARO (Mr)	National Research Institute of Far Seas Fisheries Orido 5-7-1, Shimizu Shizuoka 424 Japan ichii@enyo.affrc.go.jp
MANLY, Brian (Dr)	University of Otago PO Box 56 Dunedin New Zealand bmanly@maths.otago.ac.nz



MURRAY, Alastair (Dr)

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

VERGANI, Daniel (Dr)

Department of Biology  
University of Brussels  
Pleinlaan 2  
1050 Brussels  
Belgium  
zstangan@isl.vub.ac.be

WATTERS, George (Dr)

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

SECRETARIAT:

AGNEW, David (Data Manager)

CCAMLR  
23 Old Wharf  
Hobart Tasmania 7000  
Australia

**LISTE DES DOCUMENTS**

Sous-groupe sur les statistiques  
(Cambridge, Royaume-Uni, du 7 au 9 mai 1996)

WG-EMM-STATS-96/1	PRELIMINARY AGENDA FOR THE 1996 MEETING OF THE WG-EMM SUBGOUPE ON STATISTICS
WG-EMM-STATS-96/2	LIST OF PARTICIPANTS
WG-EMM-STATS-96/3	LIST OF DOCUMENTS
WG-EMM-STATS-96/4	BACKGROUND INFORMATION FOR THE SUBGROUP ON STATISTICS MEETING, CAMBRIDGE, 7-9 MAY 1996 Secretariat
WG-EMM-STATS-96/5	DATA REQUIREMENTS FOR METHOD A5 D.J. Agnew (Secretariat)
WG-EMM-STATS-96/6	A FINE-SCALE MODEL OF THE OVERLAP BETWEEN PENGUIN FORAGING DEMANDS AND THE KRILL FISHERY IN THE SOUTH SHETLAND ISLANDS AND ANTARCTIC PENINSULA D.J. Agnew and G. Phegan (Secretariat)
WG-EMM-STATS-96/7	CALCULATION OF A STANDARDISED INDEX ANOMALY D.J. Agnew (Secretariat)
AUTRES DOCUMENTS	
WG-EMM-95/10	DEVELOPMENTS IN THE CALCULATION OF CEMP INDICES 1995 Data Manager
WG-EMM-95/11	CALCULATION OF INDICES OF SEA-ICE CONCENTRATION USING DIGITAL IMAGES FROM THE NATIONAL SNOW AND ICE DATA CENTRE D.J. Agnew (Secretariat)
WG-EMM-95/12 Rev. 1	INDEX PART 1: INTRODUCTION TO THE CEMP INDICES 1995 Data Manager

WG-EMM-95/13  
Rev. 1 INDEX PART 2: CEMP INDICES: TABLES OF RESULTS 1995  
Data Manager

WG-EMM-95/14  
Rev. 1 INDEX PART 3: CEMP INDICES: FIGURES 1995  
Data Manager

WG-EMM-95/32 STOMACH FLUSHING OF ADELIE PENGUINS (CEMP METHOD A8)  
Judy Clarke (Australia)

WG-EMM-95/41 KRILL CATCH WITHIN 100 KM OF PREDATOR COLONIES FROM  
DECEMBER TO MARCH (THE CRITICAL PERIOD-DISTANCE)  
Data Manager

WG-EMM-95/46 □ □ □ □ DRAFT: DIFFERENCES IN THE FORAGING STRATEGIES OF MALE  
AND FEMALE ADELIE PENGUINS  
Judy Clarke and Knowles Kerry (Australia) and Enrica Franchi  
(Italy)

**VALEURS CRITIQUES DE  
SÉRIES CHRONOLOGIQUES NORMALES ALÉATOIRES**

Supposons qu'une série chronologique annuelle consiste en des valeurs indépendantes aléatoires  $X_1, X_2, \dots, X_n$  provenant d'une distribution lognormale ayant une moyenne  $\mu$  et un écart-type  $\sigma$ . La moyenne et la variance des observations sont indiquées par  $M = \bar{X}_i/n$  et  $s^2 = (X_i - M)^2/(n - 1)$ . Ainsi, les statistiques

$$Z_i = (X_i - M)/s, \tag{1}$$

$i = 1, 2, \dots, n$  auront la même distribution pour toutes les valeurs de  $\mu$  et  $\sigma$ , mais cette distribution dépendra de la longueur  $n$  de la série.

Pour déceler les années inhabituelles, il est possible de calculer les valeurs absolues  $Z_i, i = 1, 2, \dots, n$ , et de voir laquelle d'entre elles, à moins qu'aucune ne le soit, est d'une importance "significative". Pour déterminer si  $Z_i$  est d'une importance significative, il est possible de le comparer à la valeur qui n'est excédée que par (disons) 5% des séries chronologiques par hasard. Ce processus permet de définir une année, voire davantage, comme étant inhabituelle dans une série.

Une procédure permettant de déterminer la valeur critique de  $Z_i$  est proposée ci-dessous pour une série de longueur  $n$ :

- (a) simuler  $n$  valeurs  $X_1, X_2, \dots, X_n$  à partir d'une distribution lognormale standard avec  $\mu = 0$  et  $\sigma = 1$ .
- (b) convertir les valeurs  $X_i$  en valeurs  $Z_i$  par l'équation (1).
- (c) calculer  $Z_{max} = \text{Max}\{ Z_1, Z_2, \dots, Z_n \}$ , le maximum des valeurs de  $Z$  absolu.
- (d) répéter (a) à (c) de nombreuses fois pour déterminer la distribution de  $Z_{max}$ .
- (e) retenir comme valeur critique de  $Z$  la valeur qui excède 5% de la série.

La valeur critique ainsi obtenue contrôle les expériences répétées indispensable pour considérer  $n$  valeurs de  $Z$  pour chaque série parce que si la série chronologique considérée consiste en valeurs aléatoires prise dans une distribution lognormale, la probabilité de déclarer qu'une année au moins est significative n'est que de 0,05. Les valeurs critiques pour cette procédure sont données au tableau 1 du texte principal.

**RAPPORT DU SOUS-GROUPE SUR LES MÉTHODES DE CONTRÔLE**  
(Bergen, Norvège, du 8 au 10 août 1996)

## RAPPORT DU SOUS-GROUPE SUR LES MÉTHODES DE CONTRÔLE

(Bergen, Norvège, du 8 au 10 août 1996)

### INTRODUCTION

La réunion du sous-groupe sur les méthodes de contrôle, présidée par Knowles Kerry (Australie), s'est tenue du 8 au 10 août 1996 à Bergen, en Norvège, juste avant la réunion du WG-EMM.

2. À l'ordre du jour figurent toutes les tâches renvoyées au sous-groupe en 1995 par le WG-EMM (SC-CAMLR-XIV, annexe 4, paragraphes 5.19, 5.24, 5.26, 5.27, de 5.29 à 5.32, 5.39, 5.41, 5.42, 5.44, 5.48, 5.51 et 5.53). L'ordre du jour adopté par le sous-groupe, la liste des participants et la liste des documents examinés à la réunion sont respectivement annexés au présent rapport en tant que suppléments A, B et C.

3. Eugene Sabourenkov (secrétariat) a rédigé le rapport de la réunion, mais Denzil Miller (Afrique du Sud) et W. Trivelpiece (États-Unis) en ont préparé des sections supplémentaires.

### EXAMEN DES NOUVELLES MÉTHODES ET TECHNIQUES

4. Durant la période d'intersession, de nouvelles méthodes (WG-EMM-Methods-96/4 à 96/7, 96/13 et 96/14) ainsi que des techniques d'échantillonnage ont été ébauchées et soumises à l'examen du sous-groupe. Ces ébauches ont également été présentées au SCAR à l'intention du SCAR-BBS (WG-EMM-Methods-96/12). Le sous-groupe prend note avec satisfaction des commentaires du SCAR-BBS. Il est mentionné que n'ayant reçu les ébauches que fin juillet, le SCAR-BBS n'a pas eu le temps de les distribuer parmi ses membres. Toutefois, lorsqu'ils s'avèrent appropriés, les commentaires du sous-comité sont pris en considération dans les discussions du sous-groupe. Le sous-groupe s'appuie également sur les points soulevés dans le rapport de la réunion d'intersession du sous-groupe du WG-EMM sur les statistiques (appendice H) et sur des extraits du rapport de la réunion du groupe de spécialistes du SCAR sur les phoques (SCAR-GSS) (SC-CAMLR-XV/BG/10).

5. Il est convenu que si elles ne nécessitent que des amendements et des changements mineurs au niveau de la rédaction, les méthodes provisoires seraient révisées et leur publication dans les *Méthodes standard du CEMP* serait recommandée. Dans le cas où certaines demanderaient une révision plus élaborée, le sous-groupe identifierait les points qui

devraient être révisés et choisirait les scientifiques qui aideraient à la révision pendant la prochaine période d'intersession.

6. Au cours de l'examen des méthodes, le sous-groupe a considéré le développement de procédures en vue de déterminer si les méthodes de contrôle s'alignent bien sur les objectifs du CEMP. Lorsque cela s'avère approprié, ces délibérations sont insérées dans les sections correspondantes du présent rapport. Le sous-groupe n'a toutefois pas été en mesure d'établir la structure d'une révision complète des méthodes existantes. Il rappelle que le WG-EMM a demandé que cette structure soit développée de toute urgence (SC-CAMLR-XIV, annexe 4, paragraphe 4.42).

7. Les commentaires et recommandations du sous-groupe à l'égard des méthodes et des techniques standard données dans le présent rapport doivent être lus conjointement avec les documents originaux présentés à la réunion.

#### Nouvelles méthodes standard

##### La fixation d'instruments

8. À la demande du WG-CEMP, Ian Boyd (Royaume-Uni) a élaboré une technique de fixation d'instruments externes sur des manchots et des otaries de Kerguelen, notamment des TDR et appareils de suivi par satellite. La réunion s'accorde pour reconnaître que cette technique (WG-EMM-Methods-96/5) est pratique et complète et qu'avec des amendements mineurs, en particulier ceux suggérés par le SCAR-BBS, elle devrait être annexée aux *Méthodes standard du CEMP* en appendice.

9. Le sous-groupe rappelle qu'un atelier sur l'interaction des chercheurs et des oiseaux marins s'est tenu en 1993 au Minnesota, aux Etats-Unis, et note que le rapport de cet atelier a produit des informations très utiles. Il est noté également que les travaux de R. Bannasch (1995) ont fourni des informations importantes. Ces deux rapports contiennent des informations théoriques et pratiques qui doivent être considérées lors de la fixation d'instruments sur des oiseaux et des phoques.

10. Il est noté que si les instruments sont recouverts de ruban isolant électrique avant d'être collés sur un animal, ils seront ensuite enlevés sans causer de trop grands dommages à la fourrure, aux poils ou aux plumes. Lorsque l'on utilise des instruments plus grands, ou lorsqu'il est nécessaire de les déployer plus longtemps (un mois ou plus), il semble alors



nécessaire de coller ces instruments directement sur l'animal sans les recouvrir. Les instruments sont ensuite décollés en coupant avec précaution les plumes ou le pelage sur lesquels ils étaient fixés. Ceux qui ne sont pas récupérés de cette manière tomberont d'eux-mêmes durant la mue. Il est précisé que certains membres ont réalisé de cette manière plus de 100 déploiements de plates-formes terminales de transmission (PTT) sur des manchots Adélie sans aucune preuve d'effets néfastes sur la survie des oiseaux.

11. Le sous-groupe fait remarquer qu'au séchage, certaines des résines époxydes instantanée (la Loctite 401, par ex.) sont exothermiques, or si la chaleur produite est trop intense, la solidité de la structure portante des plumes et ainsi leur capacité à porter l'instrument risquent d'en être compromises. Il convient donc d'attendre quelques secondes que la première chaleur se soit dissipée pour poser l'instrument sur les plumes.

12. Le sous-groupe rappelle que les instruments fixés sur les manchots doivent être d'une flottabilité neutre et qu'en dehors de l'eau ils ne doivent pas peser plus de 5% du poids de l'oiseau.

13. Le sous-groupe note que plusieurs scientifiques suivent des oiseaux volants, parmi lesquels se trouvent des espèces désignées dans le cadre du CEMP. Les techniques de fixation d'instruments sur des oiseaux volants sont toutefois différentes de celles suivies pour les manchots et l'utilisation de harnais en fait partie. Le sous-groupe recommande de charger les scientifiques ayant déjà pratiqué la pose d'instruments sur des oiseaux volants de faire part de leur méthode et de mettre au point des recommandations pour une méthode standard du CEMP.

#### Collecte de données par enregistreurs temps/profondeur (TDR)

14. I. Boyd a préparé une méthode détaillée de collecte par TDR de données sur le comportement en mer (WG-EMM-Methods-96/5). La facilité d'utilisation de ces instruments est constatée et, telle qu'elle est présentée, la méthode convient et peut être suivie immédiatement. Dans certains cas, pour les manchots notamment, lorsque la durée des sorties alimentaires est inférieure à un jour, il peut s'avérer nécessaire de fixer à une seconde le taux d'échantillonnage des intervalles de profondeur. La mémoire électronique étant alors utilisée plus rapidement, il faut raccourcir la durée des déploiements ou utiliser des instruments (TDR) à plus grande mémoire. Il est convenu d'adopter cette méthode standard avec ces clauses.

15. À sa réunion de 1994, le WG-CEMP a entamé le processus de développement d'indices de la capacité des prédateurs à s'approvisionner, indices fondés sur le comportement en mer, pour les inclure dans le programme de contrôle (SC-CAMLR-XII, annexe 6, paragraphes 4.15 à 4.23). A sa première réunion, le WG-EMM a approuvé le projet de convoquer un atelier sur la mesure du comportement en mer des prédateurs de krill (SC-CAMLR-XIV, annexe 4, paragraphes 5.29 à 5.32).

16. S'étant largement prononcé en faveur du projet d'atelier en vue d'étudier les méthodes d'analyse et d'interprétation des données de TDR et le développement d'indices de la capacité des prédateurs à s'approvisionner, le sous-groupe demande au WG-EMM d'accepter que cet atelier se tienne dans la première moitié de 1997.

#### Méthodes de contrôle des pétrels

17. Le sous-groupe examine les méthodes proposées pour l'étude du régime alimentaire des pétrels du Cap (WG-EMM-Methods-96/4), pour le contrôle de la taille des populations et le succès de la reproduction des pétrels antarctiques (WG-EMM-Methods-96/14) et de lavage d'estomac pour examiner le régime alimentaire des procellariiformes (WG-EMM-Methods-96/6).

#### Régime alimentaire des jeunes - pétrels du Cap et antarctique

18. Le sous-groupe accueille favorablement la méthode ébauchée par N. Coria, G. Soave et D. Montaldi (Argentine) pour l'étude du régime alimentaire des pétrels du Cap (WG-EMM-Methods-96/4). Il est précisé que la méthode s'est largement inspirée de la Méthode A8, conçue pour les manchots. Du fait de certaines ressemblances entre le pétrel du Cap et le pétrel antarctique, il est convenu que ces deux espèces peuvent être étudiées selon la même procédure.

19. Il est également convenu que la méthode de contrôle doit être fondée sur la collecte de nourriture dans les régurgitations des parents et non des jeunes oiseaux. Les adultes doivent être capturés à côté de leur nid en vue de garantir qu'ils sont effectivement en pleine reproduction.

20. La question soulevée est de savoir s'il convient d'utiliser pour le lavage d'estomac des pétrels (et des manchots également) de l'eau de mer, de l'eau douce ou de l'eau d'une salinité

intermédiaire. Bien que l'eau douce et l'eau de mer aient toutes deux déjà été utilisées, les données sont insuffisantes pour déterminer la valeur ou les effets relatifs de chacune. Il est convenu, en attendant les prochaines recherches, que les scientifiques utilisent l'une ou l'autre à leur gré, mais qu'ils en fassent part lorsqu'ils déclarent leurs données à la CCAMLR. Il est souligné que l'eau utilisée pour les lavages d'estomac doit être tiédie. Il convient, dans la mesure du possible, de contrôler le rétablissement des oiseaux après le lavage d'estomac.

21. Plusieurs problèmes ont été rencontrés lors de la conservation et de l'analyse des prélèvements de nourriture. Ces problèmes d'ordre générique concernent les échantillons prélevés sur toutes les espèces d'oiseaux. Ils sont donc étudiés parallèlement à un examen plus approfondi du paramètre A8 (paragraphe 62, 63 et 66 à 69).

22. Révisée compte tenu des discussions susmentionnées, la méthode peut ainsi être publiée comme méthode standard du CEMP. Le texte révisé en est donné dans WG-EMM-96/53.

#### Pétrel antarctique

23. Les méthodes ébauchées par Fridtjof Melhum (Norvège) et J. van Franeker (Pays-Bas) en vue de déterminer la taille des populations reproductrices et le taux de survie des adultes sont présentées dans WG-EMM-95/86 et WG-EMM-Methods-96/14. Les commentaires du SCAR-BBS (WG-EMM-Methods-96/12) sont inclus dans ce dernier document. Le sous-groupe remercie les auteurs pour les efforts considérables qu'ils ont fournis lors de la préparation de ces documents.

#### Taille de la population reproductrice

24. La méthode proposée est considérée comme étant pertinente, mais avant qu'elle ne soit retenue comme méthode standard, une nouvelle version devra en être ébauchée en tenant compte des points suivants.

- i) Après la parade nuptiale et avant la ponte, les pétrels antarctiques partent en exode pour quelques jours. Les données relatives aux nids et aux œufs doivent être relevées dès que les oiseaux retournent au nid pour pondre.

- ii) La taille des colonies de pétrels antarctiques varie énormément de quelques nids à plus de 100 000. Il est donc nécessaire d'adopter différentes méthodes de dénombrement des oiseaux (parmi lesquelles le recensement photographique).
- iii) La liste des "Données obligatoires" ne doit comporter que les données devant servir au calcul des indices du CEMP. Toutes les autres données relevées durant les observations doivent être portées sur les formulaires d'enregistrement de données conçus à cet effet.
- iv) Si les observations ne se déroulent pas chaque jour à heure fixe, elles doivent alors être effectuées chaque jour au hasard sur les 24 heures, et l'heure à laquelle elles sont effectuées doit être relevée. L'analyse indiquera par la suite si l'échantillonnage à un moment particulier de la journée engendre des biais.
- v) Il conviendrait de déterminer si cette méthode peut être applicable aux pétrels du Cap.

#### Taux de survie des adultes

25. Cette méthode a été ébauchée à l'origine en vue de contrôler la survie et le recrutement annuels (WG-EMM-Methods-96/14). Cependant, le sous-groupe estime que pour les colonies importantes et denses, il est difficile de déterminer le recrutement, car d'une part, il est pratiquement impossible de retrouver tous les oiseaux bagués et d'autre part, il arrive souvent que les oiseaux ne retournent pas dans leur colonie natale pour se reproduire. Apparemment, une fois que les adultes commencent à se reproduire, ils retournent alors chaque saison au même nid. Il est donc convenu d'adopter le nouveau paramètre "survie annuelle des adultes" et en conséquence, de changer le texte de cette méthode.

26. La procédure détaillée, élaborée par Svein-Håkon Lorentsen (Norvège) pour diviser l'échantillonnage des colonies importantes a été adoptée et figurera dans les *Méthodes standard du CEMP* en tant qu'appendice.

#### Lavage d'estomac des Procellariiformes

27. R. Veit (États-Unis) a rédigé, à la demande du WG-CEMP, une communication sur les techniques de lavage d'estomac en vue d'échantillonner le régime alimentaire des

Procellariiformes (WG-EMM-Methods-96/6). Le sous-groupe a accueilli favorablement ce document qui donne des informations utiles sur l'utilisation de ces techniques d'échantillonnage. Le document porte principalement sur l'échantillonnage des oiseaux capturés en mer et ne concerne pas directement l'analyse du régime alimentaire des jeunes. Les informations qui y sont contenues sont considérées lors du développement des méthodes de collecte d'échantillons de nourriture des pétrels (paragraphe 18 à 22).

28. Le sous-groupe fait remarquer que pour les espèces d'oiseaux dont la préservation est importante, le lavage d'estomac s'avère la procédure qui convient le mieux étant donné qu'elle n'entraîne pas la mort des oiseaux.

29. Il est souligné qu'il convient d'effectuer plusieurs lavages d'estomac pour échantillonner le contenu stomacal, à moins que le premier n'ait produit aucune nourriture.

#### Chronologie de la reproduction - pétrels antarctique et du Cap

30. Le sous-groupe recommande pour les pétrels la création d'une méthode semblable à la Méthode A9.

#### Effets des maladies et des polluants

31. Lors de la réunion du WG-EMM l'année dernière, il a été noté que le fait qu'une maladie se déclare ou la présence de polluants peuvent masquer les effets sur les paramètres contrôlés de la disponibilité de nourriture ou des changements dans l'environnement. Il est donc convenu de mettre au point des protocoles de collecte et de préservation des échantillons prélevés sur des oiseaux sur le terrain à des fins d'analyses pathologique et/ou toxicologique (SC-CAMLR-XIV, annexe 4, paragraphes 5.46 à 5.51).

32. Plusieurs documents présentés au sous-groupe portent sur des protocoles de collecte d'échantillons à des fins d'analyses tant toxicologique (WG-EMM-Methods-96/7) que pathologique (WG-EMM-Methods-96/13). Ce dernier document est une extension de WG-EMM-Methods-95/44.

33. Après avoir apporté au protocole de collecte des échantillons pour analyse toxicologique quelques changements au niveau de la rédaction, le sous-groupe en recommande la publication comme annexe des *Méthodes standard du CEMP*. Il est précisé

que les échantillons ne peuvent être analysés que dans des laboratoires spécialisés, ce qui rend ces analyses très coûteuses. Les échantillons collectés peuvent être contaminés par les récipients dans lesquels ils sont placés si ceux-ci ne sont pas adaptés. Sur le terrain, il faut donc avoir sous la main des récipients convenables.

34. Le sous-groupe constate qu'ayant disposé des consignes relatives à la collecte des échantillons permettant d'établir un diagnostic en cas de déclaration de maladie ou d'infestation de parasites dans une colonie d'oiseaux marins (WG-EMM-95/44), les membres devaient faire parvenir leurs commentaires à ce propos à K. Kerry qui devait les porter dans un document révisé (SC-CAMLR-XIV, annexe 4, paragraphes 5.46 à 5.48). Aucun commentaire n'ayant été reçu, le document a été révisé par Heather Gardner (Australie) compte tenu de l'expérience acquise par de nombreux vétérinaires et d'autres scientifiques travaillant sur le programme australien du CEMP. Le document révisé fait partie du document WG-EMM-Methods-96/13 qui est présenté. Le sous-groupe remercie H. Gardner de l'avoir préparé.

35. Le sous-groupe s'accorde pour reconnaître que les instructions révisées constituent une méthode excellente pour vérifier si les oiseaux sont malades et pour collecter des échantillons qui serviront à établir des diagnostics. Elles peuvent être suivies immédiatement si besoin est. Toutefois, le sous-groupe estime qu'il ne dispose pas de l'expertise suffisante pour évaluer pleinement le protocole et en recommande l'examen par d'autres vétérinaires. Vu l'importance de ce document et le fait que les scientifiques risquent de collecter des spécimens sur le terrain cette saison, il est demandé aux Membres de faire parvenir leurs commentaires au secrétariat avant la réunion du Comité scientifique de 1996. Il sera ensuite demandé à H. Gardner de réviser le texte du document qui sera distribué aux scientifiques travaillant sur le terrain. Ce texte sera ensuite publié dans les *Méthodes standard du CEMP* en tant qu'appendice.

36. Le sous-groupe demande que soient inclus dans le protocole des diagrammes ou des photographies en couleur pour faciliter la dissection et l'identification des organes et des tissus à prélever. K. Kerry accepte de consulter H. Gardner pour rendre ce matériel d'illustration disponible.

37. Il est rappelé, aux termes de la recommandation du WG-EMM, que dès la publication du protocole, les scientifiques réalisant des études de terrain doivent consulter un pathologiste vétérinaire avant de partir sur le terrain, en vue de garantir, si cela s'avère nécessaire, qu'une analyse urgente des échantillons peut être effectuée et que toutes les particularités des prélèvements peuvent être prises en charge (SC-CAMLR-XIV, annexe 4, paragraphe 5.49).

Ces scientifiques doivent prendre contact avec un laboratoire compétent avant de partir sur le terrain pour garantir que les analyses seront effectuées en cas de besoin et que les techniques de collecte s'alignent sur les besoins de ce laboratoire.

## Autres méthodes

### Marquage des oiseaux pour les études à long terme

38. Plusieurs paramètres du CEMP nécessitent que les manchots soient marqués de façon permanente à des fins d'identification. Le baguage est généralement utilisé à cet effet. Il semble toutefois de plus en plus évident que les marques d'aileron se perdent ou qu'elles blessent les individus de certaines espèces de manchots (voir par exemple WG-EMM-Methods-96/8). De nouvelles méthodes sont maintenant recherchées. Il est noté qu'un atelier sur de nouvelles techniques de marquage s'est récemment tenu conjointement avec la réunion du SCAR-BBS. Malheureusement, le sous-groupe ne dispose pas de son rapport.

39. Les marques électroniques implantées servent de plus en plus à remplacer les bagues. Elles ont l'avantage de permettre l'identification et le contrôle automatiques. Une étude sur l'utilisation des marques d'identification implantées chez les manchots est soumise à la considération de la réunion (WG-EMM-Methods-96/8). Ce document avait déjà été adressé au SCAR-BBS pour contribuer à son atelier (voir paragraphe 38 ci-dessus).

40. Le sous-groupe s'accorde pour reconnaître que pour certaines applications, les marques implantées facilitent le contrôle et permettent d'éviter les manipulations multiples d'oiseaux. À l'heure actuelle, on implante des marques chez les manchots Adélie sous la peau du cou où il faut prendre soin d'éviter de toucher les tissus musculaires. L'introduction de bactéries lors de l'implantation des marques peut entraîner des infections chroniques localisées et le développement d'infections récurrentes aiguës ou encore, suite au détachement des marques, de foyers d'infection persistante, les bactéries s'étant dispersées par les vaisseaux sanguins. WG-EMM-Methods-96/8 contient des informations détaillées à ce sujet.

41. Le risque de déplacement du site original des marques implantées est également mentionné. Le sous-groupe recommande d'étudier au plus tôt la fréquence du déplacement des marques. Pour ces études, il est préférable d'examiner les oiseaux par radiographie plutôt que de les tuer pour les disséquer.

42. L'implantation de marques étant de plus en plus fréquente dans les études de contrôle du CEMP, le sous-groupe recommande la création de protocoles d'utilisation qui seraient publiés dans les *Méthodes standard du CEMP*. K. Kerry accepte d'ébaucher ces méthodes avec J. Clarke (Australie).

#### Phoques crabiers

43. Le sous-groupe examine un extrait du rapport de la réunion d'août 1996 du SCAR-GSS (SC-CAMLR-XV/BG/10) présenté par Torger Øritsland (Norvège) au nom de ce groupe. Il est noté que le Comité scientifique avait demandé l'aide du SCAR-GSS pour ébaucher les méthodes standard de contrôle des phoques crabiers.

44. Le SCAR-GSS a avisé d'une part, que son programme APIS devrait fournir de nombreuses informations nouvelles sur l'effectif des populations circumpolaires et d'autre part, que les méthodes standard de dénombrement des phoques crabiers devraient être disponibles en 1997. En outre, les travaux de terrain d'APIS sont susceptibles de procurer des informations complémentaires sur l'écologie du phoque crabier. Le sous-groupe prend note du fait que le Comité scientifique a soutenu le développement de l'APIS (SC-CAMLR-XIII, paragraphes 9.2 à 9.9).

45. Le sous-groupe attire l'attention du WG-EMM sur l'avis du SCAR-GSS selon lequel, vu les difficultés liées au travail sur la banquise et le manque général de connaissances sur le phoque crabier, il est trop tôt pour déterminer quelles données, s'il y en a, serviraient aux objectifs du CEMP. Selon le SCAR-GSS également, la création de méthodes et d'indices de contrôle du phoque crabier ne sera possible que lorsque le programme APIS sera achevé en l'an 2000.

46. Le sous-groupe recommande de ce fait aux membres rompus au travail sur les phoques crabiers de poursuivre le calcul des indices de contrôle de cette espèce. De plus, le WG-EMM devrait encourager le maintien du lien étroit avec le programme APIS et du soutien financier de ce programme, dans l'intérêt de la création de méthodes et d'indices de contrôle du phoque crabier.



## EXAMEN DES MÉTHODES ET TECHNIQUES EXISTANTES

47. Le sous-groupe examine les méthodes standard existantes et suggère les changements, les ajouts et/ou les commentaires suivants.

### Méthode A1 - Poids des adultes à l'arrivée à la colonie de reproduction

48. Aucun changement n'est suggéré pour cette méthode.

49. Le sous-groupe fait remarquer que très peu de chercheurs sont en mesure de se trouver à temps sur le terrain pour observer l'arrivée des oiseaux à la colonie de reproduction. L'année dernière, une nouvelle méthode a été suggérée pour aider à évaluer la variabilité de la condition des manchots Adélie en matière de reproduction en début de saison (SC-CAMLR-XIV, annexe 4, paragraphe 5.16). Cette méthode consiste à comparer la variabilité interannuelle du poids des adultes et des premiers œufs lorsque la période de ponte atteint son maximum, en utilisant les nids où les deux adultes sont présents, mais dans lesquels seul le premier œuf a été pondu.

50. Selon W. Trivepiece, cette méthode semble prometteuse, mais avant de pouvoir formuler un jugement, il est nécessaire d'obtenir les données d'autres années. Le poids des mâles et des femelles de manchots Adélie et le poids des œufs varient considérablement d'une année à une autre. Cependant, les données sur l'intervalle entre l'arrivée et la ponte n'étant pas disponibles pour toutes ces années, il est impossible de déterminer si ces différences reflètent les conditions d'arrivée ou la durée de la période de jeûne pendant la cour. Cette étude étant en cours, les résultats en seront présentés dès qu'ils seront disponibles.

### Méthode A2 - Durée du premier tour d'incubation

51. Le sous-groupe suggère d'apporter les changements suivants aux méthodes de collecte de données et d'analyse de ce paramètre :

#### Collecte des données : procédure générale

1. Sélectionner 100 couples avant le commencement de la période de ponte. Noter : ces oiseaux peuvent être les mêmes que ceux servant à déterminer la réussite de la reproduction par la procédure B.

2. Capturer et baguer ou marquer (de teinture) les deux membres du couple peu avant la période de ponte pour réduire les risques de désertion.
3. Vérifier les nids tous les jours, noter les dates de relève. Lorsque les deux oiseaux se trouvent au nid durant un contrôle, il convient de compter une demi-journée pour chacun.
4. Continuer de contrôler les nids tous les jours jusqu'à l'éclosion des jeunes et jusqu'à ce que les deux membres du couple aient été aperçus, certifiant ainsi qu'ils sont tous les deux vivants.

#### Méthodes analytiques

1. À des fins d'analyse, n'utiliser que des couples ayant pondu deux œufs qui ont éclos avec succès (noter : ceci réduira les différences d'âge/d'expérience parmi les nids échantillonnés d'une année à une autre).
2. Pour chaque nid, le jour 0 correspond à la date de la fin de la ponte du deuxième œuf.
3. Calculer la durée du premier tour d'incubation des mâles et des femelles.
4. Calculer le nombre total de jours passés au nid par les mâles et les femelles pendant toute la période d'incubation.
5. Déterminer le nombre total de relèves du nid pendant la période d'incubation.
6. Noter les dates et les causes d'échec.

#### Interprétation des résultats

Insérer le paragraphe 2 :

L'analyse de la durée des tours d'incubation dans un ou plusieurs sites indique qu'à des sites donnés, ces tours d'incubation sont assez constants d'une année à une autre alors qu'entre différents sites, les différences sont considérables (Trivelpiece, manuscrit en prép.). Il est possible que les manchots Adélie, durant leurs premiers longs tours

d'incubation, retournent dans des secteurs de productivité connue (WG-EMM-96/58), de là la durée assez constante, d'une année à une autre, des tours d'incubation dans un site. Les différences entre les sites peuvent refléter les différences dans la durée des sorties pour atteindre les secteurs féconds au début du printemps.

#### Méthode A5 - Durée des sorties alimentaires

#### 52. Données fort souhaitables

Insérer le paragraphe 2 :

Noter le nombre de jeunes nourris par un couple, car il risque d'influencer le comportement alimentaire (et le régime alimentaire) des adultes.

#### Interprétation des résultats

Insérer le paragraphe 3 :

Les différences interannuelles dans la durée des sorties alimentaires dans des sites adjacents aux régions du plateau lorsqu'il est large peuvent refléter des différences de distribution, mais pas de disponibilité ou de biomasse de krill en tant que telles. Par exemple, les longues sorties des manchots Adélie de l'île Anvers se produisent alors que les classes de taille importante prédominent dans la population de krill, les courtes sorties alimentaires, quant à elles, correspondent à la prédominance des juvéniles de krill. Le krill de grande taille se rencontre à la bordure du plateau, à l'endroit même de la ponte, alors que celui de petite taille se trouve près de la côte. Pour les sites tels que celui de l'île Anvers où la bordure du plateau est éloignée de plus de 120 km, la grande variabilité interannuelle de la durée des sorties alimentaires reflète des différences de distribution de krill et les distances que doivent parcourir les manchots Adélie pour se procurer de la nourriture.

#### Commentaires supplémentaires sur la méthode A5

53. À la réunion de 1995 du WG-EMM, des preuves attestant que les mâles et les femelles de manchots adoptent un comportement alimentaire différent ont été présentées (SC-CAMLR-XIV, annexe 4, paragraphe 5.17). Ces différences, établies pour l'île Béchervaise et la pointe Edmonson, sont exposées dans WG-EMM-Methods-96/11. Compte

tenu des considérations susmentionnées, le sous-groupe reconnaît qu'il est essentiel que la durée des sorties alimentaires soit relevée séparément pour les mâles et les femelles. De plus, en raison de l'alternance aléatoire chez les manchots Adélie des sorties alimentaires longues et courtes, il peut s'avérer nécessaire d'examiner le comportement alimentaire individuel des oiseaux; les scientifiques menant des études dans le cadre du CEMP doivent relever pour chaque oiseau les sorties alimentaires consécutives. À cet égard, le sous-groupe prend note des suggestions du secrétariat contenues dans WG-EMM-Stats-95/6.

54. Le sous-groupe note qu'outre la télémétrie par fréquence radio, il existe aujourd'hui de nombreuses méthodes pour déterminer la durée des sorties alimentaires, notamment les Systèmes de contrôle automatique des manchots, qu'utilise l'Australie, et le suivi par satellite. Il conviendrait d'annexer une description de ces techniques automatisées aux *Méthodes standard du CEMP* et de la mettre à jour régulièrement.

#### Méthode A6 - Réussite de la reproduction

55. L'année dernière, le WG-EMM a suggéré que la Procédure C ne reflétait pas la réussite de la reproduction mais plutôt la réussite de la première mue (oiseaux ayant mué par œufs éclos) (SC-CAMLR-XIV, annexe 4, paragraphe 5.20). En fait, la procédure C s'applique explicitement à l'éclosion, à la première mue et à la réussite de la reproduction en général.

56. Le sous-groupe note que la Procédure A est bien moins rigoureuse (donc potentiellement moins utile) que les procédures B et C. L'utilisation obligatoire des procédures B ou C, pour toutes les nouvelles études, est donc recommandée. Il convient alors, si cela s'avère nécessaire, de modifier les méthodes standard au niveau de la rédaction. Ces changements seraient effectués par le secrétariat avant la prochaine réunion du Comité scientifique.

#### Méthode A7 - Poids des jeunes à la première mue

57. Le sous-groupe suggère de séparer les commentaires du paragraphe 2 de la procédure A sur les oiseaux bagués pour en faire une procédure à part entière. La dernière phrase du paragraphe 2 doit donc être supprimée.

Les lignes générales d'une procédure supplémentaire pour l'obtention du poids à la première mue des jeunes oiseaux bagués sont proposées :

Procédure générale - Procédure C :

Selon la procédure C, il convient de peser les jeunes qui sont bagués dans le cadre d'une étude démographique continue (Méthode A4).

1. Capturer les jeunes oiseaux bagués qui se trouvent sur la plage sur le point de muer. Peser chacun d'entre eux (à 10 ou 50 g près) et relever leur numéro de bague.
2. Retourner régulièrement (1 à 2 visites par jour) sur toutes les plages durant toute période de mue pour capturer et peser les oiseaux bagués.
3. Tenter de capturer 200 à 300 individus par an.

Commentaires

La procédure C fournira chronologiquement les dates de mue chaque année et permettra ensuite d'examiner le rapport entre le poids des jeunes effectuant leur première mue et la survie. Voir également les commentaires au paragraphe 69.

Méthode A8 - Régime alimentaire des jeunes

58. Le sous-groupe examine la proposition du SCAR de modifier la procédure générale A de la Méthode A8 ainsi que cela est suggéré dans WG-EMM-Methods-96/12. À cet égard, il reconnaît que la procédure de lavage d'estomac constitue une technique de collecte d'échantillons et qu'en tant que telle, elle doit être publiée en appendice des *Méthodes standard du CEMP*. Le texte proposé de cette procédure est comparé à celui de la procédure existante définie à l'appendice 7 des *Méthodes standard du CEMP*. Les versions du SCAR et du CEMP étant très similaires, il est recommandé de ne pas modifier l'appendice 7.

59. Il est recommandé, à titre de précaution, de ne pas insérer le tube servant au lavage d'estomac trop profondément, en général au maximum jusqu'à l'œsophage.

60. Le sous-groupe suggère, au cas où la procédure de prélèvement d'échantillons du contenu stomacal entraînerait la mort de l'oiseau, de conserver celui-ci pour une autopsie. L'autopsie d'un manchot *Eudyptula minor* décrite dans WG-EMM-Methods-96/10 montre bien la valeur de cet exercice.

61. Il est noté que la mensuration des globes oculaires peut fournir des estimations valides de la longueur des euphausiids et que des équations de régression à cet égard ont déjà été publiées (Nemoto et al., 1984, par ex.).

62. Le sous-groupe recommande de fixer en premier lieu dans du formol (4-10%, 12 h), avant de les préserver dans de l'alcool à 70%, les échantillons de bol alimentaire comprenant du krill, qui risquent d'être conservés pendant longtemps.

63. Le WG-EMM avait chargé le sous-groupe sur les statistiques d'étudier la manière d'incorporer les données sur les estomacs vides dans les calculs d'indices (SC-CAMLR-XIV, annexe 4). Le WG-EMM précisait qu'il était essentiel de déterminer si les oiseaux dont l'estomac était vide étaient des reproducteurs et suggérait que le moyen le plus facile de faire état de cette information serait de noter sur le formulaire A8 le nombre d'estomacs vides (appendice H, paragraphes 21 et 22). Le sous-groupe ajoute que même si certains oiseaux sont trouvés l'estomac vide, l'échantillon doit toujours comporter cinq oiseaux dont l'estomac est plein par période de cinq jours, ainsi que le requiert la procédure générale A.

64. Le sous-groupe recommande de relever les données supplémentaires suivantes dans le cadre de la Méthode A8 (régime alimentaire des jeunes) :

- i) le sexe des oiseaux échantillonnés (voir l'appendice 2 des *Méthodes standard du CEMP*); et
- ii) le nombre de jeunes de chaque oiseau au moment de l'échantillonnage.

Ces dernières données peuvent être obtenues soit en capturant l'oiseau au site de son nid plutôt que sur la plage ou en marquant l'oiseau après l'échantillonnage et en le suivant jusqu'au nid.

65. Le sous-groupe note les commentaires du Comité scientifique (SC-CAMLR-XIV, annexe 4, paragraphe 5.25) en ce qui concerne les différences entre la première régurgitation et les suivantes (notées dans WG-EMM-95/32). Il recommande durant la collecte de séparer dans le contenu stomacal la portion de nourriture fraîche de celle déjà plus digérée en

changeant de récipients de collecte pendant le lavage d'estomac de l'oiseau. Cette procédure faciliterait par la suite l'analyse du contenu stomacal.

66. Des différences entre les habitudes alimentaires des mâles et des femelles ont récemment été documentées pour les manchots Adélie de la pointe Edmonson et de l'île Béchervaise (WG-EMM-Methods-96/11). Il est recommandé d'analyser séparément selon le sexe les échantillons d'aliments collectés conformément à la Méthode A8.

67. Le sous-groupe recommande d'inclure dans la section "Problèmes à considérer" des méthodes standard les commentaires portant sur l'existence de biais pour les espèces comptant des individus dont les sorties alimentaires comportent ou non des périodes de nuit en mer (WG-EMM-96/49 et 96/55).

68. La nécessité de mettre au point pour la Méthode A8 une procédure normalisée qui permettrait d'effectuer une évaluation quantitative du contenu stomacal est discutée. Plusieurs méthodes sont envisagées, notamment l'évaluation du poids humide de l'échantillon par rapport au volume de déplacement; les moyens d'évacuer l'excès d'eau de l'échantillon; et l'utilisation d'un volume d'eau standard pour chaque échantillon. Selon le sous-groupe, le meilleur moyen de traiter cette question est de convoquer un atelier spécial auquel participeraient des experts en échantillonnage de zooplancton.

#### Méthode A9 - Chronologie de la reproduction

69. La procédure proposée pour sélectionner un échantillon de nids (voir également la procédure B, 1 de la Méthode A6) semble trop restrictive. Elle devrait être plus flexible pour tenir compte des différences de condition dans les sites et de taille des colonies tout en maintenant la taille de l'échantillon requis. Le sous-groupe demande qu'un texte modifié soit préparé pour la prochaine réunion du WG-EMM.

#### Méthodes B1, B2 et B3 - Oiseaux volants

70. Les membres du sous-groupe présents ne bénéficiant d'aucune expertise en la matière, aucun commentaire n'est formulé sur ces méthodes.

## Méthode C1 - Durée des sorties alimentaires/périodes d'allaitement des femelles

71. La recommandation du sous-groupe sur les statistiques selon laquelle il conviendrait d'amender la méthode en vue de permettre de relever les animaux dotés d'un émetteur qui n'arrivent pas à accomplir les six premières sorties post natales a été adoptée (appendice H, paragraphe 29).

## Méthode C2 - Croissance des jeunes

72. Le sous-groupe estime que les observations réalisées selon la procédure A pourraient également servir à collecter des données sur la mortalité des jeunes, à savoir, sur la survie des jeunes marqués. Toutefois, il est noté que dans plusieurs sites, cette procédure serait très difficile, même impossible, à suivre.

73. Une question importante est soulevée par le commentaire du sous-groupe sur les statistiques selon lequel il pourrait exister un biais dans les indices de la procédure B, en ce sens qu'il est impossible d'identifier les jeunes qui, pesés au début de la saison, ne survivront pas jusqu'au sevrage, point important également pour la Méthode A7 (voir Williams et Croxall, 1990). Ce point, qui peut également s'avérer pertinent pour les jeunes manchots (Méthode A7), devrait être étudié.

## CONTRÔLE DES PARAMÈTRES DE L'ENVIRONNEMENT

74. Les méthodes standard de contrôle des paramètres de l'environnement ont été adoptées par le WG-CEMP en 1990 (SC-CAMLR-IX, annexe 4, paragraphe 120). Ces méthodes n'ayant pas été développées dans les mêmes détails que celles des prédateurs, elles sont actuellement annexées aux *Méthodes standard du CEMP*.

75. Ces méthodes étant préliminaires, la présentation à la CCAMLR des données correspondantes n'est pas encore obligatoire. Les codes suivants sont alloués aux méthodes conformément à la nomenclature de la CCAMLR proposée pour les méthodes standard du CEMP :

- F1 Couverture de glace de mer telle qu'elle est aperçue de la colonie
- F2 Glaces de mer dans la région à l'étude
- F3 Conditions météorologiques locales



#### F4 Couverture de neige dans la colonie.

76. Le sous-groupe note les commentaires du sous-groupe sur les statistiques selon lesquels le contrôle des paramètres de l'environnement influencerait les espèces exploitées (appendice H, paragraphes 47 à 50) et les espèces dépendantes (appendice H, paragraphes 51 et 52). Le sous-groupe fait notamment remarquer que l'on rencontre des cas importants en matière d'environnement (ceux qui s'inscrivent en dehors d'un régime de contrôle continu) qui peuvent affecter directement les paramètres contrôlés. Il est convenu que ces cas doivent être notés et déclarés à la CCAMLR sur les formulaires de déclaration des données sur les prédateurs. En conséquence, tous les formulaires doivent être amendés pour inclure l'entrée "conditions environnementales particulières".

77. Le sous-groupe fait remarquer qu'il est urgent, pour le contrôle, de développer l'identification et l'enregistrement des paramètres de l'environnement. Cet exercice pourrait être encouragé par une série d'ateliers destinés à identifier les paramètres essentiels et à mettre au point les critères de décision qui serviraient à sélectionner les paramètres "critiques" qui exercent une influence manifeste sur les indices de contrôle.

#### AUTRES QUESTIONS

78. Le sous-groupe prend note des discussions du sous-groupe sur les statistiques sur l'indice de CPD. Par cet indice on entend actuellement la capture de krill dans un rayon de 100 km autour des colonies de prédateurs pendant la période de décembre à mars. Il doit indiquer le degré de chevauchement spatial du secteur d'approvisionnement des oiseaux et de la pêche. Le sous-groupe reconnaît l'utilité de cet indice, mais note que dans certain cas, les manchots Adélie s'approvisionnent régulièrement beaucoup plus loin. Le secteur d'alimentation des manchots Adélie varie selon le stade de la reproduction et le sexe de l'oiseau. D'autre part, on constate de plus en plus que les oiseaux se déplacent régulièrement vers des secteurs spécifiques pour s'approvisionner, notamment la bordure du plateau continental. Fort de ces informations, le sous-groupe approuve les recommandations du sous-groupe sur les statistiques (appendice H, paragraphes 38 à 40).

79. Selon le sous-groupe, la brochure des *Méthodes standard du CEMP* gagnerait à comporter une introduction décrivant l'évolution du CEMP, ses objectifs et sa structure et exposant les motifs du choix des espèces contrôlées et des paramètres. Une telle introduction serait particulièrement utile pour les scientifiques qui ont l'intention de mettre en route des programmes sur le terrain et pour le personnel de terrain.

80. Le secrétariat encourage aujourd'hui la présentation électronique des données (sur disquette, par e-mail ou autre système de l'Internet) dans la mesure où les données se conforment à la structure des bases de données de la CCAMLR. Les Membres désirant présenter leurs données par système électronique peuvent obtenir auprès du secrétariat une description du format sous lequel les données doivent être présentées.

#### RÉSUMÉ DES AVIS AU WG-EMM

81. i) Le document WG-EMM-96/53 présente les méthodes standard provisoires qu'il est recommandé d'inclure dans les *Méthodes standard du CEMP* (paragraphe 8, 14, 22, 26, 33 et 34) et celles qui demandent encore une révision (paragraphe 24 et 25).
- ii) Il est recommandé de développer les nouvelles méthodes suivantes :
- a) chronologie de la reproduction des pétrels antarctiques et du Cap (paragraphe 30);
  - b) pose d'instruments sur les oiseaux volants (paragraphe 13); et
  - c) marquage des oiseaux pour des études à long terme (paragraphe 42).
- iii) Plusieurs amendements sont proposés en ce qui concerne les méthodes standard existantes (paragraphe 48 à 77).
- iv) Il conviendrait d'étudier les conséquences sur les oiseaux du lavage d'estomac à l'eau douce et à l'eau salée (paragraphe 20).
- v) L'atelier sur l'analyse des données de TDR et sur le développement d'indices de la capacité des prédateurs à s'approvisionner devrait se tenir dans la première moitié de 1997 (paragraphe 16).
- vi) Il convient d'entretenir le lien étroit avec le programme APIS et de poursuivre le soutien qui lui est accordé en vue de créer des méthodes et des indices de contrôle du phoque crabier (paragraphe 46).
- vii) Il conviendrait de convoquer un atelier spécial en vue de mettre au point une procédure normalisée qui servirait à évaluer quantitativement le contenu stomacal à des fins d'étude du régime alimentaire (paragraphe 68).

## CLÔTURE DE LA RÉUNION

82. Le rapport est adopté. En clôturant la réunion, le responsable remercie l'Institut de recherche marine de Bergen ainsi que T. Øritsland pour avoir accueilli la réunion. Il remercie également tous les participants.

## RÉFÉRENCES

Bannasch, R. 1995. Hydrodynamics of penguins: an experimental approach. In: Dann P., F.I. Norman et P.N. Reilly (Réd.). *The Penguins: Ecology and Management*. Surrey-Beatty, Sydney: 141-176.

Nemoto, T., M. Okiyama et M. Takahashi. 1984. Squid in Food chains of the Antarctic marine ecosystem. *Memoirs of the National Institute of Polar Research*, Tokyo, Special Issue, 32: 89-92.

Williams, T.D. et J.P. Croxall. 1990. Is chick fledging weight a good index of food availability in seabird populations? *Oikos*, 59: 414-416.

**ORDRE DU JOUR**

Sous-groupe sur les méthodes de contrôle  
(Bergen, Norvège, du 8 au 10 août 1996)

1. Introduction
2. Examen des nouvelles méthodes
  - i) Fixation d'instruments
  - ii) Pétrels
  - iii) Maladies et polluants
  - iv) Autres méthodes
3. Modifications des méthodes existantes
4. Examen approfondi des méthodes
5. Avis au WG-EMM et prochains travaux
6. Clôture de la réunion.

**LISTE DES PARTICIPANTS**

Sous-groupe sur les méthodes de contrôle  
(Bergen, Norvège, du 8 au 10 août 1996)

CORSOLINI, Simonetta (Ms)	Dipartimento di Biologia Ambientale Universita di Siena Via delle Cerchia 3 53100 Siena Italy
KERRY, Knowles (Dr)	Convener, Subgroup on Monitoring Methods Australian Antarctic Division Channel Highway Kingston Tas. 7050 Australia knowle_ker@antdiv.gov.au
LORENTSEN, Svein-Håkon (Dr)	Norwegian Institute of Nature Research Tungasletta 2 N-7005 Trondheim Norway svein-hakon.lorentsen@nina.nina.no
MILLER, Denzil (Dr)	Sea Fisheries Research Institute Private Bag X2 Roggebaai 8012 South Africa dmiller@sfri.sfri.ac.za
NAGANOBU, Mikio (Dr)	National Research Institute of Far Seas Fisheries Orido 5-7-1, Shimizu Shizuoka 424 Japan naganobu@enyo.affrc.go.jp
ØRITSLAND, Torger (Dr)	Marine Mammals Division Institute of Marine Research PO Box 1870 Nordnes N-5024 Bergen Norway

TORRES, Daniel (Prof.)

Instituto Antártico Chileno  
Luis Thayer Ojeda 814, Correo 9  
Santiago  
Chile  
inach@reuna.cl

TRIVELPIECE, Wayne (Dr)

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

SECRETARIAT:

Eugene SABOURENKOV (Science Officer)  
Genevieve NAYLOR (Secretary)

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

## LISTE DES DOCUMENTS

Sous-groupe sur les méthodes de contrôle  
(Bergen, Norvège, du 8 au 10 août 1996)

WG-EMM-Methods-96/1	PROVISIONAL AGENDA FOR THE 1996 MEETING OF THE WG-EMM SUBGROUP ON METHODS
WG-EMM-Methods-96/2	LIST OF PARTICIPANTS
WG-EMM-Methods-96/3	LIST OF DOCUMENTS
WG-EMM-Methods-96/4	A METHODOLOGICAL PROPOSAL TO DIET STUDIES OF THE CAPE PETREL, <i>DAPTION CAPENSE</i> N.R. Coria, G.E. Soave and D. Montalti (Argentina)
WG-EMM-Methods-96/5	DRAFT STANDARD METHODS FOR ATTACHMENT OF INSTRUMENTS AND THE COLLECTION OF DATA ABOUT AT-SEA BEHAVIOUR I.L. Boyd (UK)
WG-EMM-Methods-96/6	USING STOMACH LAVAGE TO SAMPLE DIETS OF PROCELLARIIFORMES R. Veit (USA)
WG-EMM-Methods-96/7 Rev. 1	PROTOCOLS FOR COLLECTING SAMPLES FOR TOXICOLOGICAL ANALYSIS S. Focardi, S. Corsolini and E. Franchi (Italy)
WG-EMM-Methods-96/8	IMPLANTED IDENTIFICATION TAGS IN PENGUINS: IMPLANTATION METHODS, TAG RELIABILITY AND LONG-TERM EFFECTS (DRAFT VERSION) J. Clarke and K. Kerry (Australia)
WG-EMM-Methods-96/9	CCAMLR STANDARD METHOD A8: PROCEDURE A J. Clarke (Australia)
WG-EMM-Methods-96/10	POST MORTEM REPORT ON A LITTLE PENGUIN J. Clarke (Australia)
WG-EMM-Methods-96/11	GENDER DIFFERENCES IN ADELIE PENGUIN FORAGING TRIPS (CCAMLR STANDARD METHOD A5: DURATION OF FORAGING TRIPS) J. Clarke and K. Kerry (Australia)

- WG-EMM-Methods-96/12      CEMP MONITORING METHODS: REPORT FROM THE SCAR BIRD BIOLOGY SUBCOMMITTEE TO THE CCAMLR WORKING GROUP ON ECOSYSTEM MONITORING AND MANAGEMENT (WG-EMM) SUBGROUP ON MONITORING METHODS  
SCAR Bird Biology Subcommittee
- WG-EMM-Methods-96/13      PROTOCOLS FOR TAKING SAMPLES FOR PATHOLOGICAL ANALYSIS IN THE EVENT OF DISEASE BEING SUSPECTED AMONG MONITORING SPECIES  
K. Kerry (Australia)
- WG-EMM-Methods-96/14      DRAFT STANDARD METHODS FOR FULMARINE PETRELS: A) ANTARCTIC PETREL *THALASSOICA ANTARCTICA*  
F. Mehlum (Norway) and J.A. van Franeker (Netherlands)
- OTHER DOCUMENTS
- WG-EMM-95/44                PROTOCOLS FOR TAKING SAMPLES FOR PATHOLOGICAL ANALYSIS IN THE EVENT OF DISEASE BEING SUSPECTED AMONG MONITORED SPECIES  
K.R. Kerry, J. Clarke, D. Opendorf (Australia) and J. Cooper (South Africa)
- WG-EMM-95/46                DRAFT: DIFFERENCES IN THE FORAGING STRATEGIES OF MALE AND FEMALE ADELIE PENGUINS  
J. Clarke and K. Kerry (Australia) and E. Franchi (Italy)
- WG-EMM-95/86                DRAFT STANDARD METHODS FOR FULMARINE PETRELS: A) ANTARCTIC PETREL  
F. Mehlum (Norway) and J. A. van Franeker (The Netherlands)
- WG-EMM-STATS-96/5        DATA REQUIREMENTS FOR METHOD A5  
D.J. Agnew (Secretariat)
- WG-EMM-96/6                REPORT OF THE MEETING OF THE SUBGROUP ON STATISTICS (Cambridge, UK, 7 to 9 May 1996)  
(Attached to WG-EMM report as Appendix H)
- SC-CAMLR-XV/BG/10        EXCERPTS FROM THE REPORT OF THE MEETING OF THE SCAR GROUP OF SPECIALISTS ON SEALS (CAMBRIDGE, UK, 1-2 AUGUST 1996)